

Tesis Doctoral  
presentada por:  
Idoia Madariaga  
Escudero

Universidad del  
País Vasco  
Euskal Herriko  
Unibertsitatea  
UPV/EHU

Bilbao 2018

# **DISEÑO DE PROTOCOLOS DE ACTUACIÓN PARA LA ELIMINACIÓN DE MATERIALES ACUMULADOS SOBRE LAS PIEZAS CERÁMICAS DE LAS GALERÍAS PUNTA BEGOÑA EN GETXO**





Tesis Doctoral  
presentada por:  
Idoia Madariaga  
Escudero

Directora:  
M<sup>a</sup> Dolores  
Rodríguez Laso  
Codirectora:  
Nagore Prieto  
Taboada

Universidad del  
País Vasco  
Euskal Herriko  
Unibertsitatea  
UPV/EHU

Bilbao 2018

# **DISEÑO DE PROTOCOLOS DE ACTUACIÓN PARA LA ELIMINACIÓN DE MATERIALES ACUMULADOS SOBRE LAS PIEZAS CERÁMICAS DE LAS GALERÍAS PUNTA BEGOÑA EN GETXO**

eman ta zabal zazu



Universidad  
del País Vasco

Euskal Herriko  
Unibertsitatea



## **AGRADECIMIENTOS**

La realización de esta Tesis Doctoral no hubiera sido posible sin la ayuda de muchas personas a las que quiero agradecer su apoyo.

En primer lugar, deseo expresar mi más emotivo agradecimiento a la directora de esta tesis doctoral, la Doctora M<sup>a</sup> Dolores Rodríguez Laso por su paciencia, motivación, criterio y aliento, que tanto he necesitado en los momentos difíciles.

Asimismo, agradezco a la codirectora de esta tesis, la Doctora Nagore Prieto Taboada por haberme orientado en el campo de la ciencia, y de este modo, pudiera tener cabida en esta investigación.

Gracias al grupo de investigación IBeA (Ikerkuntza eta Berrikuntza Analitiko) de la Universidad del País Vasco UPV/EHU por haber puesto a mi disposición los equipos necesarios, tanto en el laboratorio, como los aparatos portátiles para realizar mediciones in situ, sin olvidarme de Estibaliz Lama, también becaria de este proyecto, quien me ha ayudado en cada momento.

Gracias a los profesores del departamento de Escultura sección Cerámica de la Facultad de Bellas Artes de la UPV/EHU, por todos los conocimientos que me han transmitido.

Este trabajo cuenta con el apoyo financiero del convenio de colaboración entre la Universidad del País Vasco UPV / EHU y el Ayuntamiento de Getxo.

Agradezco al departamento de Pintura de la Facultad de Bellas Artes de la UPV/EHU por haberme otorgado la beca predoctoral con la que he podido llevar a cabo esta investigación.

Pero, sobre todo, gracias a mi familia, por su paciencia, ayuda, comprensión con este proyecto y haber hecho más llevadero el camino, regalándome sus mejores sonrisas y abrazos.



# INDICE

<b>PRÓLOGO</b>	<b>15</b>
Justificación	
Metodología	
Estructura de los capítulos	
<b>I INTRODUCCIÓN</b>	<b>21</b>
<b>II OBJETIVOS</b>	<b>25</b>
<b>III LAS PIEZAS CERÁMICAS COMO RECUBRIMIENTOS ARQUITECTÓNICOS. DESCRIPCIÓN DE ESTILOS, ICONOGRAFÍA Y MANUFACTURA.</b>	<b>29</b>
III.1 Estilos en las Artes Decorativas ligados a la cerámica de azulejos	30
III.1.1 Estilo Clásico	30
III.1.1.1 Arte Egipcio	30
III.1.1.2 Arte Mesopotámico	30
III.1.1.3 Arte Griego	32
III.1.1.4 Arte Etrusco	32
III.1.1.5 Arte Greco-Romano	32
III.1.2 Estilo Asiático	33
III.1.2.1 Arte Chino	33
III.1.2.2 Arte Japonés	34
III.1.2.3 Arte Indio	34
III.1.2.4 Arte Árabe	34

III.1.2.5	Arte Persa	37
III.1.3	Estilo Bizantino	39
III.1.4	Estilos en Europa	41
III.1.4.1	El azulejo en España	41
III.2	Métodos de decoración a partir de sistemas de fabricación	53
III.2.1	Combinaciones de las piezas en las decoraciones orientales	53
III.2.2	Manufactura del mosaico oriental	57
III.2.3	Transición del mosaico al azulejo en Oriente	59
III.2.4	Métodos de manufactura de los azulejos	63
III.2.4.1	Manufactura del azulejo oriental	66
III.2.4.2	Manufactura del azulejo europeo	72

#### **IV ESTADO DE CONSERVACIÓN DE LOS RECUBRIMIENTOS CERÁMICOS APLICADOS EN ARQUITECTURA 77**

IV.1	Descripción de los componentes del muro con recubrimientos cerámicos: elementos sustentantes (piedra o ladrillo), morteros y azulejos	78
IV.1.1	Componentes de elementos sustentantes del azulejo	78
IV.1.1.1	Materiales de la piedra como elemento sustentante	78
IV.1.1.2	Materiales del ladrillo como elemento sustentante	80
IV.1.2	Componentes de los morteros que soportan los azulejos	80
IV.1.2.1	Los morteros	80
IV.1.2.2	Argamasas de unión	83
IV.1.3	Componentes de los azulejos	83
IV.1.3.1	Pastas cerámicas	87
IV.1.3.2	Capa de vidriado	88
IV.2	Parque de Doña Casilda Iturriza como muestra de arquitectura revestida con azulejos y sus condiciones de conservación	90
IV.2.1	Problemas de conservación de los edificios: morteros y argamasas de unión	91
IV.2.1.1	Patinas blanquecinas	91
IV.2.2	Problemas de conservación de los azulejos	93

IV.2.2.1	Pastas cerámicas	93
IV.2.2.2	Capa de vidriado	94
IV.2.3	Problemas de conservación originados por agentes externos	96
IV.2.3.1	Climatología	96
IV.2.3.2	Contaminantes biológicos	97
IV.2.3.3	Contaminantes atmosféricos	97
IV.2.3.4	Intervenciones no ortodoxas	99
IV.2.3.5	Degradaciones originadas por actos vandálicos.	99

## **V PUNTA BEGOÑA Y SUS PATOLOGÍAS SOBRE ELEMENTOS DECORATIVOS CERÁMICOS 105**

V.1	Las Galerías Punta Begoña	106
V.2	Tipos de decoraciones cerámicas	110
V.3	Degradaciones provocadas por agentes internos en las piezas cerámicas de Punta Begoña	122
V.3.1	Pérdidas en la capa de vidriado	122
V.3.2	Craquelados en el vidriado	124
V.3.3	Cambios tonales en los vidriados de las piezas cerámicas	125
V.4	Degradaciones provocadas por agentes externos en las piezas cerámicas de Punta Begoña	126
V.4.1	Humedades	126
V.4.2	Contaminantes biológicos	126
V.4.3	Contaminantes atmosféricos	128
V.4.4	Pátinas blanquecinas en la superficie de los azulejos	128
V.4.5	Problemas con origen en actos vandálicos	130
V.4.5.1	Grafitis	131
V.4.5.2	Empastes	132
V.4.5.3	Rotura de azulejos y pérdidas de piezas cerámicas	133
V.5	Iconografías iguales en interiores de edificios en Bilbao	135

<b>VI PARTE EXPERIMENTAL. METODOLOGÍA EN PROTOCOLOS DE ACTUACIÓN EN LIMPIEZAS</b>	<b>139</b>
VI.1 Metodología para la eliminación de grafitis en muros y columnas de la galería noroeste de Punta Begoña	140
VI.1.1 Análisis de materiales para la manufactura de las probetas	141
VI.1.2 Aproximación a una primera manufactura de probetas y eliminación de tintas	144
VI.1.3 Segunda manufactura de probetas	153
VI.1.3.1 Elaboración de baldosas: pasta cerámica	154
VI.1.3.2 Elaboración de baldosas: vidriado	156
VI.1.3.3 Elección y aplicación de tintas en spray	158
VI.1.4 Eliminación de grafitis de forma mecánica y mediante disolventes orgánicos en probetas	160
VI.1.5 Ensayos de eliminación de tintas de grafiti sobre fragmentos originales de las galerías Punta Begoña	164
VI.1.6 Ensayos de eliminación de tintas de grafiti de obra original “in situ” de las galerías Punta Begoña	167
VI.2 Metodología para la eliminación de empastes en columnas	172
VI.2.1 Análisis de materiales acumulados sobre los azulejos	172
VI.2.2 Origen de los empastes	175
VI.2.3 Causas de degradación	175
VI.2.4 Sistemas de eliminación de los empastes	176
VI.3 Metodología para la eliminación de contaminación atmosférica sobre azulejos	178
VI.3.1 Análisis de materiales acumulados sobre los azulejos	178
VI.3.2 Origen de los contaminantes atmosféricos	179
VI.3.3 Causas de degradación	179
VI.3.4 Sistemas de eliminación de contaminantes atmosféricos sobre material cerámico	180
VI.3.4.1 Ensayo con desengrasante comercial	182
VI.3.4.2 Ensayo con detergente amoniacal comercial	182

VI.3.4.3	Ensayo con ácido oxálico	182
VI.3.4.4	Ensayo con papetas de amoníaco	182
VI.3.5	Sistemas de eliminación de contaminantes atmosféricos sobre pátinas blanquecinas y calcificaciones gruesas	184
VI.4	Metodología para la eliminación de calcificaciones sobre: columnas, zócalos y suelos de las galerías noroeste y suroeste	186
VI.4.1	Análisis de materiales acumulados sobre los azulejos	186
VI.4.2	Origen de las calcificaciones	188
VI.4.3	Causas de degradación	188
VI.4.4	Sistemas de eliminación de las calcificaciones	191
VI.4.4.1	Ensayo con ácido cítrico	191
VI.4.4.2	Ensayo con producto comercial 1	191
VI.4.4.3	Ensayo con producto comercial 2	192
VI.4.4.4	Ensayo con producto específico para quitar cementos	192
VI.4.5	Ejemplos en la eliminación de calcificaciones de la galería noroeste	192
VI.4.6	Ejemplos en la eliminación de calcificaciones de la galería suroeste	196
VI.5	Metodología para la eliminación de pátinas blanquecinas	200
VI.5.1	Análisis de materiales acumulados sobre los azulejos	200
VI.5.2	Origen de las pátinas blanquecinas	201
VI.5.3	Causas de degradación	202
VI.5.4	Sistemas de eliminación de las pátinas blanquecinas	202
VI.6	Metodología para la eliminación de sedimentos de origen mineral y biológico	206
VI.6.1	Origen de los sedimentos	206
VI.6.2	Causas de degradación	208
VI.6.3	Sistemas de eliminación de los sedimentos	210

<b>VII RESULTADOS</b>	<b>217</b>
VII.1 Limpiezas de grafitis	217
VII.2 Limpiezas de empastes	221
VII.3 Limpiezas de contaminantes atmosféricos	221
VII.4 Limpiezas de calcificaciones	223
VII.5 Limpiezas de pátinas blanquecinas	224
VII.6 Limpiezas de sedimentos de origen mineral y biológico	224
<b>VIII CONCLUSIONES</b>	<b>229</b>
VIII.1 Mala conservación del edificio	230
VIII.1.1 Acantilado y asentamiento del terreno	230
VIII.1.2 Humedades	230
VIII.1.3 Ausencia de medidas de Conservación Preventiva: Vandalismo	231
VIII.2 Conservación de recubrimientos cerámicos	231
VIII.3 Protocolo de actuación	231
VIII.3.1 Eliminación de tintas de grafitis	231
VIII.3.2 Eliminación de empastes	232
VIII.3.3 Eliminación de contaminantes atmosféricos	232
VIII.3.4 Eliminación de calcificaciones	232
VIII.3.5 Eliminación de pátinas blanquecinas	232
VIII.3.6 Eliminación de sedimentos de origen mineral y biológico	233
VIII.4 Conclusión final	233
<b>IX FUTURAS LÍNEAS DE INVESTIGACIÓN</b>	<b>237</b>
<b>X BIBLIOGRAFÍA</b>	<b>241</b>
<b>LISTADO DE IMÁGENES</b>	<b>251</b>
<b>ANEXO I</b>	<b>263</b>





## PRÓLOGO

**Justificación.** Desde mi niñez he tenido interés por jugar con el barro. Pero esta curiosidad aumentó cuando un familiar me contó que la casa donde pasaba las vacaciones estivales estaba hecha de barro. Mi deseo por experimentar con este material creció ya que me parecía increíble la robustez que alcanzaba cuando yo tanto jugaba. Comencé por amasarlo y después por dejarlo secar en esas tardes calurosas de los veranos de Castilla, para comprobar con gran tristeza que el resultado no era el esperado ya que siempre se desmoronaba en pequeños fragmentos. Pero aquel interés siguió vivo en mi interior.

Pasados los años, conseguí estudiar Bellas Artes y, una vez allí, me decidí por la especialidad de Conservación y Restauración, pero sin olvidar la inquietud por la cerámica, que muchos años atrás, había conseguido inculcarme aquel familiar. Por este motivo realice varias asignaturas –Cerámica y Diseño I y II- de esta rama, y he de reconocer que me gustó mucho la experiencia. De este modo pude conjugar varios de los objetivos que rondaban por mi cabeza.

Mediante el programa Erasmus pasé en Atenas un cuatrimestre, allí en el que pude realizar restauración de piezas cerámicas arqueológicas y comprobar, de este modo, que dos de mis grandes pasiones -la conservación y la cerámica- podían combinarse magníficamente.

Desde que termine la licenciatura mi carrera profesional tomo un rumbo más dirigido a la restauración de obras de papel. No obstante, se me presentó la gran oportunidad de participar, con una beca predoctoral, como colaboradora en el proyecto “Puesta en valor de las galerías Punta Begoña – Estudios para la recuperación del material cerámico de las galerías”.

Dicho proyecto ha supuesto, nuevamente para mi formación, la posibilidad de abordar la conservación y restauración de las piezas cerámicas que decoran las galerías de Punta Begoña en Getxo. Este proyecto me ha permitido profundizar en el conocimiento de los azulejos a través de su origen, materiales, problemáticas que presentan y como conservarlos.

**Metodología.** Con el propósito de acotar nuestro trabajo nos ceñiremos a establecer una metodología mediante un conjunto de actuaciones a realizar para la recuperación de las piezas cerámicas de los recubrimientos arquitectónicos de las galerías Punta Begoña.

Este planteamiento nos ha llevado a: 1) profundizar en el conocimiento de los elementos constitutivos de los azulejos; 2) estudiar su comportamiento y llegar, con ello, a conocer las patologías que presentan para establecer el origen de las mismas; 3) el poder diseñar protocolos de actuación tanto para erradicar o, a ser posible, minimizar los problemas con los que nos hemos encontrado, puesto que, durante años, han degradado las galerías.

Por lo que los mencionados protocolos diseñados para la recuperación de elementos cerámicos en muros, suelos y mobiliario recubierto de azulejos, los hemos centrado en esta línea de investigación.

En la realización de esta tesis hemos utilizado la norma UNE-ISO 690:2013 con título, Información y documentación. Directrices para la redacción de referencias bibliográficas y de citas de recursos de información. AENOR mayo 2013.

La realización de probetas nos ha ayudado a alcanzar los hitos planteados como colofón a nuestra experimentación, a fin de poder establecer con seguridad y rigor los protocolos de actuación que consideramos más convenientes en la eliminación de estratos acumulados sobre piezas cerámicas.

**Estructura de los capítulos.** En el primer capítulo, aportamos la información necesaria para la exposición del tema de nuestra investigación.

En el segundo capítulo exponemos los objetivos que nos hemos propuesto, para llevar a cabo este estudio.

A través del tercer capítulo haremos un recorrido histórico desde la Antigüedad hasta nuestros días, para lo cual mostramos las distintas derivas que ha ido teniendo el mundo de la cerámica, y del azulejo en particular.

El estado de conservación y el tipo de deterioros que sufren las arquitecturas con recubrimientos cerámicos, lo hemos abordado a través del cuarto capítulo. Nos hemos apoyado en un ejemplo -como es el parque de Doña Casilda Iturriza- cercano a las galerías que nos ocupan, contemporáneo en el tiempo y con el mismo arquitecto como punto de partida.

Nos hemos centrado en las diversas patologías, encontradas en las Galerías Punta Begoña, en el quinto capítulo, con las diagnósticos de las degradaciones con origen interno, externo y comparando las mismas, con recubrimientos iguales, situados en espacios interiores.

Después de realizar un estudio exhaustivo sobre cerámica de azulejos y en especial el de las Galerías Punta Begoña, en el sexto capítulo, nos centramos en los protocolos de actuación apropiados para, en operaciones de conservación, poner en valor el conjunto arquitectónico que nos ocupa.

La experimentación abordada en los capítulos anteriores nos ha llevado, -en el capítulo séptimo - a realizar una síntesis de los resultados obtenidos, así como en el capítulo octavo las conclusiones extraídas en nuestra investigación. Hemos añadido posibles líneas futuras de investigación que corresponden al capítulo noveno.

Por último, en un décimo capítulo, aportamos la bibliografía consultada para llevar a buen término esta investigación.



# I INTRODUCCIÓN



# I INTRODUCCIÓN

En el año 2014 el Ayuntamiento de Getxo firmó un convenio con la Universidad del País Vasco UPV/EHU, para poner en valor las Galerías Punta Begoña. Ambas entidades lideran el proyecto, pero cuentan con la colaboración de la Diputación Foral de Bizkaia y del Gobierno Vasco.

Está compuesto por cinco grupos de investigación de diferentes ámbitos de estudio tales como, Grupo de Química Analítica Ambiental (IBeA), Grupo de Hidrogeología, Geotecnia y Medio Ambiente (HGI), Grupo de Investigación de Patrimonio Construido (GPAC), Cátedra UNESCO Cultural Landscape and Heritage UPV/EHU y Grupo de Conservación de Bienes Culturales de la Facultad de Bellas Artes, del que formo parte gracias a la beca predoctoral de la que disfruto y con la que he podido profundizar en el tema de esta tesis doctoral.

Con este proyecto se quiere, además de la propia recuperación de las galerías, -por tratarse de un bien cultural a proteger- convertirlas en un recurso para uso y disfrute de los ciudadanos. Pasaría de este modo, de un total abandono, a formar parte de la oferta cultural del municipio de Getxo.

Este trabajo de investigación se va a centrar en los deterioros en decoraciones arquitectónicas, producidos por todo tipo de degradaciones en exteriores de inmuebles, y se toman como ejemplo las encontradas en las galerías Punta Begoña de Getxo, después de casi cincuenta años de abandono, pero pueden ser extrapoladas a cualquier otro inmueble con características semejantes.

Son múltiples las patologías que se pueden dar en una obra de arte: unas derivadas del comportamiento de los propios materiales que forman parte de ellas, y otras de ataques externos de toda índole.

En esta investigación se ha tomado interés en conocer la manufactura de los azulejos y sus materiales; y el estado de conservación de algunas de estas piezas citadas mediante inspecciones oculares.

Ha sido necesaria una contextualización bibliográfica intensa encontrada en libros, periódicos y revistas. A esta fuente de información se suman también las páginas web, ya que han servido para completar los datos que permitirán llevar a cabo correctamente el trabajo planteado. Además, la revisión de videos divulgativos ha aportado información interesante en este campo.

## **II OBJETIVOS**



## II OBJETIVOS

La presente tesis doctoral está englobada dentro del proyecto de “Puesta en valor de las galerías Punta Begoña”. Esta construcción arquitectónica está recubierta, en su decoración, de azulejos de buena calidad pero que, con el paso de los años y el total abandono que ha tenido, se ha puesto en peligro la perdurabilidad de los mismos. Teniendo esto en cuenta se ha establecido el siguiente objetivo principal:

**“Poner en valor la parte más artística de las galerías Punta Begoña situadas en Getxo, Bizkaia, mediante la recuperación de los elementos cerámicos”**

Por todo ello, los objetivos parciales para la consecución del anterior objetivo principal son:

- **Profundizar en el conocimiento de los materiales que componen los azulejos.** Este debe ser el punto de partida en todo estudio para la obtención de resultados óptimos.
- **Analizar las degradaciones apreciables en los materiales cerámicos (grafitis, empastes, contaminantes atmosféricos, calcificaciones, patinas blanquecinas y sedimentos minerales y biológicos diversos).** Estas han sido generadas bien por factores internos (materiales utilizados), o bien por factores externos que, dada la ubicación y estado de las Galerías, en la bahía del Abra y abiertas a la intemperie tienen especial relevancia el agua de lluvia, la contaminación atmosférica, agentes biológicos, el aerosol marino o el vandalismo.
- **Realizar protocolos de actuación para la eliminación de las principales degradaciones generadas durante años en las galerías Punta Begoña.** Este ha sido el objetivo de esta tesis doctoral, en la que se aúna la parte bibliográfica con la experimentación con probetas para llevar a cabo una investigación rigurosa.



**III LAS PIEZAS  
CERÁMICAS COMO  
RECUBRIMIENTOS  
ARQUITECTÓNICOS.  
DESCRIPCIÓN  
DE ESTILOS,  
ICONOGRAFÍAS Y  
MANUFACTURA.**



### **III LAS PIEZAS CERÁMICAS COMO RECUBRIMIENTOS ARQUITECTÓNICOS. DESCRIPCIÓN DE ESTILOS, ICONOGRAFÍA Y MANUFACTURA.**

**“Las iconografías que nos encontramos en el mundo de las Artes Decorativas a lo largo de la Historia pueden ser infinitas [...] desde la figura geométrica más sencilla (cuadrados, rombos o triángulos, o su repetición o combinación que basta para conformar un interesante conjunto), hasta los más complicados y curiosos entrelazados, caprichosos arabescos o composiciones quiméricas en las que se mezclan y se funden líneas y flores, y figuras animales y humanas [...] se descubre un mundo fantástico y de ensueño que no depende de la naturaleza sino de la imaginación [...] la armonía de la forma y el color”<sup>1</sup>.**

**“En la decoración primitiva los motivos manan de principios superiores que nacen de la Arquitectura y que se inspiran en los prototipos de los monumentos antiguos de Yucatán y México y nos recuerdan a los de Egipto, India, Japón y, sobre todo, Asiria”<sup>2</sup>.**

---

1 RACINET, A. *Enciclopedia de la Ornamentación*. Editorial Libsa. Madrid. (1992). ISBN: 84-7630-157-X. p.13

2 *Ibidem*, p.15

## **III.1 ESTILOS EN LAS ARTES DECORATIVAS LIGADOS A LA CERÁMICA DE AZULEJOS**

Las Artes Decorativas han contado con tres estilos relacionados con las piezas cerámicas: el Estilo Clásico, el Estilo Asiático y el Estilo Bizantino.

Existen tres procedimientos en la confección del ornamento: dibujo o diseño, color y relieve. Con su ayuda, el artista puede llevar a cabo: decoraciones de invención (temas puramente imaginarios); representaciones convencionales de objetos naturales; y representaciones imitativas de objetos.

### **III.1.1 ESTILO CLÁSICO**

En el denominado Estilo Clásico las características de la ornamentación son una multitud de aplicaciones en una variedad prácticamente ilimitada con libertad en el empleo de medios.

El Arte Egipcio, Asirio, Griego, Etrusco, Romano, y Greco-Romano se agrupan en el Estilo Clásico.

#### **III.1.1.1 Arte Egipcio**

El arte del antiguo Egipto es el punto de unión de las razas semítica, etíope y bereber. Cuenta con un compendio de adelantos que pudieran alcanzar las civilizaciones anteriores.

#### **III.1.1.2 Arte Mesopotámico**

El Arte Mesopotámico debió derivar de una fuente, cuya representación permanecía en los palacios de Irán cuyos muros se encontraban cubiertos de placas de oro y plata, que años más tarde fueron saqueados por los soldados de Alejandro<sup>3</sup>.

---

<sup>3</sup> Taller-escuela de Cerámica de Muel. *La ruta de la Cerámica*. Diputación provincial de Zaragoza. (2000). ISBN: 84-89721-78-5

Existen bellos ejemplos de ladrillos esmaltados, aunque se cree que fueron importados de China. En cualquier caso, se trata de los primeros ladrillos revestidos, que los persas utilizarían extensamente y con gran ingenio después. Muestra de ello son los recubrimientos de las ocho puertas que en su día tuvo la muralla de Babilonia, también conocidas por puertas de Ishtar, mandadas construir por Nabucodonosor en el 575 a.C. tal y como se aprecia en las figuras 1, 2 y 3.



Figura 1, 2 y 3. Detalle iconográfico de ladrillos vidriados en Persia. Museo de Pérgamo de Berlín

### **III.1.1.3 Arte Griego**

En cuanto al Arte Griego, se cree que fue en sus comienzos una mera continuidad de la tradición egipcia, modificada por los asirios y, sobre todo, por los fenicios. La simetría y la regularidad constituyen los principios fundamentales de la decoración griega. Su ornamento, menos hierático, espiritual y restringido que el egipcio, presenta una mayor libertad, flexibilidad y gracilidad<sup>4</sup>.

### **III.1.1.4 Arte Etrusco**

Los etruscos, asentados en el centro de Italia, se convirtieron en los artistas de los romanos y representaron: flores, frutos, animales reales o fantásticos, figuras humanas de héroes o dioses, sobre piezas de orfebrería.

Etruria, al contacto con las colonias griegas, pierde su originalidad primitiva y asume, poco a poco, las tradiciones de los griegos.

### **III.1.1.5 Arte Greco-Romano**

En el arte Greco-Romano los romanos, no poseían nada propio en lo que al mundo del arte se refiere. De manera que la Grecia que habían conquistado se convierte a su vez en conquistador a través del Arte. Los romanos adoptan todo de los helenos<sup>5</sup>.

En Pompeya se encuentra un cierto grado de perfección en una mayor variedad de la policromía en la técnica del mosaico. Este requirió recursos nuevos con el uso de distintas piedras preciosas, aunque se vio sometido a ciertos límites por su propia naturaleza (arduos trabajos de lijar y cortar). Los artesanos prescindieron pronto del dibujo que querían ejecutar con sus esmaltes y comenzaron a usar plantillas.

---

4 RACINET, op. cit., p. 19-20

5 BARRAL I ALTET, X. *Historia Universal del Arte. La Antigüedad Clásica, Grecia, Roma y El Mundo Mediterráneo*. Editorial Planeta, S.A. Barcelona (1993). ISBN: 84-320-6682-6 (Tomo II)

## III.1.2 ESTILO ASIÁTICO

El Arte Asiático, que incluye todas las artes decorativas de lo que se denomina Arte Oriental, es otra rica fuente de la que el Arte Moderno ha extraído sus modelos. Algunos de sus trabajos pueden ser más antiguos que los egipcios.

La inmovilidad tradicional de Oriente, donde los procedimientos de fabricación y las prácticas del arte se transmiten fielmente de generación en generación, suele implicar una dificultad en la datación de las obras, como en el caso de las tejas vidriadas (figura 4 y 5).

Dentro del Arte Asiático se reconocen tres grupos principales: chinos, indios y árabes, aunque de estas familias cuelgan otras culturas con nexos comunes como son japoneses y persas.

### III.1.2.1 Arte Chino

El mundo chino no parece haber dado o recibido nada de otras civilizaciones durante tiempos inmemoriales, ya que se ha valido por sí solo, y ha creado un estilo propio, que no tiene conexión con otras manifestaciones artísticas a excepción



Figura 4 y 5. Construcciones chinas con tejas vidriadas que coronan los edificios

de ciertas combinaciones geométricas que derivan del instinto humano. La luz y la elegancia de la vivienda china responden a la idea de tienda, aplicando el arte del diseño en un estado simple y rudimentario. Para ellos la variedad constituye el primer elemento de belleza, procurando evitar la línea y el ángulo recto en diseños de muebles, biombos, persianas, cajas, abanicos, etc. Tampoco se preocupan de las leyes de la perspectiva ni comprenden el juego de las sombras y el claro oscuro. No obstante, el ornamento está tratado con tanta imaginación, el color es tan rico y hacen de él un uso tan variado y agradable que, -en ciertas aplicaciones como la cerámica de la figura 6, incrustaciones y tejidos-, consigue modelos llamativos y llenos de armonía.

### **III.1.2.2 Arte Japonés**

El Arte Japonés es una rama del Arte Chino, aunque se distingue de él, por su mayor individualismo, dado que parece haber sabido escapar de una excesiva división de la labor artística. Los japoneses se han refinado en el estudio de la naturaleza (fauna y flora).

### **III.1.2.3 Arte Indio**

India ha estado menos aislada que China, aunque aspectos sociales y religiosos la han hecho inmune a cambios.

Ni siquiera su conquista la ha podido sustraer de su propio carácter distintivo y de sus instituciones. Por lo que su decoración tiene un punto inmovilista con colores de fondo siempre cálidos y armoniosos, así como diseños tomados del mundo floral y tratados de forma convencional.

### **III.1.2.4 Arte Árabe**

El Arte Árabe evolucionó con la absorción de la cultura de los pueblos que conquistaban, y adoptó características constructivas como el arco de herradura de los visigodos, o la cúpula de los bizantinos. Se caracteriza por la ausencia de imágenes escultóricas dado que los preceptos del Corán, prohíben cualquier representación humana o animal<sup>6</sup>.

---

<sup>6</sup> *Grandes Civilizaciones. El islam, La Meca y la gran expansión.* Ediciones rueda J.M., S.A. Madrid (2002) ISBN: 84-8447-131-4

Recubrían sus paredes y techos de yeso, madera, metal, marfil o azulejos, mediante una técnica de tallado muy refinada, que decoran con formas geométricas, vegetales, caligráficas o epigráficas.

Usaban la composición geométrica para evitar toda representación humana y, de este modo, mostrar el mundo con la complejidad del entrelazado geométrico (figuras 7 y 8).



Figura 6. Mural de azulejos vidriados de la dinastía Ming. Ciudad Prohibida (Pekín)  
Figura 7 y 8. Puerta y detalle de decoración con azulejos en Konya. Turquía

El Estilo Árabe, después del Estilo Indio, está dotado de gran originalidad, aunque se ve obligado a apartarse de cualquier contacto directo con la representación de la naturaleza por las ya citadas, prohibiciones del Corán.

Se atribuye a los árabes el uso más extendido del tercer plano. Este original diseño produce un doble efecto, ya que además de proporcionar belleza al enclave, aporta perspectiva, en espacios carentes de la misma, superpuesto sobre los otros dos y sirve como estructura y unión entre ellos, son un ejemplo las figuras 9 y 10.

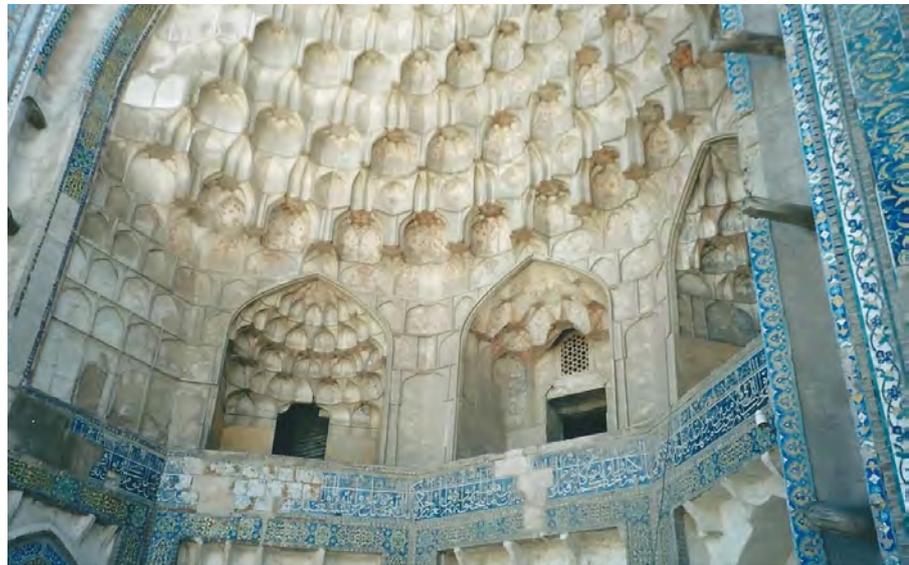


Figura 9 y 10. Ornamentación con estucos en relieve. Uzbekistán

El uso frecuente de inscripciones realiza una doble función, además de ornamentar sitúa la palabra de Alá (figuras 11 y 12) a la vista de todos los fieles, este hecho se puede equiparar a las esculturas de santos tan presentes en el cristianismo<sup>7</sup>, puesto que cumplen la misma misión.

---

7 BURCKHARDT, T. *¿Arte Árabe o Arte Islámico? El impacto de la lengua árabe en las Artes Visuales*. Consulta: [15/01/2016]. Disponible en: <http://www.kalamobooks.com/especial/arte-arabe-o-arte-islamico/27/>

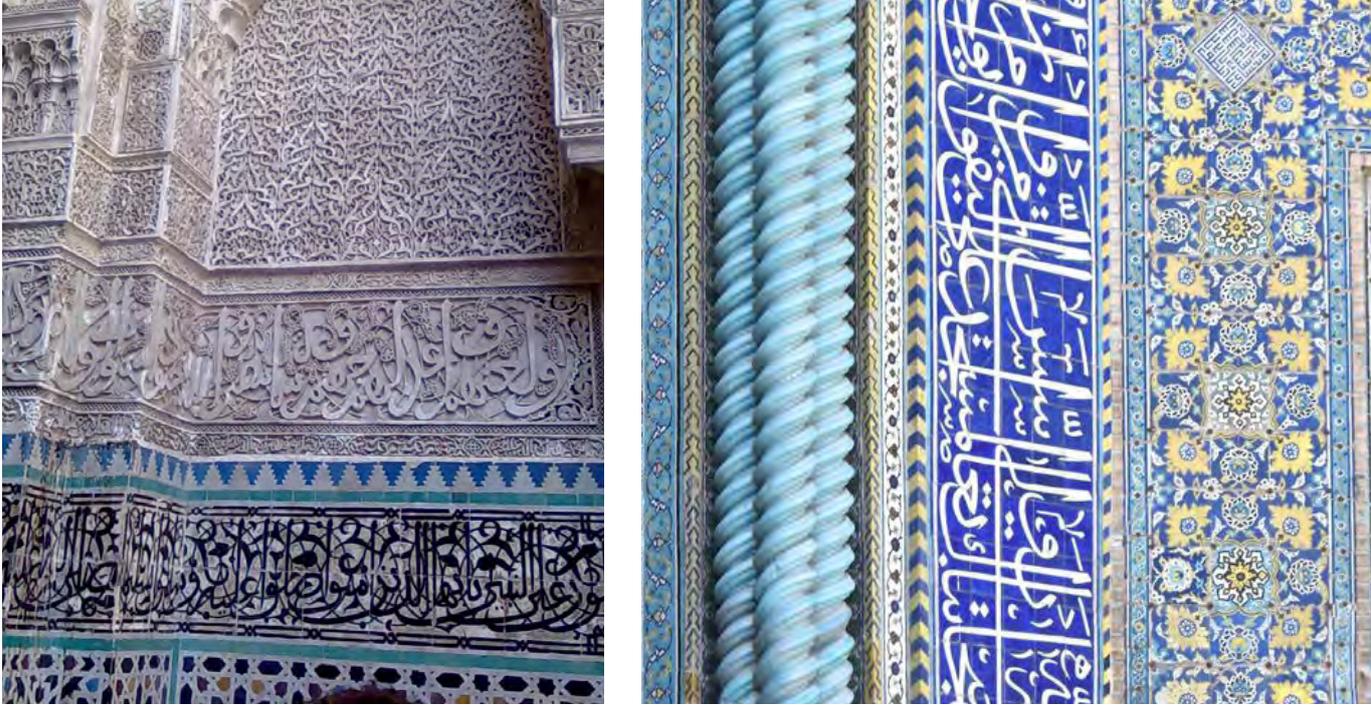


Figura 11 y 12. Muestras de la utilización de escritura en azulejos que revisten, tanto fachadas como interiores

### III.1.2.5 Arte Persa

El Estilo Persa lleva a exponer las más recientes teorías filosóficas que autorizan a suponer que en un momento determinado de la Antigüedad todo Irán perteneció a la India. Esto, añadido a las invasiones de Persia por los árabes, turcos selyúcidas, otomanos y mongoles hace que se atribuya un origen indio al ornamento persa, cuyo elemento se convirtió, en un momento dado, en una firme tradición fundiéndose más tarde con el Arte Árabe<sup>8</sup>. Los persas tenían fama de amar la ampulosidad y la perfección de sus artes decorativas.

La utilización de azulejos en paredes y pavimentos era corriente en Oriente Medio y Persia desde la Antigüedad (figura 13).

El uso islámico del azulejo con reflejos metálicos empezó en Samarra, en la época de la dinastía abasí, se propagó por el Egipto fatimí, y llegado tan lejos como hasta Al-Ándalus por Occidente, y el Indostán por Oriente. Se trata de una técnica que aportaba lustre y brillo a las piezas, con una mezcla de cobre y otros materiales, sometidos a una nueva cocción a baja temperatura<sup>9</sup>. Como muestra de esta técnica (figura 14).

<sup>8</sup> *El arte en la cultura persa*. Consulta: [15/01/2016]. Disponible en: <https://historiadelarteen.com/2012/05/22/aspectos-generales-del-arte-en-la-antigua-cultura-persa/>

<sup>9</sup> CABRERA MÉNDEZ, L. *Alquimia, arcilla y fuego final*. Ediciones Antropos LTDA. (2000)



Figura 13. Uso de azulejos para cubrir soleras.  
Palacio de JBilates en Marruecos  
Figura 14. Detalle azulejo reflejo metálico

### III.1.3 ESTILO BIZANTINO

El Arte Bizantino engloba el Arte Clásico, Asiático y Occidental, puesto que debe su origen a los dos primeros y cuenta, como fuente de inspiración con el tercero. Por lo que se produce una fusión de estilos.

La tradición iraní del uso de cerámica vidriada para la ornamentación de los edificios monumentales tiene remotos precedentes en Babilonia y en el Arte Persa Aqueménida (como el famoso friso de los Arqueros, procedente del palacio de Darío en Susa, hoy en el museo del Louvre y en el British Museum a donde pertenece la figura 15), y prosiguió con los sasánidas.

Esta usanza se reactiva, tras varios siglos de letargo, con los abasíes. La ornamentación de ladrillos vidriados color lapislázuli de la mezquita Aljama de Bagdad, de 903, es un buen ejemplo, y se renueva en tiempos de Malik Shah, monarca de la dinastía de origen turco conocida como de los selyúcidas.

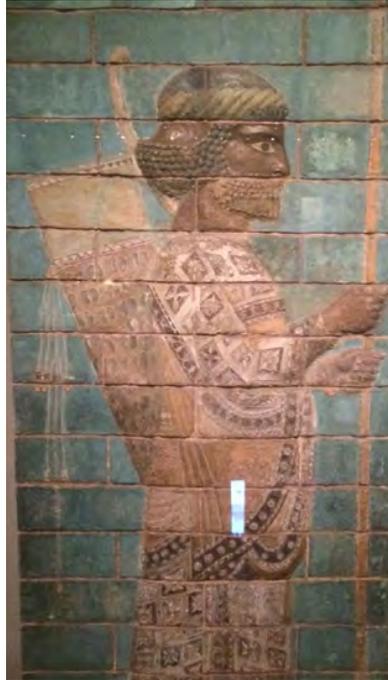


Figura 15. Friso de los Arqueros

Revestir un edificio con decoración de colores es uno de los rasgos esenciales más característicos del Arte Islámico. Durante siglos, los azulejos fueron el medio más apreciado para conseguir los pretendidos efectos de colorido.

En los países islámicos orientales se utilizaron azulejos con motivos geométricos, vegetales o caligráficos para la decoración de paredes interiores y exteriores, para bóvedas y cúpulas (figura 16). En los occidentales, predominaban también los motivos geométricos y los azulejos se empleaban, sobre todo, para la decoración de suelos y zócalos.

Los azulejos, también conocidos como mosaico de fayenza<sup>10</sup>, eran ya utilizados en la Arquitectura de la Antigüedad, tanto por el pueblo asirio y babilonio como el aqueméní. El uso de cerámica como recubrimiento de pared fue posterior. Empezó el Arte Islámico en el siglo IX, ya que los arquitectos omeyas permanecieron comprometidos con la predilección de los bizantinos por los mosaicos de vidrio de colores para el embellecimiento de las paredes.



Figura 16. Mezquita Sheikh Lotfollah. Isfahan. Irán

---

10 LANG, G. *1000 azulejos, 2000 años de cerámica decorativa*. Lisma ediciones, S.L. (2003). ISBN: 978-8495677488

### III.1.4 ESTILOS EN EUROPA

Los resultados de estos desarrollos no se limitaron al Islam, sino que iban, con el tiempo, influir en toda la cerámica de Occidente. El uso de vidriado blanco opaco de estaño, con decoración pintada de color, así como el vidriado al plomo sobre engobes coloreados, fueron procesos que se extendieron a través de Europa. La primera técnica llegó hasta España e Italia y luego, al resto de Europa Occidental; la segunda, a toda Europa a través de Bizancio e Italia.

La vocación arquitectónica de la cerámica como material constructivo y ornamental llevó aparejada la necesidad de evolucionar en la fabricación y la decoración seriada de los productos cerámicos para revestimientos, es decir, los azulejos.

Hasta finales de la Edad Media, los tratamientos decorativos requerían la habilidosa mano de los artesanos especializados y se realizaban “in situ”, es decir en el lugar donde serían colocados, ya fueran los mosaicos de aliceres islámicos, o los azulejos de las abadías inglesas decorados con incrustaciones, estarcidos o estampación con cuños de madera. La irrupción del Islam en la Península Ibérica llega con novedades tecnológicas<sup>11</sup>.

#### III.1.4.1 El azulejo en España

En cuanto a la cerámica española, en su modalidad de cerámica arquitectónica sevillana, comienza mucho antes del siglo XIII. Las primeras muestras esmaltadas en esta ciudad se remiten al siglo XI o XII con decoraciones en los discos negros de la Giralda o los rombos y las cintas blancas y verdes de la Torre del Oro. A partir del siglo XIII (año 1220) existe una gran evolución por la complejidad de los trazados, que nos lleva a una obra muy especializada.

---

11 La técnica del alicatado utiliza piezas de barro vidriadas monocolor. (aliceres) de muy diversas formas, que se cortan con pico de unas losetas mayores. Son el precedente de los azulejos. SANCHEZ-PACHECO, T. et al. *Cerámica esmaltada española*. Editorial Labor, S.A, Calabria, Barcelona (1981). ISBN.: 84-335-7301-2. p. 100-102.

La técnica del alicatado se realizó por primera vez en el siglo XII por los almohades<sup>12</sup>, pasando por tres épocas la producción de los mismos, con sus respectivas modificaciones: la primera entre los siglos XIII - XV de tradición musulmana; la segunda desde el siglo XVI al XVIII que desarrolla una azulejería de gran valor artístico; y la tercera a partir del siglo XVIII en la que la elaboración del azulejo se industrializa, pero resurge como valor decorativo con el modernismo a finales del siglo XIX.

El azulejo, originario de Andalucía, varió de manufactura a lo largo de los siglos. Los costosos alicatados de la primera época fueron sustituidos por azulejos que imitaban en su decoración la muestra de los aliceres monocromos.

A mediados del siglo XV, y durante un siglo, se introdujo la técnica de “Cuerda Seca”, visible en los zócalos de la iglesia de San Gil, o en las capillas de Pilatos, entre otros. Coexistió con la técnica de Cuenca o Arista desde finales del siglo XV hasta que ya, hacia la mitad del siglo XVI, fue ganando importancia respecto a la técnica anterior. Tanto la cuerda seca como la cuenca o arista se realizaban con un formato cuadrado y/o rectangular; o los también conocidos como “dos por tabla”- siendo necesarios dos azulejos para completar la composición<sup>13</sup>-. Si son pequeños se les llama olambrillas<sup>14</sup> y alfardones<sup>15</sup> cuando son hexagonales.

En su primera época la decoración es de tradición musulmana, pero pronto se cristianizan los motivos y aparecen toda clase de temas: animales, vegetales, antropomorfos, motivos heráldicos, y temas repetidos para cubrir soleras y zócalos.

---

12 Almohades: Dinastía que destronó a los almorávides y fundó un nuevo imperio que dominó el norte de África y España (1148-1269). Consulta: [3/10/2017]. Disponible en : <http://www.wordreference.com/definicion/almohade>

13 SANCHEZ-PACHECO, T op. cit, p. 100-102

14 Azulejo decorativo de unos siete centímetros de lado, que se combina con baldosas rectangulares, generalmente rojas, para formar pavimentos y revestir zócalos. RAE. Consulta: [3/10/2017]. Disponible en: <http://dle.rae.es/?id=QybMdeC>.

15 Azulejo hexagonal alargado, con su parte central rectangular. Varían de tamaño, pero el espesor es casi siempre el mismo, 2 centímetros. Su uso fue frecuente en el revestimiento de fachadas de la arquitectura mudéjar y más específicamente en solerías de tradición morisca. Retablo cerámico. *Glosario de términos* Consulta: [27/10/2017]. Disponible en: <http://www.retabloceramico.net/Glosario.htm>

A finales del siglo XV llega a Sevilla procedente de Italia, Francesco Niculoso Pisano<sup>16</sup>. Introdujo una técnica muy utilizada en Italia denominada “Mayólica”. Consiste en realizar las pinturas decorativas después de aplicar el correspondiente vidriado sobre la base de pasta cerámica. Niculoso juega con el claroscuro azul, pero obtiene sus tonalidades mezclando óxidos, y así aparecen obras con tonos: naranjas, marrones, amarillo más o menos oscuro y verde sobre fondo blanco. Tanto en el convento de Santa Paula de Sevilla (figura 17), como en la capilla del oratorio de los Reyes Católicos de los Reales Alcázares de Sevilla (figura 18), se aprecian azulejos en ocre y azul.



Figura 17. Portada del convento de Santa Paula de Sevilla

---

16 Asociación de amigos de la cerámica, Niculoso Pisano. *Niculoso Francisco Pisano, Biografía y obra*. Consulta : [20/01/2016]. Disponible : <http://www.asociacionpisano.es/xpsniculosopisano.htm>.

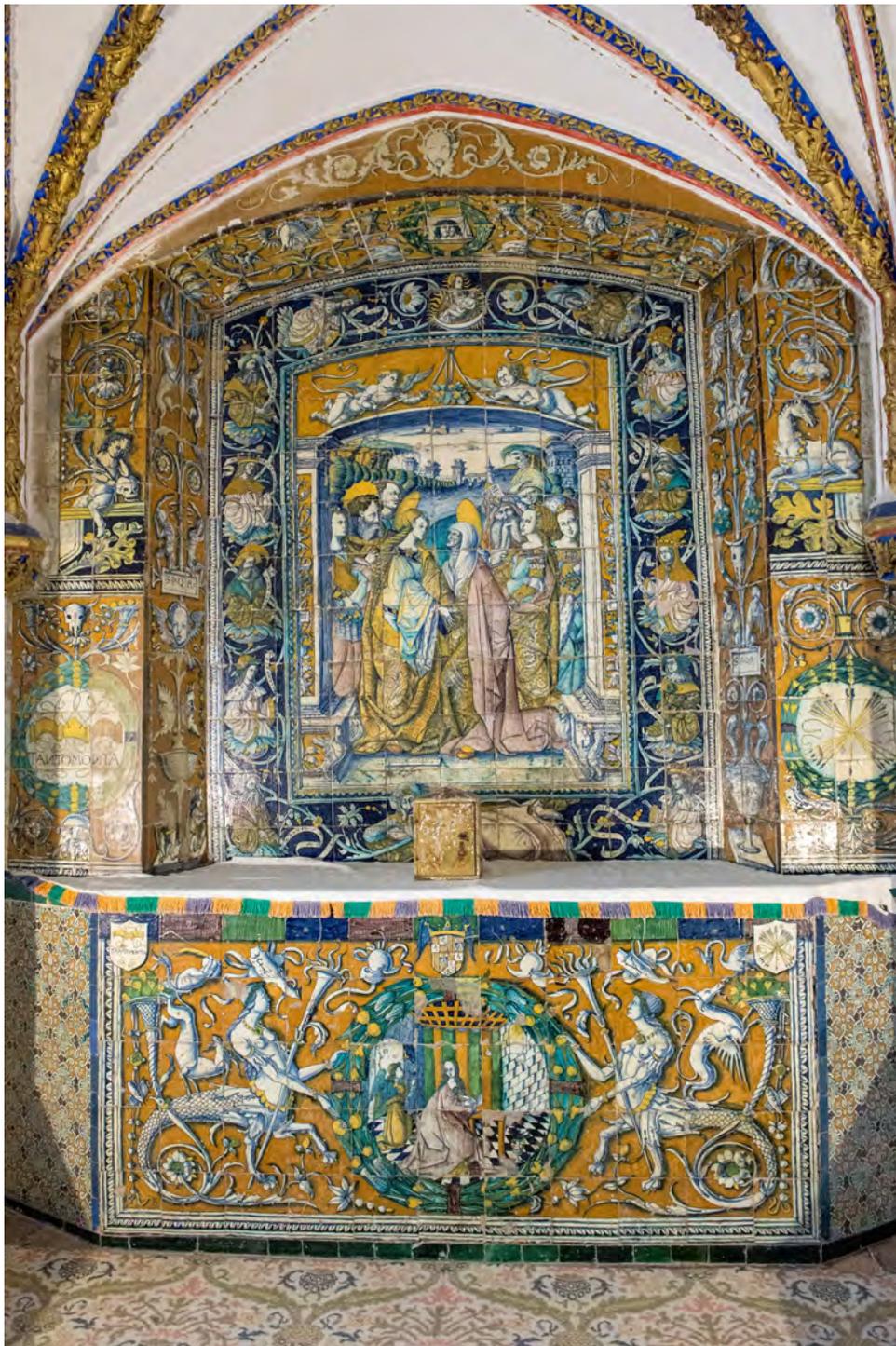


Figura 18. Retablo cerámico de la visitación del oratorio de los Reyes Católicos

Este estilo renacentista se desarrolló con esplendor en Sevilla y se extrapoló esta manera de trabajar a otro centro de relevancia situado en Talavera de la Reina. El estilo gustó tanto que, se comenzaron a imitar -en toda la Península- las creaciones del ceramista F. Niculoso Pisano. Pero fue en el centro de Talavera donde se obtuvieron los mejores resultados en los zócalos y cuadros decorativos, en tonos azules y amarillos, a diferencia de los verdes y sienas de Sevilla.

En este mismo periodo, a orillas del Mediterráneo, podemos destacar varios centros cerámicos, como son Valencia, Paterna y Manises. En este último, más concretamente desde mediados del siglo XIV y hasta la primera parte del siglo XVI, se realiza una azulejería de buena calidad, que alcanzó tal prestigio que los papas Borgia encargaron azulejos a Manises para embellecer los pavimentos de varias estancias del Castelo de San Ángel<sup>17</sup>.

La cerámica española durante el siglo XV, tiene marcado carácter Gótico, con gran aportación de elementos islámicos, lo que da lugar al denominado Estilo Mudéjar, fusión del mundo Románico o Gótico Occidental, con el Árabe. Se produce una gran eclosión de la azulejería, casi siempre decorada en azul sobre fondo blanco de estaño. Estas piezas van destinadas, en su inmensa mayoría, a solar pavimentos. Se juega con losetas simplemente bizcochadas, que ofrecen un color rojizo o blancuzco, con otras decoradas en azul, placas de estuco, y también de mármol, todo ello para dar mayor cromatismo y animación al conjunto, seguramente en un intento de imitar alfombras, arte en el que los musulmanes han sido y son maestros.

El repertorio decorativo era variadísimo: podríamos distinguir entre los de serie, que salían de los alfareros de Manises y Valencia y los hechos por encargo de tipo heráldico<sup>18</sup>.

---

17 SANCHEZ-PACHECO, T op. cit., p. 71

18 RACINET, op. cit., p. 62

La producción valenciana de azulejos y socarrats<sup>19</sup> del siglo XV está asociada al nombre de Paterna (figura 19). Los socarrats remataban en su extremo superior el muro con el techo. En estas zonas, el humo y el polvo generado en las habitaciones, ennegrecía los socarrats, que eran periódicamente encalados y repasados con los mismos dibujos, o los innovaban con lo que la pieza se convertía en un verdadero palimpsesto.

Hacia finales del siglo XVI hay una tendencia a la geometrización, con lo que aparecen nuevos diseños llamados “tibias” (figura 20), por recordar a los huesos del mismo nombre. También se da el “mocadoret”, que consiste en dividir diagonalmente la loseta dejando una mitad en blanco y la otra con color, como se aprecia en la figura 21.

Tras el bache que atraviesa la cerámica española en el siglo XVII, empiezan los síntomas de recuperación de la industria cerámica valenciana en el XVIII, sobre todo en la azulejería, habiendo un gran uso, tanto entre las clases acomodadas, que la emplean con profusión en solerías, escaleras, arrimaderos de pared, bancos de jardín, brocales de pozo, etc.; como entre las clases menos favorecidas que se limitan a solerías y retablos piadosos. En cualquier caso, es un elemento popular muy utilizado en la arquitectura valenciana.

En Aragón cabe destacar en los siglos XV y XVI los azulejos de tipo heráldico, en verde de manganeso, característico de Teruel. Hacia finales del siglo XV y principios del XVI, Muel se constituyó en un importante centro cerámico, para lo que tomó como referencia Valencia, aunque otras líneas de investigación consideran que los alfares en Muel ya funcionaban desde el siglo XI y, según se cree, se manufacturaron los recubrimientos de la parroquia de la Seo de Zaragoza (1375-80) tal y como se observan en las imágenes 22 y 23.

Muel adquiere una gran especialización en azulejería con piezas planas, en su mayoría de cuenca o arista, de carácter mudéjar, e iguales, por la técnica a los de Toledo y Sevilla hasta la llegada de Niculoso Pisano.

---

19 Ladrillo pintado sin vidriar para decorar techos o aleros, dispuestos entre las vigas. Loseta cerámica sin barnizar, originaria del siglo XV, consiste en una placa de barro cubierta por una capa de papilla blanca, sobre la que se traza la decoración, con almazarrón. La pieza es cocida una única vez a 900°C. La decoración incluye una variedad de motivos siluetas humanas, animales, escudos, barcos, etc. Retablo cerámico. *Glosario de términos*. Consulta: [27/10/2017]. Disponible en: <http://www.retabloceramico.net/Glosario.htm>



Figura 19. Socarrats

Figura 20. Tibias y Figura 21. Mocadoret

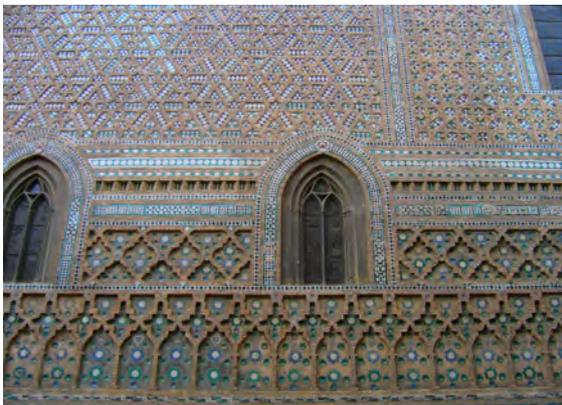
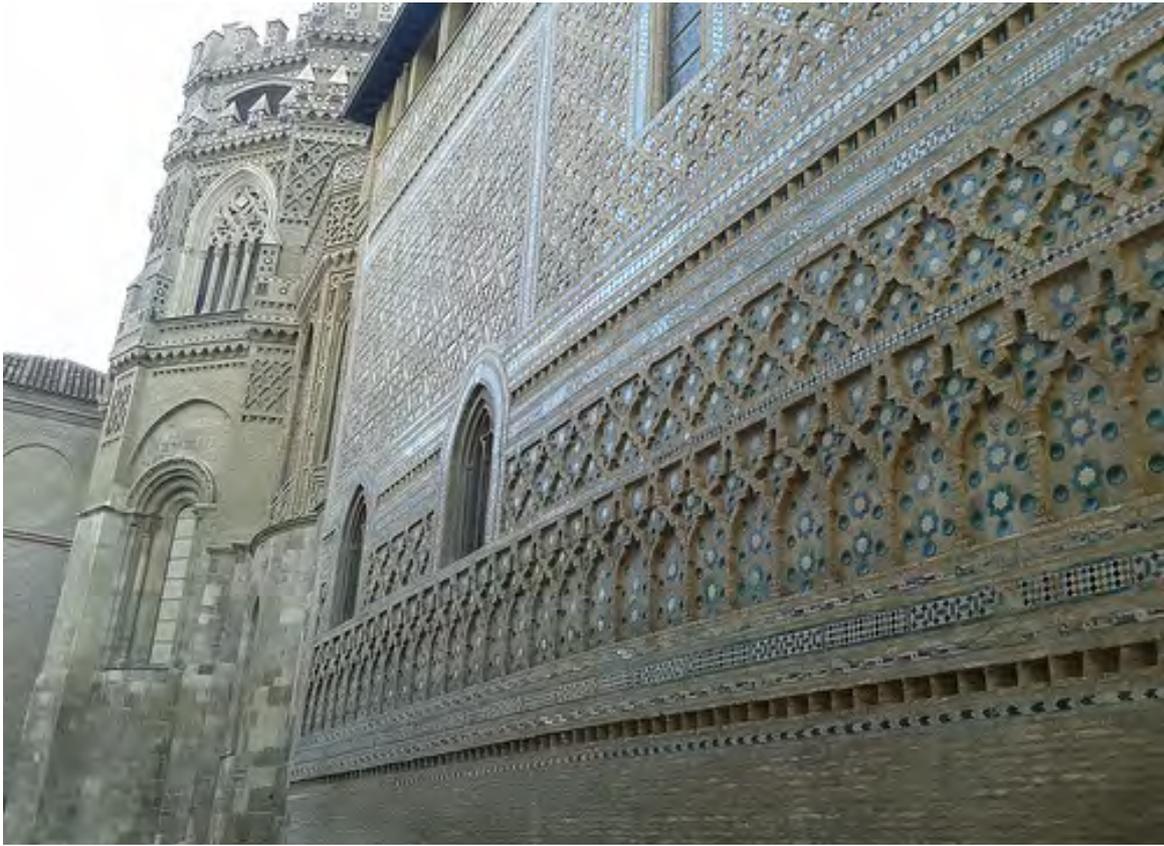


Figura 22 y 23. Detalles decoración de la Seo. Zaragoza  
Figura 24. Azulejos de oficios

Cataluña destacó entre los siglos XV y XVIII en la producción de loza doméstica y azulejos de oficios. En el siglo XIX, con una producción cerámica mermada, optaron por la realización de azulejos más económicos, producidos en grandes cantidades, si bien, a costa de la calidad artística, dado que los artesanos trabajaban con trepa<sup>20</sup>. La azulejería barroca catalana presenta tres modalidades: grandes composiciones murales; dibujos de tipo geométrico para zócalos y arimaderos; y azulejos, llamados de oficios, de tipo popular<sup>21</sup> (figura 24).

La alfarería catalana tiene una gran influencia de la valenciana. Son ceramistas valencianos los que inician la historia del uso del reflejo dorado en Barcelona, aunque, en muchas ocasiones, ofrecen dudas sobre si la procedencia es Manises o Cataluña.

Pero aquí no terminó la relevancia de la cerámica catalana, puesto que Gaudí, en pleno siglo XX, aplicó azulejos enteros o fragmentados para revestir estructuras arquitectónicas, llegando a ser un gran referente mundial.

El modernismo volverá a utilizarlos como uno de los principales elementos decorativos. Sirvan de ejemplo las múltiples obras de Gaudí, como la casa Vicens (figura 25), que fue su primer encargo y donde se aprecia un Gaudí inédito de sus inicios, a la casa Batlló, el parque Güell, o la Sagrada Familia; y obras de otros arquitectos, precursores del modernismo, como Domènech i Montaner y su obra, Palau de la música catalana en Barcelona (figura 26).

---

20 Procedimiento semi industrial de ilustrar azulejos. La trepa consiste en una plantilla recortada de papel o cartón encerado que se confeccionaba para cada uno de los colores que formaban el diseño, así que cada pintora -ya que eran en general mujeres las decoradoras- aplicaba en una cadena una de las plantillas y su color hasta completar entre varias la decoración. Procedimiento que facilita el trabajo al ceramista cuando tiene que pintar muchos azulejos en los que el motivo se repite, como pueden ser fondos de paneles o zócalos. Retablo cerámico. *Glosario de términos* Consulta: [27/10/2017]. Disponible en: <http://www.retabloceramico.net/Glosario.htm>

21 CIRINI, A. *Cerámica Catalana*. Ediciones Destino. Barcelona (1977). ISBN: 84-233-0706-9



Figura 25. Detalles arquitectónicos de Gaudí en Casa Vicens

Gaudí fue el primero en utilizar profusamente el mosaico de azulejo troceado, traducido al catalán como trencadís y tomado éste, como término para definir esta técnica.

La razón no era caprichosa, sino fruto de la necesidad de revestir con azulejos una superficie alabeada. Al querer Gaudí recubrir superficies de más pronunciada curvatura, se decidió por la técnica romana del mosaico, pero para ello usó como teselas fragmentos de azulejos. Cuanto más curvada es la superficie a cubrir, más pequeños han de ser los trozos de azulejo.

Para conseguir este tipo de piezas, mandaba hacer moldes de madera a su carpintero, Juan Munné. Estos moldes debían tener las más variadas formas pues iban a servir para muy distintas finalidades.

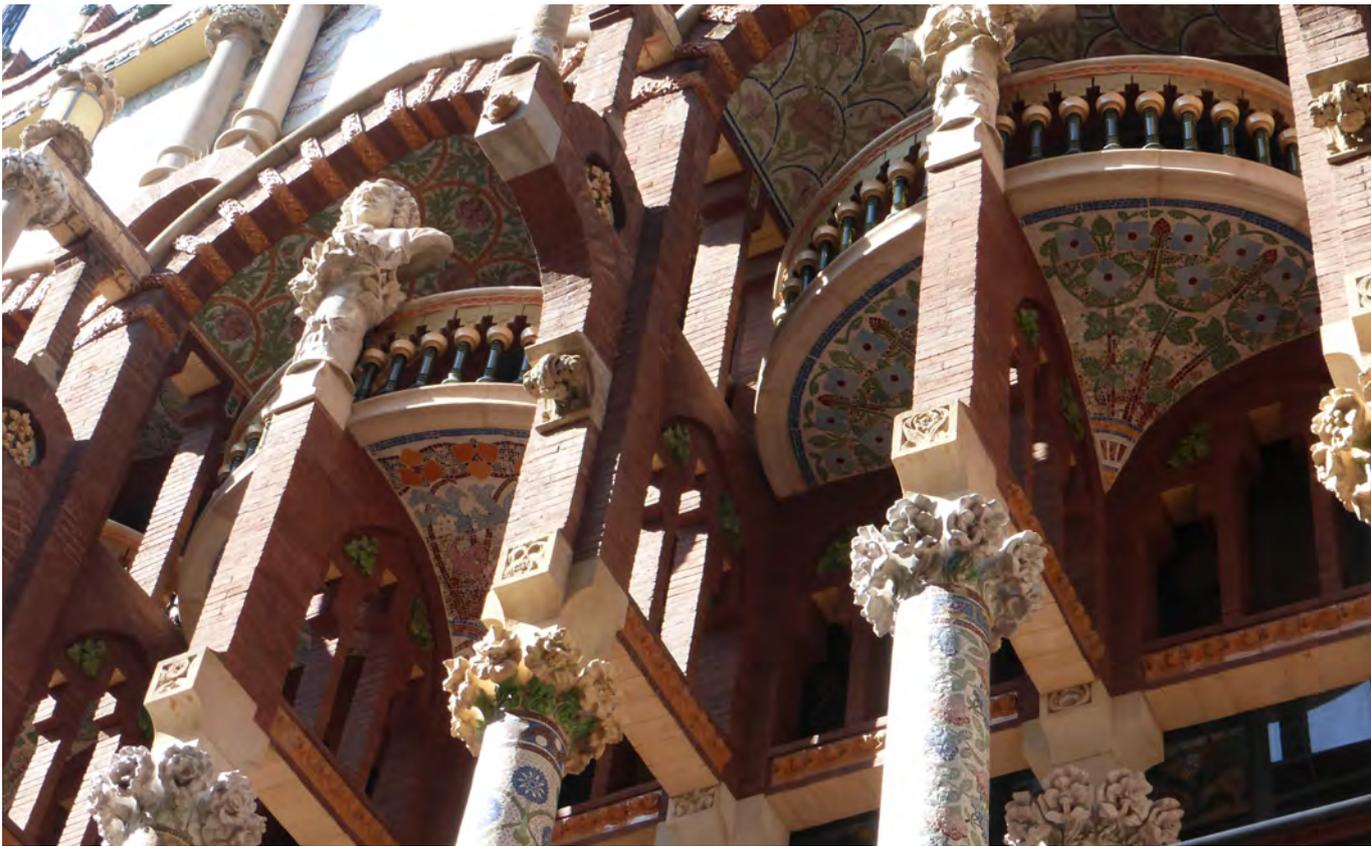


Figura 26. Palau de la Música de Domènech i Montaner

Para hacer mosaicos de piezas pequeñas y rústicas, ponía estas teselas al fondo del molde, encima echaba una capa de mortero de cemento rápido o de cal y, acto seguido, se formaba una bóveda tabicada. Si lo que se deseaba era una superficie de trencadís, se colocaban los pedazos cerámicos en el fondo del molde y encima se hacía la bóveda tabicada. El resultado era una base resistente de ladrillo que por su cara externa presentaba una superficie decorada con piedras o azulejos rotos<sup>22</sup>. Tal y como se puede apreciar en las figuras 27 y 28.



Figura 27 y 28. Detalles constructivos utilizados por Gaudí. Casa Batlló. Barcelona

22 BASSEGODA NONELL, J. *La cerámica popular de la arquitectura gótica*. Ediciones Thor. Barcelona. (1982). ISBN: 8473270118. p. 124-125

## III.2 MÉTODOS DE DECORACIÓN A PARTIR DE SISTEMAS DE FABRICACIÓN

Había una gran variedad de sistemas de fabricación en los que se jugaba con el color: mediante cambios tonales; los tamaños y formas de los azulejos; e, incluso, con el grosor de las piezas.

En los países islámicos orientales, la utilización de la decoración de azulejos, tomó otro rumbo a partir del siglo XI.

Después de que los arquitectos, al principio hubieran confeccionado la textura de la superficie de sus edificios con modelos de ladrillos y estuco, empezaron a experimentar cuidadosamente con elementos esmaltados, para diversificar el típico muro de ladrillo de color marrón barro, mediante contrastes de colores. Primero sólo se trató de pequeños fragmentos de ladrillos o de ladrillos perfilados, que estaban esmaltados en color turquesa, pero enseguida se añadieron otros colores como el blanco y el azul cobalto, y las superficies decoradas con azulejos aumentaron su tamaño, teniendo en cuenta -a la hora de su fabricación-, cuales estaban destinados a los espacios interiores de los edificios, -protegidos de las inclemencias del tiempo- y los correspondientes a recubrimientos exteriores.

### III.2.1 COMBINACIONES DE LAS PIEZAS EN LAS DECORACIONES ORIENTALES

Los arquitectos islámicos habían heredado las técnicas del ladrillo cocido de los romanos y los sasánidas<sup>23</sup>. Fueron los selyúcidas<sup>24</sup> quienes introdujeron el sistema de alternar ladrillos en entrantes y salientes para crear efectos de claroscuros e inscripciones caligráficas en relieve (figura 29).

---

23 Integrante de la dinastía persa que derrotó a los partos y fue cabeza del imperio del siglo III al VI de nuestra era. RAE. Consulta: [9/10/2017]. Disponible en: <http://dle.rae.es/?id=XKVSLxb>

24 Dinastía turca que reinó, en el actual emplazamiento de Irán e Iraq, entre los siglos IX y XIII, considerados como los antepasados directos de los actuales habitantes de Turquía, Azerbaiyán, y Turkmenistán. Llegaron a Anatolia, procedentes de Asia Central, a finales del siglo X, causando estragos en las provincias bizantinas y árabes. La Guía, Historia. Los turcos selyúcidas. Consulta [27/10/2017]. Disponible en: <https://www.laguia2000.com/medio-oriente/los-turcos-selyucidas>



Figura 29. Detalle de azulejos en la cúpula de la Madrasa de Sherdor en Samarkanda. Uzbekistán

En los países islámicos orientales se utilizaron azulejos con motivos geométricos, vegetales o caligráficos para la decoración de paredes interiores y exteriores, para bóvedas y cúpulas; en los occidentales predominaban también los motivos geométricos y los azulejos se empleaban, sobre todo, para la decoración de suelos y zócalos. Éstos unidos en representaciones figurativas, eran ya conocidos en la Arquitectura Asiria, Babilónica y Aquemení.

El uso de azulejos de pared, sin embargo, empezó en el Arte Islámico del siglo IX, ya que los arquitectos omeyas permanecieron comprometidos con la predilección de los bizantinos por los mosaicos de vidrios de colores, para el embellecimiento de las paredes.

La decoración selyúcida se caracterizaba, también, por el empleo de mosaicos muy sobrios que contrastaban sobre un fondo continuo de ladrillo cocido color ocre. A finales del siglo XI se formó en el Norte de África la técnica de juntar azulejos convirtiéndolos en un modelo geométrico, el llamado mosaico de fayenza, hecho que documentan ejemplos de mosaicos que cubren el suelo de varios palacios de esta época.

En la segunda mitad del siglo XII se utilizaron bandas y paneles de azulejos para adornar los alminares de las mezquitas que hicieron construir los almohades como soberanos de Marruecos y Al-Ándalus.

Las disposiciones geométricas de los bizantinos son muy especiales y alcanzan una notable espectacularidad en los mosaicos. Estos se distinguen de los occidentales en que sus estructuras están integradas en el diseño como las imágenes de Santa Sofía 30 y 31.

Los períodos más significativos de las lozas vidriadas turcas fueron los siglos XIII, XV, XVI y la primera mitad del siglo XVII.

Este arte se desarrolló en Irán e Irak en el califato Albasid, periodo en el que se extendió por el Norte de África, Egipto y España.



Figura 30 y 31. Detalle Mosaico Bizantino. Santa Sofía. Estambul  
Figura 32. Detalle del uso de azulejos variando tamaños, formas y colores en Samarkanda. Uzbekistán

### III.2.2 MANUFACTURA DEL MOSAICO ORIENTAL

La expansión de los azulejos en la época abasí (750-1258) fue acompañada del florecimiento de la industria de la cerámica, durante la cual los alfareros desarrollaron una serie de brillantes esmaltes de colores.

Los primeros azulejos islámicos estaban pintados con lustre policromo con la técnica de pintado vidriado: los diseños se pintaban con diferentes óxidos de metal sobre las superficies esmaltadas y, a continuación, se cocían en un horno de reducción (que trabaja con un contenido bajo de oxígeno).

Los artesanos tallaban sus piezas en placas de azulejo mediante el uso de cincel, regla y patrones de papel. Seguidamente, las colocaban sobre un enlucido de yeso con el dibujo previamente abocetado, o bien directamente sobre el muro, o sobre grandes planchas que luego se trasladaban a la pared. Si las superficies a cubrir eran curvas o esféricas -como en bóvedas, cúpulas, o alminares cilíndricos (figura 32)- se usaban paneles de base con la forma curva adecuada, equivalente a la superficie a decorar<sup>25</sup>.

La decoración de los siglos XIV-XV es todavía sobria, también con mosaicos de azulejo, con cada pieza recortada según la forma exigida por el diseño, pero predominan, en este caso, las líneas curvas y sinuosas, con motivos tomados del mundo vegetal: flores, hojas, tallos, hierbas y zarcillos. El número de colores se reduce al mínimo. Sólo hay cuatro tintas básicas: los azules (claro y oscuro), el blanco, el melado y el verde, pero los artesanos conseguían, combinándolas entre sí, contrastar los primeros términos con las superficies de fondo.

Con el paso de los siglos y con la conquista de otras tribus se reconstruyeron y ampliaron gran número de edificios de épocas anteriores, que fueron embellecidos con sus propias pautas estéticas, cuya fuente de inspiración llegaba desde lugares tan lejanos como Uzbekistán, donde se halla el mausoleo de Tamerlán o Timur, fundador del imperio timúrida.

Es con los safávidas y, sobre todo, con el Shah Abbas el grande, que gobernó Irán a principios del siglo XVII, cuando la decoración de cerámica desarrolla toda su potencialidad y alcanza su perfección.

---

25 INAY ERTEN, Ö. *Turkish tiles*. Silk Road Publications. Estambul. ISBN, 978-605-5629-60-1. p.13

Los azulejos rectangulares podían añadirse fácilmente a los frisos de colores para configurar más vivamente una superficie mate; pero cuando había que realizar modelos más complicados -como arabescos, modelos de cintas o inscripciones-, los artesanos unían pequeños trozos para formar un mosaico tal y como se aprecia en las imágenes 33 y 34.

Se cortaban grandes azulejos de colores en pequeños trozos, con la parte de color hacia abajo colocada sobre el dibujo y cubiertos, finalmente, por una capa de estuco. El panel, así surgido, podía ser aplicado a continuación a la pared. Este costoso método, que necesitaba de mucho trabajo y que pudo acentuar la intensidad lumínica de cada uno de los azulejos esmaltados con colores, daba a los artistas una extraordinaria libertad para diseñar.

Los artesanos lo habían perfeccionado tanto que podían cubrir superficies enteras de paredes con mosaicos de fayenza, ya fueran lisas, convexas o cóncavas. Se utilizaban siete colores brillantes: blanco, azul oscuro y claro, negro, ocre, verde y el color natural amarillo oscuro del material cocido. También los diseños se fueron complicando cada vez más. Había tantos arabescos naturalistas y vegetales como inscripciones.



Figura 33 y 34. Detalle y manufactura de mosaico de Fayenza o Alicatado

### **III.2.3 TRANSICIÓN DEL MOSAICO AL AZULEJO EN ORIENTE**

La dificultosa técnica del mosaico fue sustituida por baldosas de azulejo policromado con esmaltes, de forma cuadrada para cubrir superficies planas, o triangulares y trapezoidales para cubrir superficies curvas, que simplificaba y aceleraba el proceso de revestimiento de los muros.

Los paramentos de azulejo vidriado cubrían la totalidad de fachadas, con lo que se ocultaba su estructura interna, como si fueran mantos o pantallas. El tratamiento de la caligrafía, los diseños geométricos y los temas vegetales alcanzan un barroquismo inusitado, pero equilibrado por el rigor de sus proporciones y la abstracción en cuanto a la forma. Proponían diseños siempre nuevos, cada vez más virtuosos e imaginativos. Los mejores ejemplos los encontraremos en Isfahán.

Tras los safávidas, y con las últimas dinastías regentes en Irán, el arte de la cerámica aplicada a la arquitectura entra en una fase de decadencia que se manifiesta en un progresivo refinamiento ornamental.

Se introducen nuevos colores, como el rosa, y nuevos temas iconográficos, pero la inspiración mengua y no hace sino rizar el rizo de lo ya logrado en siglos anteriores.

Los revestimientos cerámicos van perdiendo las funciones estructurales primitivas y, pasan a ser meros recubrimientos de baldosas, con un fin simplemente decorativo y carentes de verdadera necesidad funcional.

Pese a ello, se ha de reconocer que en Irán nunca llegó a perderse el arte del azulejo, que sigue vivo y pujante hoy en día. De hecho, los antiguos monumentos de la Persia Islámica han sido objeto de continuas restauraciones, y éstas se han realizado con la misma destreza técnica y el mismo sentido estético del que hacían gala los antepasados en el oficio. Por desgracia, últimamente, estas arquitecturas singulares son noticia ya que, en los lances de la guerra que se ha vivido, han sido atacados, por lo que se ha procedido, -desde organismos internacionales -como la Unesco-, a iniciar las restauraciones pertinentes desde

el mismo día en que se han liberado de los insurrectos<sup>26</sup>.

Las fachadas, los portales, las superficies de iwanes<sup>27</sup> y cúpulas son constantemente rejuvenecidas con flamantes labores en cerámica esmaltada, en mosaico de azulejo, en loza vidriada, en mozárabes y estalactitas, de diseños tan complejos, delicados y armoniosos como los de antaño<sup>28</sup>. Es un claro ejemplo, la plaza de Registan de Samancanda en Uzbekistan, como en la figura 35.

A comienzos del siglo XVII el arte de los azulejos se encontraba todavía en el más alto punto de floración. Prueba de ello es la mezquita del Sultán Ahmet, más conocida como mezquita Azul<sup>29</sup>, que se acabó en 1617 en Estambul, para la que se necesitaron 20.143 azulejos, en su decoración.

La fuerza creativa, todavía existente, de los moldeadores y los pintores puede reconocerse en los casi setenta azulejos diferentes utilizados en el palco del Sultán, situado en la planta superior.

Los colores predominantes son el verde, el azul y el turquesa. El rojo consumido que se consigue con una tercera cocción se encuentra aquí únicamente de manera aislada en los motivos florales. No obstante, el rojo coral se ha perdido frente a antiguos trabajos de esplendor.

---

26 SANCHA, N. El País 29 marzo 2016 "El jefe sirio de las antigüedades asegura que el 80% de las ruinas de Palmira está en buen estado" Consulta: [9/10/2017]. Disponible en: [https://elpais.com/internacional/2016/03/28/actualidad/1459181005\\_729840.html](https://elpais.com/internacional/2016/03/28/actualidad/1459181005_729840.html)

27 El iwan es un elemento de la arquitectura islámica consistente en la construcción de un portal abovedado cerrado por tres lados, mientras que el cuarto, completamente abierto, da a un patio. Diccionario de arquitectura. Consulta: [20/04/2016]. Disponible en: <http://www.parro.com.ar/definicion-de-iwan>

28 CIUDADES DE PORCELANA *Arquitectura de cerámica en Irán*. Consulta: [20/04/2016]. Disponible en: <http://www.fotoaleph.com/Colecciones/CiudadesPorcelana/CiudPorcelana-texto.html>

29 Es la mezquita más importante de Estambul. Su nombre en turco es Sultanahmed Camii, Mezquita del Sultán Ahmed, ya que fue construida por el Sultán Ahmed I entre 1609 y 1616. Fue inaugurada en el año 1617 durante el mandato de Mustafá I. Civitalis Estambul. *Mezquita Azul*. Consulta: [23/02/2016]. Disponible en: <https://www.estambul.es/mezquita-azul>



Figura 35. Iwan de la plaza de Registán de Samarcanda, Uzbekistán

A partir de mediados de siglo comienza la rápida decadencia del Arte Turco del azulejo. El sitio sin éxito de Viena en 1683, marcó un momento decisivo en la importancia del Imperio Otomano y el inicio de la decadencia de la cultura otomana del azulejo. Problemas de política exterior e interior provocaron una reducción de los encargos de azulejos por parte de la corte.

La producción cerámica en Iznik es característica por su diversidad y calidad (figura 36 y 37). A comienzos del siglo XVII, más de 300 talleres trabajaban allí y unos cincuenta años más tarde (1648), quedaban tan solo nueve.

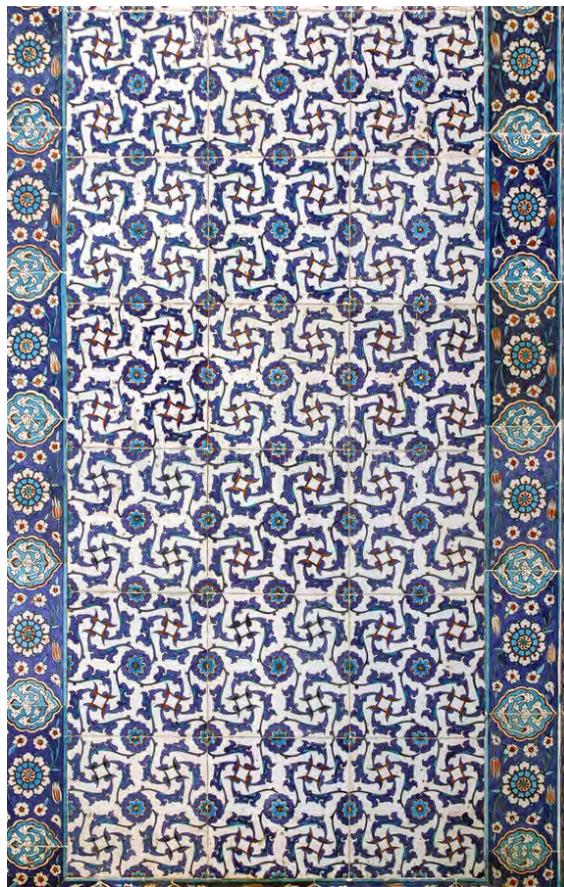


Figura 36 y 37. Muestra de azulejos Iznik

El mismo destino tuvieron los centros cerámicos que se desarrollaron en Bursa, Estambul y Kütahya de manera similar.

En el siglo XVIII la producción de azulejos en Iznik cayó en el olvido. Kütahya tomo el relevo en su primacía, aunque también aquí la producción de azulejos disminuyó considerablemente en cantidad y en calidad. Los pocos talleres existentes producían sobre todo copias de azulejos tradicionales.

En el siglo XIX muchos museos de Europa empezaron a tener en cuenta la calidad de la cerámica islámica y crearon colecciones significativas.

En 1894 comenzó en Estambul la producción industrial seriada de azulejos<sup>30</sup>.

#### **III.2.4 MÉTODOS DE MANUFACTURA DE LOS AZULEJOS**

En este punto se detallan, de modo más extenso, los diversos métodos de manufactura de los azulejos que, con el paso de los siglos, se han visto modificados dependiendo de los conocimientos de los artesanos por un lado y de las modas estéticas por otro.

El mosaico de fayenza o también conocido como alicatado, consistía en una técnica que requería de una destreza artesanal importante. En la elaboración intervenían dos artesanos, por un lado, el ceramista que realizaba las losetas vidriadas monocromáticas, para que, en una segunda fase -el albañil altamente cualificado-, que diseñaba los lazos y figuras geométricas que componían el dibujo, cubriera paredes y suelos con minúsculas piezas.

La gama cromática también sufre una evolución a lo largo de los doscientos años en los que se emplea esta técnica, ya que al principio se podían encontrar: negro, blanco, verde y azul turquesa; a los que se añaden, en fases más avanzadas, colores cálidos como el melado y morado; a los que se incorporan, a principios del siglo XVI, los colores que se empleaban en los vidriados de los azulejos de cuerda seca y de arista<sup>31</sup>.

---

30 WILHELM, J. *La cultura del azulejo en el Mediterráneo durante los siglos XVII, XVIII y XIX*. 2ª ponencia. P 32-34. Consulta: [25/04/2017]. Disponible en : <http://www.ceramologia.org/gestion/archivos/112ponen.pdf>

31 PLEGUEZUELO, A. *Lozas y azulejos de Triana*, colección Carranza. ISBN: 978-84-92417-11-7 p. 31

Dada la complejidad del trabajo de esta modalidad estética se buscaron soluciones más sencillas, aunque con un alto nivel de ejecución.

Prueba de ello sería la muy apreciada técnica de cuerda seca, en la que se pintaban grandes azulejos con diferentes colores de esmalte. Para impedir que estos se mezclaran durante el proceso de cocción, se separaban los unos de los otros mediante líneas realizadas con una sustancia grasa mezclada con manganeso, la cual permanecía, tras el horneado, entre las zonas de los diferentes colores en forma de una raya negra y mate. Este proceso, es mucho más rápido y barato que el de mosaico de fayenza, sin embargo, los colores no alcanzan la misma intensidad lumínica, pues todos se cuecen a la misma temperatura.

La mayoría de los azulejos de esta clase se encuentran hoy en colecciones europeas o americanas. Todos fueron fabricados para superficies arquitectónicas, paneles rectangulares o pechinas de arcos que, a menudo, muestran figuras varoniles o femeninas en paisajes de jardines, con seis tonos tales como: verde, azul oscuro y claro, negro, amarillo y blanco.

A pesar de estas limitaciones, con frecuencia se consiguieron resultados impresionantes y surgieron algunos de los conjuntos más memorables de la arquitectura islámica.

Pero sin duda, el procedimiento que revolucionó la manufactura de azulejos fue la técnica de cuenca o arista. La gran cantidad de revestimientos que hoy en día se conservan tanto en museos, como en los enclaves originales, están realizados con este sistema.

La técnica del azulejo de arista es bastante sencilla, basta imprimir en la loseta cruda, -con el barro ya consistente-, sobre un molde normalmente tallado en madera, con el dibujo deseado en negativo, se ejerce presión para que quede registro del tema deseado (figura 38). Posteriormente, se cuece la loseta y queda el motivo impreso en bajorrelieve, dispuesto para ser rellenado con diferentes esmaltes<sup>32</sup>.

---

32 *Ibíd.* p. 35.

Otra técnica muy usada para la elaboración de baldosas ha sido la Mayólica. Comenzó en el renacimiento italiano y, poco a poco, se fue exportando a otros países. Se trata de la realización de un dibujo -normalmente complejo- de escenas históricas o religiosas, en el que cada azulejo es diferente a otro, ya que es en el conjunto donde se aprecia el diseño completo. El artesano pinta sobre la loseta vidriada, como si fuera un lienzo, descompuesto a modo de cuadrícula. Después, se hornea a fin de formar la capa de vidriado necesaria para la perdurabilidad del revestimiento.



Figura 38. Matrices para realizar azulejos de cuenca o arista

### **III.2.4.1 Manufactura del azulejo oriental**

Una posibilidad para producir una superficie de azulejo multicolor era el pintado profundo, una técnica que los alfareros usaban desde finales del siglo XII para la decoración de recipientes.

A principios del siglo XV, los artistas nómadas del interior de Asia o de Irán llevaron la técnica de cuerda seca al Imperio Otomano.

Y en el siglo XVI, a los iniciales colores turquesa y azul cobalto se les añadieron verde salvia y púrpura pálido, colores que a mitad del siglo XVI se fueron sustituyendo por un suave rojo y verde esmeralda.

Con una iconografía muy característica, la calidad de la cerámica de Iznik (figura 36 y 37 ya mencionadas) se convirtió en un codiciado deseo para coleccionistas de todo el mundo, dada la escasa aparición de estas piezas en el mercado.

Estos extraordinarios azulejos, que probablemente fueron fabricados en los primeros años de gobierno de Solimán el Magnífico (1520-1566), en la manufactura otomana de Estambul, exhiben pájaros sobre un fondo de hojas y flores de estilo chino. Los artistas utilizaron dos diferentes tonos de azul sobre fondo blanco y brillante, y su trabajo revela que dominaban a la perfección todas las técnicas de producción cerámica.

La mayoría de los azulejos que se produjeron durante el siglo XVI en Iznik para la decoración de las mezquitas de Estambul eran mucho más pequeños, aunque mostraban la misma intensidad lumínica.

Las diferentes técnicas desarrolladas para la decoración con azulejos a lo largo de los siglos en Irán y en el interior de Asia estaban también a disposición de los artistas de Samarcanda en el siglo XVII. Edificios como la Madrasa local de Tilla Kari (figura 39) muestran una sorprendente combinación de mosaicos de azulejos de cuerda seca, en la que alternan azulejos rectangulares esmaltados con ladrillos sin esmaltar, para producir modelos sumamente complejos que, a veces, forman nombres de Ala.

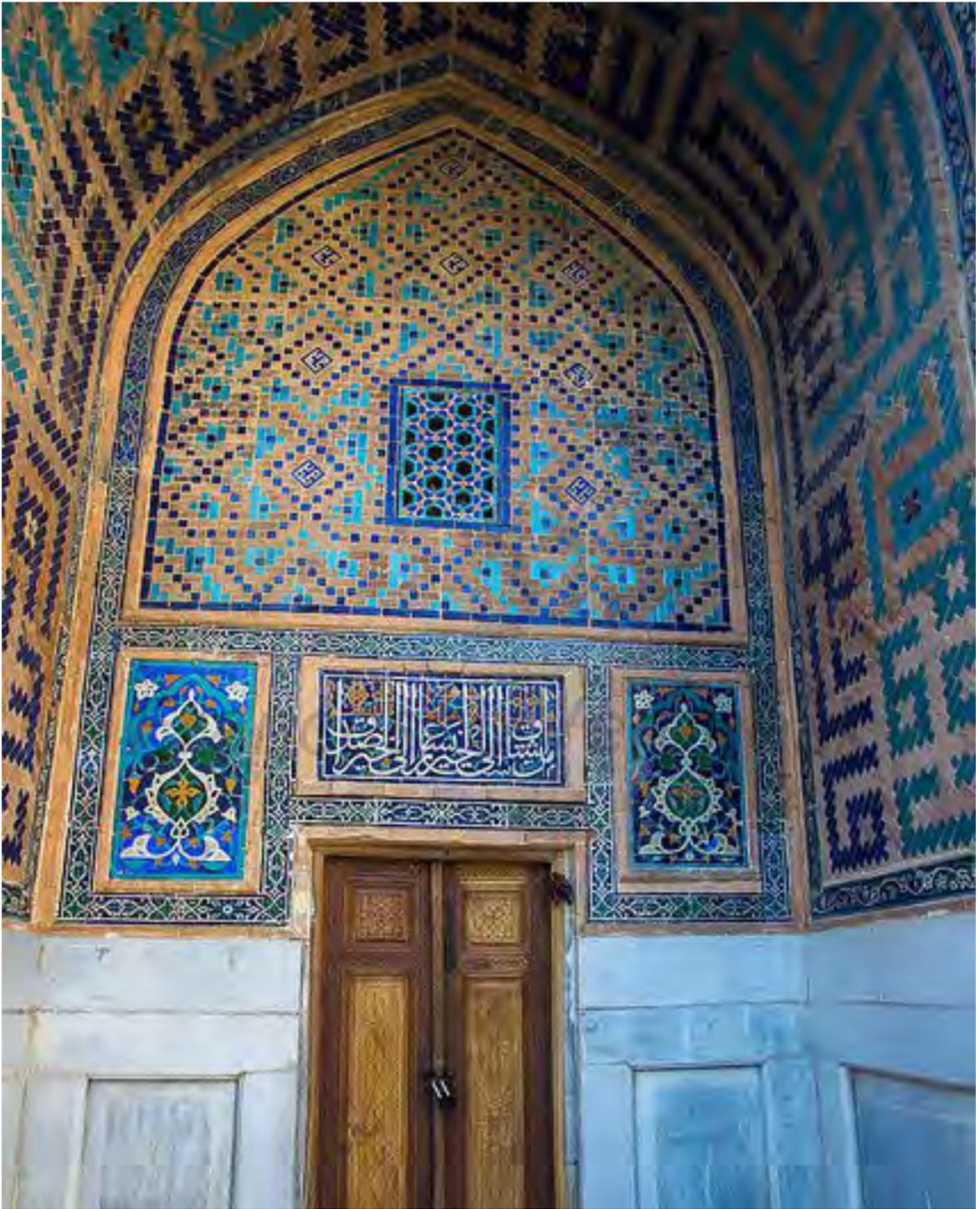


Figura 39. Detalle de azulejos. Madrasa Samarcanda. Uzbekistán.

Casi todas las superficies exteriores están adornadas con una u otra técnica y, si bien los elementos no son en sí perfectos, el efecto general es grandioso<sup>33</sup>.

Entre los primeros intentos se encontraban los azulejos hexagonales decorados con azul cobalto, cuyos diseños imitaban a la porcelana china blanquiazul, pero después, se escogió una forma rectangular o cuadrada y la gama de colores se amplió a turquesa, verde, púrpura y, finalmente, al rojo típico de la ciudad de Iznik, al suroeste de Turquía.

Los azulejos de mayor tamaño, y más espectaculares de todos los conocidos, son los cinco grandes paneles decorados en azul y blanco (127 x 48 cm) que, en la actualidad, se encuentran en los muros del Sünnet Odasi (pabellón de la circuncisión) del palacio de Topkapi, en Estambul (figuras 40 y 41).

A principios del siglo XVII, los decoradores de la mezquita de Ahmed I en Estambul, tuvieron que adquirir una gran cantidad de azulejos nuevos, con los precios que al Sultán le convenían, o echar mano de los ya existentes para poder hacer frente a la ejecución de la obra con el presupuesto del que disponía la corte.

La decoración de este edificio está dominada por grandes superficies de azulejos azules, que dieron al edificio el nombre de mezquita Azul<sup>34</sup> (figuras 42 y 43). Según se entra, se entiende la procedencia de su nombre ya que cuenta con más de 20.000 azulejos de color azul que adornan la cúpula y la parte superior de la mezquita. Todos estos fueron llevados de la ciudad de Iznik en la provincia de Nicea.

Los otomanos expandieron, por todo el Imperio, el interés por los espacios interiores embaldosados y no tardó en llegar el gusto por las fachadas recubiertas por azulejos a lo largo de toda la orilla del Mediterráneo, como se puede observar en las figuras 44 y 45 en el palacio Real de Fez, en Marruecos.

---

33 BLAIR, S, et al. *Azulejos como decoración de edificios*. Consulta: [18/02/2016]. Disponible en: [www.musulmanesandaluces.org/.../azulejos%20en%20la%20decoracion](http://www.musulmanesandaluces.org/.../azulejos%20en%20la%20decoracion)

34 *Ibidem*. Consulta: [18/02/2016]

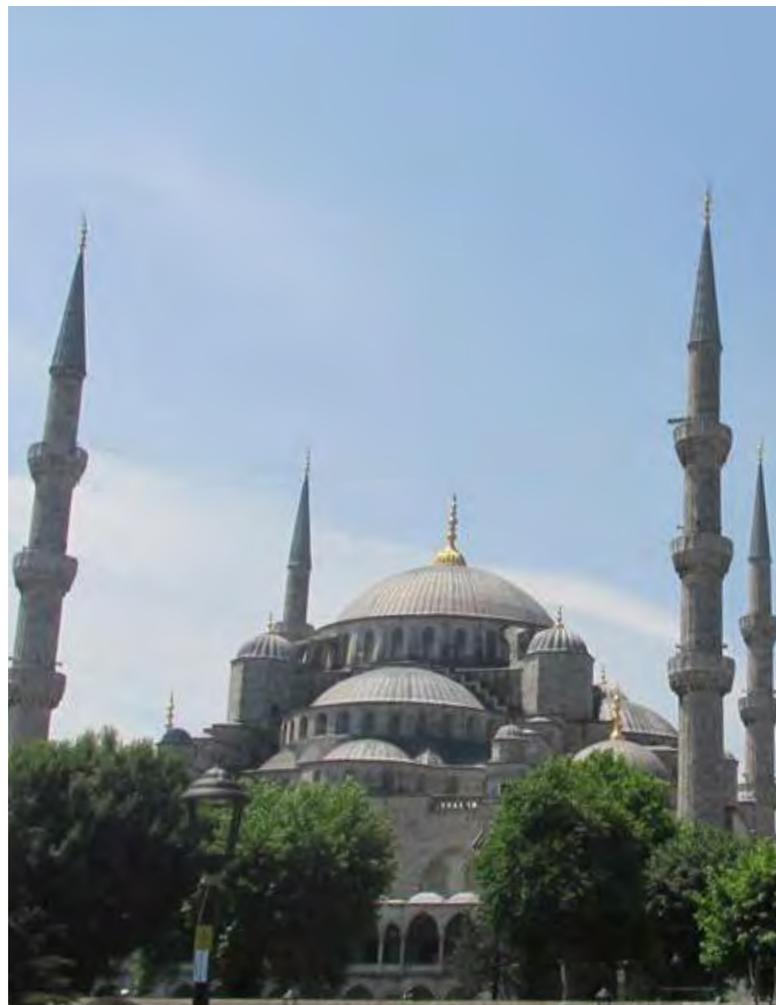
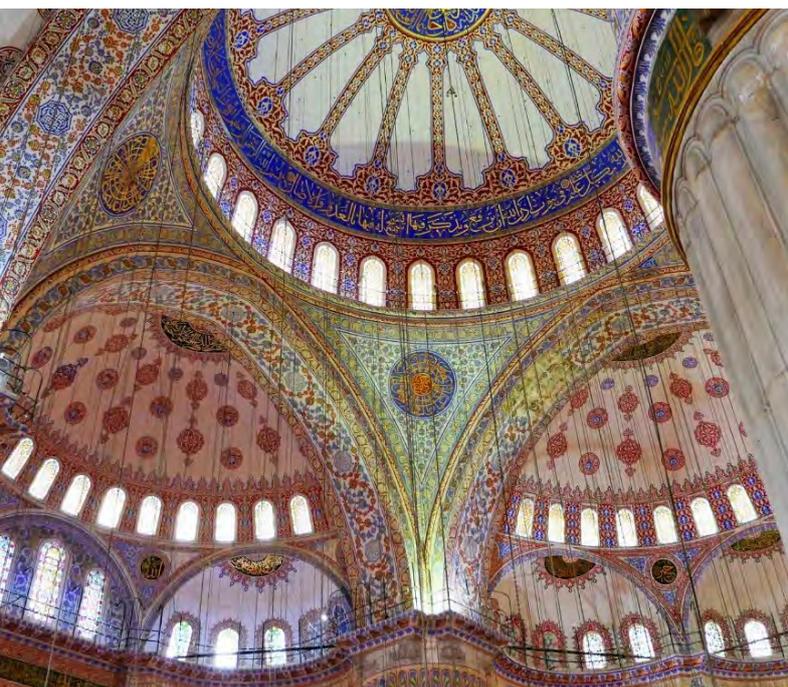


Figura 40 y 41. Detalles de las decoraciones con azulejos del Palacio Topkapi de Estambul  
Figura 42 y 43. Mezquita Sultán Ahmet. Estambul. Turquía



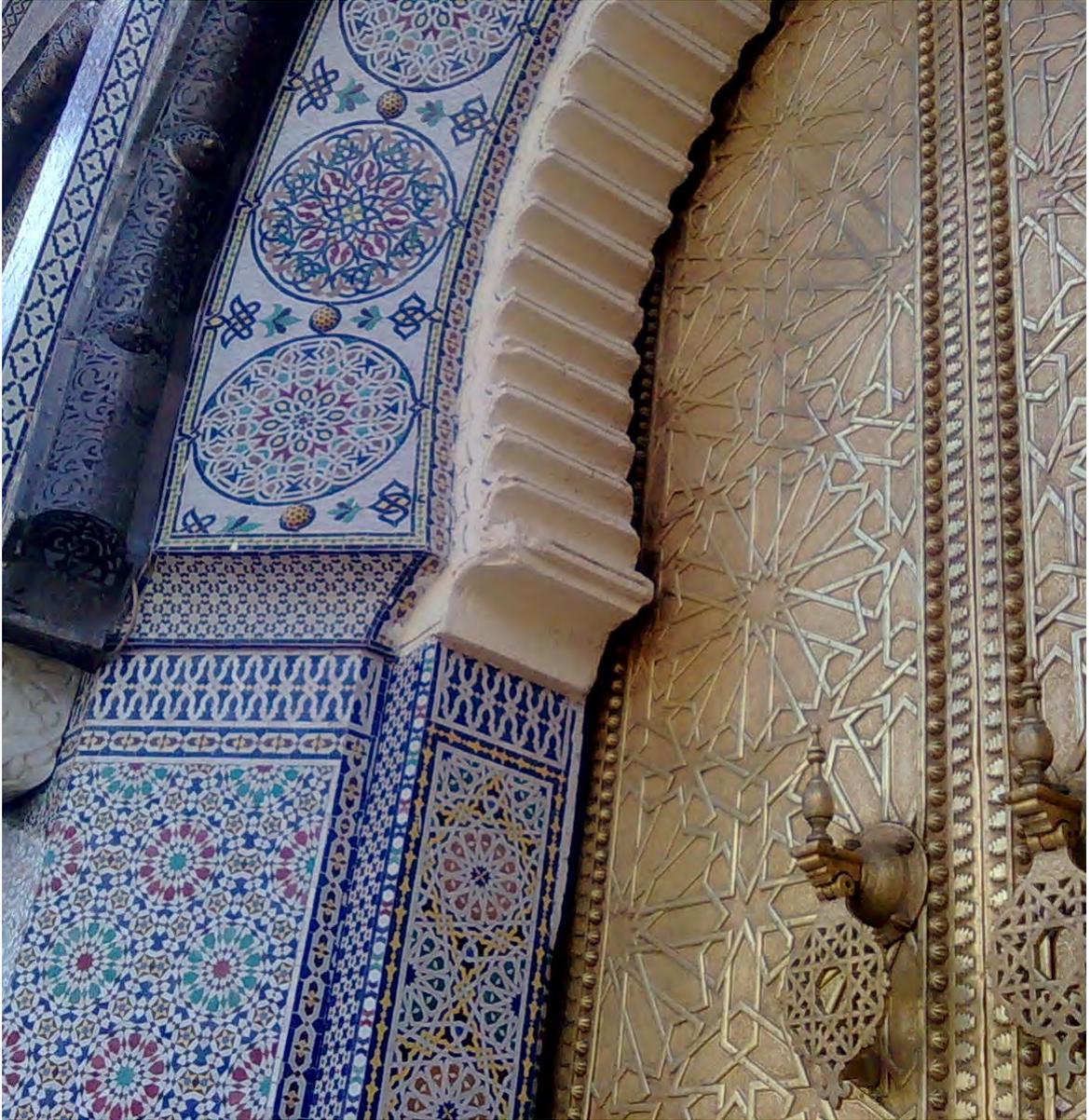


Figura 44 y 45. Detalle Palacio Real de Fez. Marruecos

Toda la cerámica manufacturada por los ceramistas musulmanes tomó gran relevancia por la excelencia con la que trabajaban la arcilla roja. Pero, intentaron introducir otro tipo de materiales como la loza y la porcelana, con resultados de calidad inferior, dado que estos cocían a la misma temperatura que el barro rojo, lo que no aportaba un acabado tan satisfactorio.

### **III.2.4.2 Manufactura del azulejo europeo**

En Europa son numerosas las decoraciones geométricas en forma de cuadrados, retículas hexagonales en forma de colmena y motivos de cuñas contrapuestas.

La cerámica del siglo XV en Italia, es tosca. Si mencionamos a Francia, desde mediados del siglo XVI, ceramistas italianos, se asientan en Lyon, y transmiten sus conocimientos a los ceramistas franceses.

En la segunda mitad del siglo. XVI, surgen numerosos talleres alfareros en los Países Bajos, Inglaterra y Alemania. Los primeros ceramistas se localizan en Amberes (Bélgica). La influencia, estrictamente italiana se da en Flandes, en donde se unen aportaciones españolas, con otros elementos de tradición local, a los que se añaden éstas influencias del Lejano Oriente.

En el siglo XVII aumentan la producción cerámica gracias a la creciente demanda de señores locales y de la burguesía. Las manufacturas francesas e inglesas se resienten de la influencia italiana, para pasar luego a creaciones totalmente originales, de gusto oriental, con ornamentos y escenas inspiradas en prototipos chinos, japoneses y turcos.

A partir del siglo XVII comienza en Inglaterra la producción de gres, ya mencionado con anterioridad. A las tipologías cerámicas con volumen se le suman los colores azules oscuros que también se dan en azulejos para la decoración de edificios, con iconografías que aluden a los prototipos orientales.

Surge, en los Países Bajos, una técnica similar a un barnizado de plomo que acentúa el brillo del esmalte y acrecienta la suavidad de los colores. El azul, aplicado sobre los azulejos con paisajes y motivos inspirados en la porcelana Ming y en las japonesas Imari, se extiende ampliamente en el siglo XVIII.

Las fábricas francesas, inglesas y españolas, tienen también una tendencia al gusto por lo exótico, e incluyen, en ocasiones elementos orientales.

En Venecia una producción característica es la de las candianas, -cerámicas decoradas con motivos muy semejantes a los de Iznik-, y su producción del azul turquí. En cuanto a Urbino, tiene una amplia paleta con una base de tintura de estaño. Laterza utiliza motivos recurrentes de la cerámica hispano-morisca; Nápoles, Sicilia, Liguria, la Toscana, etc., cuentan con centros de producción de cerámica. Realizan azulejos para solerías y arrimaderos denominados *laggioni*<sup>35</sup>.

Entre las artes decorativas del siglo XVIII, la cerámica es la que conoció una mayor expansión respecto al siglo anterior.

---

35 LANG, G. op, cit. p.115



**IV ESTADO DE  
CONSERVACIÓN  
DE LOS  
RECUBRIMIENTOS  
CERÁMICOS  
APLICADOS EN  
ARQUITECTURA**



## **IV ESTADO DE CONSERVACIÓN DE LOS RECUBRIMIENTOS CERÁMICOS APLICADOS EN ARQUITECTURA**

**La profundización en la interpretación del estado de conservación que pueden presentar los azulejos, lleva a evaluar las degradaciones más habituales en este tipo de recubrimientos cerámicos aplicados a la Arquitectura, para lo que es necesario centrar los orígenes de dichas degradaciones, que dan lugar a patologías diversas.**

**El abanico de problemas en la conservación de los azulejos va de la mano del comportamiento que tengan los materiales que los soportan por un lado y, por otro, el de los propios materiales que forman parte de las piezas cerámicas.**

**Por todo ello, es imprescindible el conocimiento de: los componentes del soporte arquitectónico y el de los azulejos que lo decoran; las compatibilidades entre el estrato que funciona de soporte -piedra, ladrillo- y las piezas cerámicas; y las posibles reacciones a diferentes agresiones externas.**

**No obstante, no siempre la cerámica mural se vincula suficientemente a la arquitectura que la soporta. Lo que lleva a encontrar situaciones en las que se da un protocolo de actuación poco ortodoxo, al desvincular un estrato del otro a la hora de abordar las intervenciones de Conservación y Restauración del material cerámico.**

## **IV.1 DESCRIPCIÓN DE LOS COMPONENTES DEL MURO CON RECUBRIMIENTOS CERÁMICOS: ELEMENTOS SUSTENTANTES (PIEDRA O LADRILLO), MORTEROS Y AZULEJOS**

Es indispensable conocer los diferentes estratos de que consta el muro para buscar el origen de las patologías que pueda presentar y así, minimizarlas o erradicarlas.

### **IV.1.1 COMPONENTES DE ELEMENTOS SUSTENTANTES DEL AZULEJO**

El mortero citado en el enunciado del capítulo, soporta al azulejo desde su cara anterior y va unido a la piedra o ladrillo desde la posterior, como se puede apreciar en la figura 46.

#### **IV.1.1.1 Materiales de la piedra como elemento sustentante**

La piedra que hace de base del conjunto de estratos puede ser de origen diverso: cálcica, arenisca, volcánica, etc., y proporcionará un soporte más o menos poroso, así como de mayor o menor dureza en función de su origen.

Según sus propiedades proporcionará un fuerte o débil agarre al mortero que, posteriormente recubra dicha piedra y distintos grados de disolución de algunos de sus componentes. Lo que en un futuro puede provocar falta de cohesión de ciertos elementos; su migración al exterior con la consiguiente afectación del mortero, e incluso del propio azulejo.



Figura 46. Mortero

### **IV.1.1.2 Materiales del ladrillo como elemento sustentante**

Los componentes del ladrillo, en base a los tipos de arcillas que se utilicen en su elaboración, nos darán tonalidades más ocres o rojizas, según la proporción de óxidos de hierro que contengan (figura 47 y 48).

Estos tendrán un comportamiento u otro, -al igual que la piedra-, y en presencia de humedad: en base a sus componentes -diferentes arcillas y otros elementos que los constituyan-; al grado de molienda de dichas arcillas y a las posibles impurezas con que cuenten; así como a la temperatura de cocción que hayan soportado.

Lo que lleva a comprobar que, en ocasiones, se produzca una disolución de algunos de estos componentes -ayudados por la humedad- que hace que puedan trepar hacia el azulejo e interferir en la correcta conservación del mismo. El resultado puede generar pátinas blanquecinas en la superficie de las piezas cerámicas de distinto origen (figura 49).

## **IV.1.2 COMPONENTES DE LOS MORTEROS QUE SOPORTAN LOS AZULEJOS**

La manufactura de los morteros, las dosificaciones según su uso, el modo de realizarlos y las aplicaciones que se les atribuyen, son cuestiones que han preocupado a muchos estudiosos a lo largo de la Historia.

### **IV.1.2.1 Los morteros**

Constan de un material inerte o árido, generalmente arena de distinta composición y granulometría, aglutinantes, ligantes, conglomerantes o aglomerantes -que transmiten plasticidad a la mezcla al ser aplicada- y, por lo tanto, permiten su moldeado, así como elasticidad al endurecer, lo que confiere cohesión y resistencia mecánica al conjunto. También, en ocasiones, cuentan con materiales añadidos eventualmente o aditivos, cuyo fin es muy variado (figura 50).

El desarrollo histórico de los morteros está ligado al descubrimiento y perfeccionamiento de agentes aglomerantes naturales o artificiales.



Figura 47 y 48. Ladrillos ocres y rojizos  
Figura 49. Pátinas blanquecinas en ladrillos



Figura 50. Estratos de los mosaico de la Villa de Olmedo, Palencia

La mayor parte de los recubrimientos cerámicos y pétreos, a lo largo de la Historia de la Arquitectura, han sido colocados con cal. En algún caso excepcional se emplearon cementos naturales con fines estructurales, más que como material de agarre. Morteros con composiciones bien experimentadas, a partir de las arenas disponibles en el entorno y el óxido de calcio, obtenido por calcificación de la piedra caliza, como único conglomerado hidráulico, tras un proceso de apagado de la cal viva, también llamada cal aérea.

Dicha cal “es el principal material aglomerante de los morteros tradicionales, tanto de unión como de revestimiento, aunque actualmente no se usa, excepto como lechadas de cal en el enlucido de paredes y techos. Bajo el término de cal aérea denominamos a un aglomerante de portlandita, hidróxido de calcio ( $\text{Ca}(\text{OH})_2$ ), también llamada cal apagada o hidratada, la cual, con el tiempo, acaba por transformarse en calcita, carbonato de calcio ( $\text{CaCO}_3$ ), por carbonatación. La cal se ha obtenido, históricamente, a partir de las rocas carbonatadas naturales, que son muy abundantes en la superficie de la corteza continental terrestre”<sup>36</sup>.

---

36 Universidad de Granada. *Morteros de construcción y ornamentación*. Consulta: [18/09/2017]. Disponible en: [www.ugr.es/~agcasco/personal/restauracion/teoria/TEMA04.htm](http://www.ugr.es/~agcasco/personal/restauracion/teoria/TEMA04.htm)

También es necesario mencionar el uso de materiales puzolánicos<sup>37</sup> compuestos de sílicea o silico-aluminosa que no endurecen por si mismos cuando se amasan con agua, pero sí que reaccionan con el hidróxido de calcio formando estructuras más rígidas que las compuestas únicamente por hidróxido cálcico, es decir, son las denominadas impurezas que aportan cierta plasticidad a la cal.

### **IV.1.2.2 Argamasas de unión**

El cemento portland se usaba en España importado de Francia. A partir de 1898, el ingeniero Ignacio Ribera y el arquitecto Claudio Durán empezaron a utilizar el hormigón armado.

El cemento rápido es una mezcla de un 30 % de arcilla y un 70 % de caliza, cocido a baja temperatura, inferior a la vitrificación de los componentes.

Después de la cochura, se deja airear y se muele muy fino. La humedad lo daña lentamente.

Cuando se opera con él debe mezclarse con el agua en pequeñas cantidades y aplicado inmediatamente en obra, ya que, en caso contrario, pierde sus propiedades.

### **IV.1.3 COMPONENTES DE LOS AZULEJOS**

El vocablo azulejo, que designa a diversos tipos de ladrillo vidriado es, por otro lado, de origen árabe. Es significativo que el azul sea el tono predominante en la decoración cerámica de los edificios persas musulmanes, una especie de color corporativo o marca de fábrica de Irán, cuya denominación de origen llegó a hacerse universal<sup>38</sup>, tal y como se aprecia en las imágenes 51 y 52.

---

37 Su nombre deriva de la puzolana, una fina ceniza volcánica de la región del Lazio y la Campania, cuyo nombre se debe a la localidad de Pozzuoli, cercana a Nápoles, situada en las faldas del Vesubio. Posteriormente se ha generalizado el nombre para los cementos con cenizas volcánicas de otros lugares. SALAZAR, A. *¿Qué es la puzolana?*. Consulta: [19/09/2017]. Disponible en: <http://www.ecoingenieria.org/docs/Puzolanas.pdf>

38 *Del azulejo considerado una de las Bellas Artes*. Consulta: [20/01/2016]. Disponible en: <http://www.fotoaleph.com/Colecciones/CiudadesPorcelana/CiudPorcelana-texto.html>



Figura 51. Detalles de azulejería en tonos azules en exterior.  
Mezquita Imán I Isfahán, Irán



Figura 52. Detalles de azulejería en tonos azules  
en interior. Mezquita Imán I Isfahán. Irán

La aplicación a la arquitectura de una loseta cocida y barnizada es una herencia que viene de los musulmanes y que, en España, tiene enorme éxito a lo largo de su Historia, por un lado por adaptarse muy bien al clima, debido a la sensación de frescura que proporciona en verano, y por otro lado, por ser una solución barata, duradera y que satisface el gusto de la decoración, a veces sobrecargada y colorista que, seguramente, también es una herencia musulmana que ha llegado hasta nuestros días, al estar fabricado con materias primas muy baratas, tecnologías básicas y propiedades constantes de brillantez, durabilidad del color, impermeabilidad y ligereza, que se convirtió en un material atractivo y económicamente asequible.

Se hace imprescindible el conocimiento de los materiales que forman los azulejos, así como el de los soportes que estas piezas recubren. Para lo cual se debe contar con los componentes de los azulejos: pastas cerámicas y capa de vidriado.

La aplicación a la arquitectura de una loseta cocida y barnizada es una herencia que viene de los musulmanes y que, en España, tiene enorme éxito a lo largo de su Historia, por un lado por adaptarse muy bien al clima, debido a la sensación de frescura que proporciona en verano, y por otro lado, por ser una solución barata, duradera y que satisface el gusto de la decoración, a veces sobrecargada y colorista que, seguramente, también es una herencia musulmana que ha llegado hasta nuestros días, al estar fabricada con materias primas muy baratas, tecnologías no muy sofisticadas y propiedades constantes de brillantez, durabilidad del color, impermeabilidad y ligereza, que se convirtió en un material atractivo y económicamente asequible.

Se hace imprescindible el conocimiento de los materiales que forman los azulejos, así como el de los soportes que estas piezas recubren. Para lo cual se debe contar con los componentes de los azulejos: pastas cerámicas y capa de vidriado.

### **IV.1.3.1 Pastas cerámicas**

Los azulejos contienen, en un primer estrato arcillas. Químicamente, la arcilla es un aluminosilicato hidratado, por su composición de Alúmina + Sílice + H<sub>2</sub>O. Esta puede ser de muy diversa procedencia con una diferencia entre arcillas primarias y secundarias o sedimentarias.

En el primer caso, se crean junto a la roca madre, sin ninguna influencia atmosférica, por lo que son de gran pureza y un color bastante claro. En el segundo, son arcillas que han sido transportadas por los agentes atmosféricos, -lejos de la roca madre- y posteriormente sedimentadas en otros lugares en los que se contaminan, en este tránsito, de diversas impurezas y minerales que les aportan una gran variedad cromática, dependiendo de la proporción de los óxidos metálicos, con los que estén conformadas, por lo que cambian, a su vez, después de la cochura<sup>39</sup>.

El azulejo, se hacía con barro -arcillas naturales- y se cocía para conseguir un estado del material denominado bizcocho.

El mejor tipo de arcilla era: de piedras blancas usada a finales del siglo XV y durante el siglo XVI que dio como resultado unos azulejos de gran calidad; y otro de arcillas rojas, por la pasta empleada para su elaboración, se extendió en los periodos tempranos de los otomanos.

La pasta de barro se hacía a mano y era cortada para, posteriormente, aplicarle la técnica de decoración más usada en cada periodo, ya que históricamente los diseños variaban con respecto a las modas de cada época.

---

39 CABRERA MÉNDEZ, L. op. cit., p. 117-118

### IV.1.3.2 Capa de vidriado

El vidriado, o también llamado esmalte, es similar a otras clases de vidrios y cubre el azulejo con una capa de cristal, quedando impermeabilizado. Con esta ornamentación se busca –además de la propiamente decorativa– una estabilidad ante agentes externos.

Las piezas están más protegidas ante inclemencias meteorológicas y ante el desgaste o el rayado. Los componentes de la superficie esmaltada, llevaban una mezcla de caolín, creta y a veces, cuarzo. El material vítreo incluye arena blanca, una “frita” preparada con cristal de roca y la misma composición, con plomo y estaño, usada también por los ceramistas para obtener la engalba<sup>40</sup>.

El vidriado tiene que tener la misma contracción que la pasta cerámica previamente bizcochada. La arcilla que mantiene su capacidad porosa absorbe el agua, y deja en superficie el material vítreo, que se fusiona con la pasta cerámica en una posterior cocción<sup>41</sup>.

Además de este primer estrato (barro cocido figura 53), pueden contar con un segundo estrato o recubrimiento que lleva una capa de vidriado que baña la pasta cerámica (figura 54), una vez oreada y, en una única cocción-a la vez que la cocción de la pasta (soporte barro crudo) - o, en una segunda cocción, si la pasta está previamente cocida. De esta manera se obtiene un azulejo vidriado que puede ser blanco o de diferentes colores, si a la frita (barniz) se le añaden pigmentos (de óxidos de hierro, manganeso, cobre), o si se pinta sobre ella.

---

40 La Engalba es una técnica decorativa asociada a la cerámica, usada desde la antigüedad. La técnica consiste en aplicar un engobe blanco muy diluido, sobre el cual se puede esgrafiar los motivos, así como aplicar un esmalte transparente en su superficie. Para muchos autores el término es un sinónimo de engobe. PADILLA MONTOYA, C. *Diccionario de materiales cerámicos*. Edita Secretaría General Técnica. (2002) ISBN: 84-369-3638-8. p. 21

41 *Ibíd.*, p. 22.



Figura 53 y 54. Azulejo bizcochado y vidriado

La composición básica de la frita lleva sílice, -tetraedros estructurales formadores de vidrio ( $\text{Si O}_4$ )-, entre los que se enlazan otros con aluminio (Al), calcio (Ca), etc. Para que fundan a baja temperatura se requiere de un fundente mediante la adición de óxidos o sales que contribuyen a la disminución del punto de fusión de la mezcla. Dan lugar a: vidriados alcalinos (óxidos de sodio o de potasio u óxidos de plomo); y vidriados mixtos (alcalinos y de plomo en mezcla)<sup>42</sup>.

---

42 VENDRELL-SAZ, M. *Cerámica decorada en la Arquitectura*. Degradación, patologías e investigación aplicada. El estudio y la Conservación de la Cerámica Decorada en Arquitectura. Un Compendio de Colaboraciones. Roma, (Enero 2001 – Junio 2002). Centro Internacional de Estudios para la Conservación y Restauración de Bienes Culturales y Academia de España en Roma. ISBN: 92-9077-178-X. p. 10

## **IV.2 PARQUE DE DOÑA CASILDA ITURRIZA COMO MUESTRA DE ARQUITECTURA REVESTIDA CON AZULEJOS Y SUS CONDICIONES DE CONSERVACIÓN**

Se ha tomado como ejemplo de arquitectura recubierta por material cerámico el parque de Doña Casilda Iturriza. En 1876, en el plan del Ensanche de Bilbao se propuso la construcción de un parque público que uniera el Arenal de la villa, con el convento de la Inmaculada Concepción que se encontraba junto a San Mames. No fue hasta 1907, cuando se puso en marcha el proyecto. La construcción estuvo a cargo del Arquitecto Ricardo Bastida y del Ingeniero Juan de Eguiraun, quienes se inspiraron en el diseñador de magníficos jardines europeos Forestier. El parque se inauguró en 1920, con posterioridad a esta fecha se acometieron trabajos como la proyección, a cargo de Pedro Guimón, de la Pérgola, en la que se va a centrar en esta investigación ya que dispone de unos recubrimientos cerámicos muy similares a los que decoran Punta Begoña.

Se trata de un enclave con unas características muy parecidas a las de las galerías Punta Begoña, -tema central de nuestra investigación- puesto que, además de disponer de material cerámico de semejante manufactura, dicha pérgola se encuentra expuesta a las inclemencias meteorológicas y a la significativa contaminación de las fabricas colindantes del pasado y por el tráfico del presente. Todos estos factores que tienen que ver con su ubicación, llevan a afirmar que existe un nexo de unión en el que fijarse, para describir las degradaciones más comunes en las arquitecturas con cubiertas de azulejos, situadas en un medio urbano.

Además de los problemas originados en los estratos que soporten las piezas cerámicas, debemos tener en cuenta, que algunas patologías pueden afectar a las pastas cerámicas y otras a la capa de vidriado.

La propia manufactura de los azulejos condicionará su futura conservación, por lo tanto, los componentes de partida, la temperatura y el tiempo de cocción, serán claves en la futura conservación de los azulejos. Además de los problemas derivados del comportamiento de los estratos que los soporten y de los contaminantes externos que puedan dañarlos. Estas degradaciones pueden ser aisladas o combinadas dependiendo de los casos.

## IV.2.1 PROBLEMAS DE CONSERVACIÓN DE LOS EDIFICIOS: MORTEROS Y ARGAMASAS DE UNIÓN

Los problemas de funcionamiento de la arquitectura, además de las citadas condiciones ambientales de su entorno, pueden ser causa de degradación de los recubrimientos cerámicos.

### IV.2.1.1 Patinas blanquecinas

Este tipo de daños pueden sobrevenir desde varios puntos: los excesos de humedad y los contrastes de temperatura, hacen que se cree una película superficial que impregna el recubrimiento por completo, en muchos casos, o lo delimita en otros.

No obstante, la presencia de sales en circulación, a veces en el interior del muro, procedentes de piedras o ladrillos que forman parte de la estructura, ya citados con anterioridad, dan lugar a eflorescencias salinas. Antes de intervenir hay que tener en cuenta que la sílice ( $\text{SiO}_2$ ), cuando es arrastrada por el agua, provoca eflorescencias blancas, similares al carbonato cálcico. “El sulfato cálcico ( $\text{CaSO}_4$ ) precedente de la lluvia ácida<sup>43</sup> provoca velos cuyos cristales reaccionan con los morteros de las juntas y los de agarre y, en ocasiones separa la cerámica del soporte”<sup>44</sup> tal y como se aprecia en las figuras 55 y 56.

---

43 Precipitación en la atmósfera de las emisiones industriales de contaminantes ácidos. RAE. Consulta: [06/02/2018]. Disponible en: <http://dle.rae.es/?id=NWgRXUA>

44 FERRER MORALES, A. *La cerámica Arquitectónica su conservación y restauración*. Secretariado de publicaciones de la universidad de Sevilla, (2007) ISBN.: 978-84-472-0579-0. p. 35

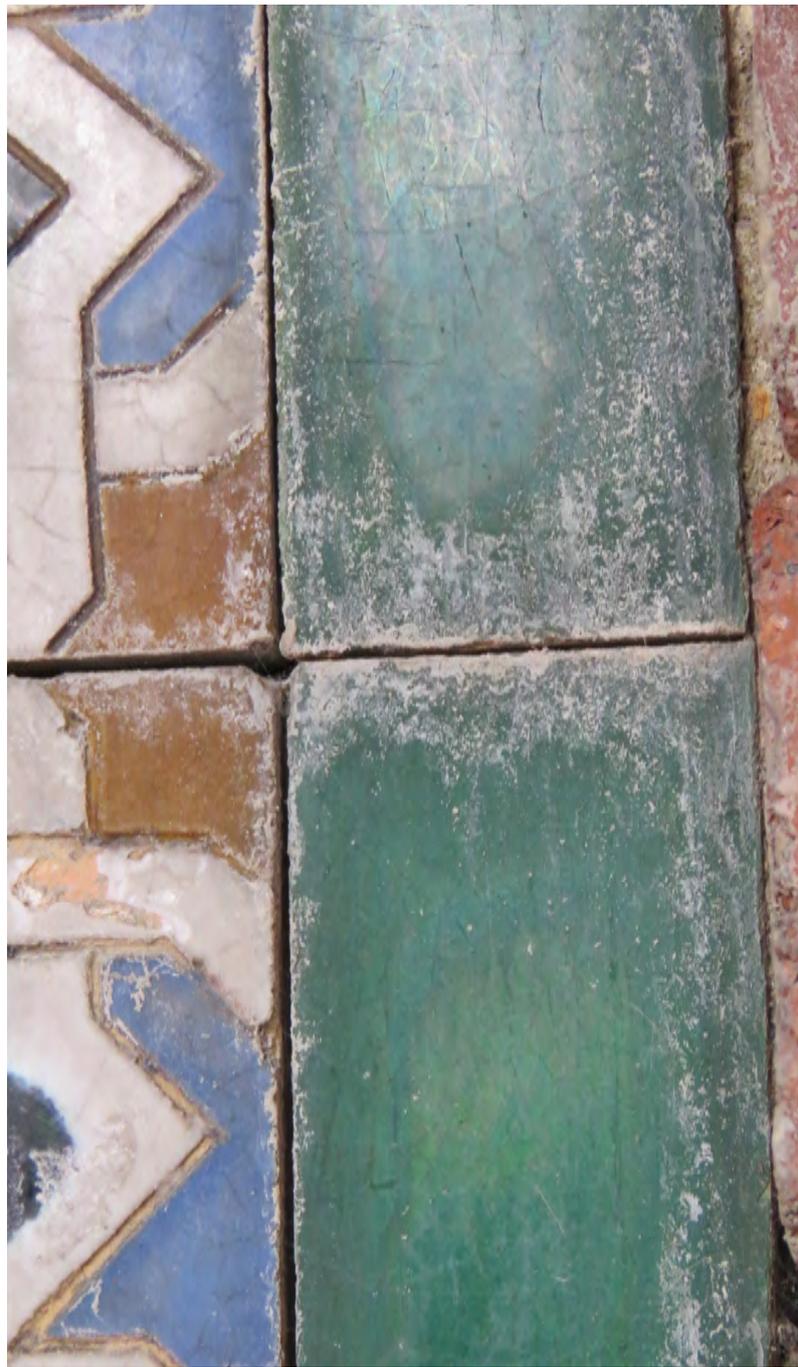


Figura 55 y 56. Patinas blanquecinas en pasta cerámica y vidriado

## IV.2.2 PROBLEMAS DE CONSERVACIÓN DE LOS AZULEJOS

La obtención de un buen azulejo, que sea resistente y se conserve adecuadamente con su uso en el tiempo, depende de que: su soporte cerámico pueda presentar pérdida de material por disgregación de los granos (material pulverulento), o por fragmentación de la pasta (fisuras o grietas).

### IV.2.2.1 Pastas cerámicas

La disociación de las pastas de arcilla tiene que ver con la existencia de granos de carbonato de calcio, -de cierto tamaño-, llamados caliche (figura 57), en este estrato que, durante la cocción, se transforman en óxido de calcio, aunque no llegan a reaccionar completamente. Una vez horneada la pasta, el óxido de calcio se hidrata y forma hidróxido de calcio el cual, en contacto con el aire, se convierte en carbonato de calcio.



Figura 57. Partícula de carbonato de calcio. Detalle 2x

Todo este proceso hace que el volumen de los granos aumente y, con ello, deteriore la capa de vidriado que recubre la pasta.

También la presencia de restos de arcillas que no se han llegado a transformar durante la cocción -por poco tiempo de maduración en el horno o por baja temperatura- absorben el agua e incrementan su volumen, con lo que crean tensiones en el interior de las piezas.

La cristalización de sales solubles en el interior del sistema poroso, en base a la cantidad de cristales que se formen, causa estrés y desplazamientos del material que, en ambientes húmedos y secos -en alternancia-, provoca: la cristalización, el transporte, la disolución de sales y, por lo tanto, la fatiga de los componentes y su degradación<sup>45</sup>.

#### **IV.2.2.2 Capa de vidriado**

El deterioro del estrato de vidriado tiene que ver con diferentes causas como: las degradaciones del vidrio en sí mismo y la pérdida de brillo en su superficie.

Con el paso del tiempo, es muy común, apreciar en los vidriados alcalinos falta de brillo; sin embargo, no es tan perceptible, en los esmaltes que cuentan con plomo en su composición.

La aparición de fisuras o craquelados, puede ser más perjudicial que la citada falta de brillo, tal y como apreciamos en la figura 58. En este caso las microfisuras que se crean en la capa de esmalte pueden servir como hilo conductor de humedades, -tanto intrínsecas como extrínsecas-, con lo que dejan el material cerámico a su suerte, ya que pierde la impermeabilidad que caracteriza a estos azulejos vidriados que forman parte de los recubrimientos arquitectónicos (figuras 59 y 60).

La falta de adherencia respecto al soporte cerámico, origina la pérdida parcial o total de la película vidriada, con la consiguiente formación y desprendimiento de lascas de la capa de vidriado, que dejan desprotegida la arcilla que conforma la pasta cerámica como ocurre en la imagen 61.

---

45 VENDRELL-SAZ, M. op. cit., p. 10-14



Figura 58. Pérdida de brillo en el detalle de las piezas cerámicas  
Figura 59 y 60. Detalle de los craquelados en los azulejos parque de Doña Casilda  
Figura 61. Pérdida del soporte vítreo de las piezas cerámicas

## **IV.2.3 PROBLEMAS DE CONSERVACIÓN ORIGINADOS POR AGENTES EXTERNOS**

Se deben mencionar las degradaciones que tienen su origen en el exterior de los edificios, en los casos que tengan una cobertura cerámica, como son las provocadas por: climatología, contaminantes biológicos y atmosféricos, intervenciones poco ortodoxas y actos vandálicos de diversa índole.

### **IV.2.3.1 Climatología**

La humedad es uno de los mayores agentes de deterioro al que están expuestas las cubiertas arquitectónicas, y puede afectar al edificio por distintas vías: capilaridad, condensación e infiltración.

La capilaridad tiene su origen en las aguas del subsuelo, ya que éstas ascienden por unos finos conductos que conforman los materiales de los muros o cubiertas cerámicas.

El origen de la condensación es muy diverso, pero normalmente está producido por la diferencia existente entre la temperatura ambiente y la temperatura de la cubierta (figura 62).

Las infiltraciones suelen estar provocadas por una constante exposición a un flujo de agua. En definitiva, ésta, si persiste, debilita y degrada el material cerámico. La ubicación de los edificios y la orientación de los mismos, unidas a la climatología de la zona pueden constituir otras fuentes de posibles deterioros.

Los continuos y bruscos cambios de temperatura provocan que el material cerámico sufra, con lo que ocasiona pérdidas de esmalte o disgregación del soporte arcilloso, pudiéndose apreciar multitud de lagunas, perceptibles estas en la observación de la pieza, lo que, a su vez, entorpece el correcto visionado de la misma (figura 63).

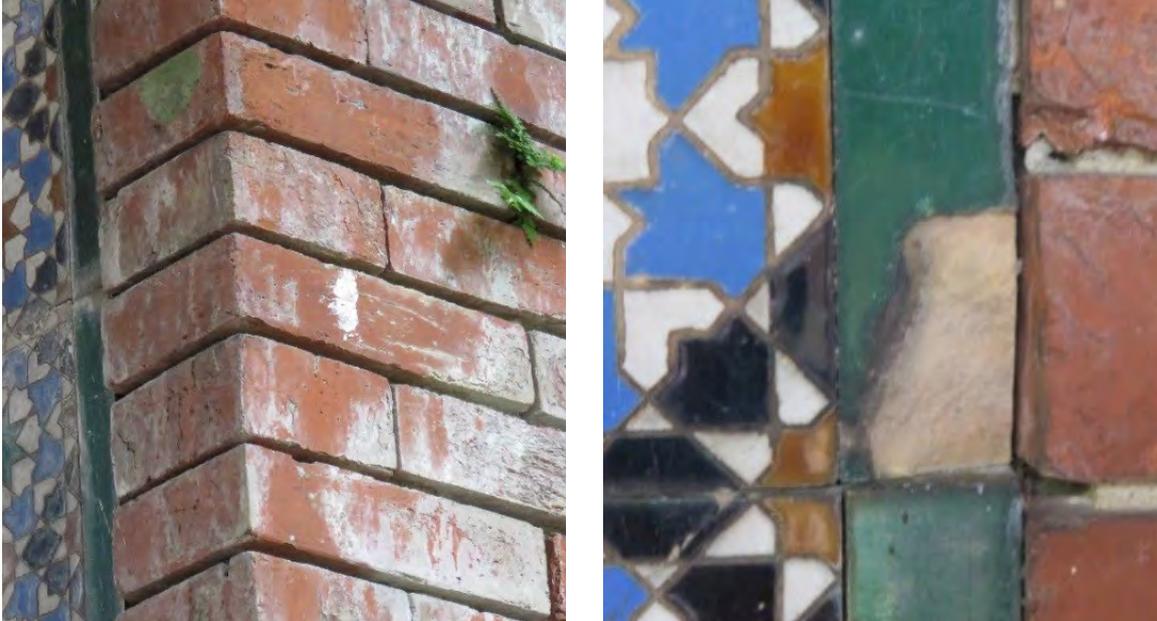


Figura 62. Deterioro notable del vidriado, provocado por humedades  
 Figura 63. Laguna o pérdida del soporte vítreo por los cambios de temperatura

### IV.2.3.2 Contaminantes biológicos

El material orgánico de distinta índole que se manifiesta en forma de: musgos, líquenes y plantas diversas, aparece en zonas donde, por un mal funcionamiento de las vías de evacuación de las aguas de lluvia, proliferan este tipo de agentes biológicos. La ausencia de argamasa de unión entre los azulejos facilita la acumulación de esporas o semillas, que reconocerán el lugar, como idóneo para germinar. Esto, sumado a la falta de mantenimiento, -en lo que a limpieza se refiere-, aumenta la posibilidad de proliferación de colonias de hongos, entre otros productos biológicos, como se puede apreciar en las imágenes 64 y 65.

### IV.2.3.3 Contaminantes atmosféricos

Pueden alterar el Patrimonio Histórico, sobre todo las zonas expuestas a la intemperie. Existen contaminantes de dos tipos: naturales y sintéticos. Por un lado, estarían los depósitos de sales, polen o esporas y, por otro, la película de sedimentos -que se crea sobre la superficie de vidriado-, y la combustión de los derivados del petróleo o los gases producidos por las fabricas colindantes. Este tipo de degradaciones son altamente peligrosas, tanto para las piezas cerámicas como para los morteros que las sustentan, ya que, se adhieren a las mismas y producen costras en los recubrimientos de muy difícil eliminación. En muchos casos, se produce una yuxtaposición de capas como son: las patinas blanquecinas y la contaminación atmosférica<sup>46</sup> (figuras 66 y 67).

---

46 FERRER MORALES, A, op. cit, p. 36

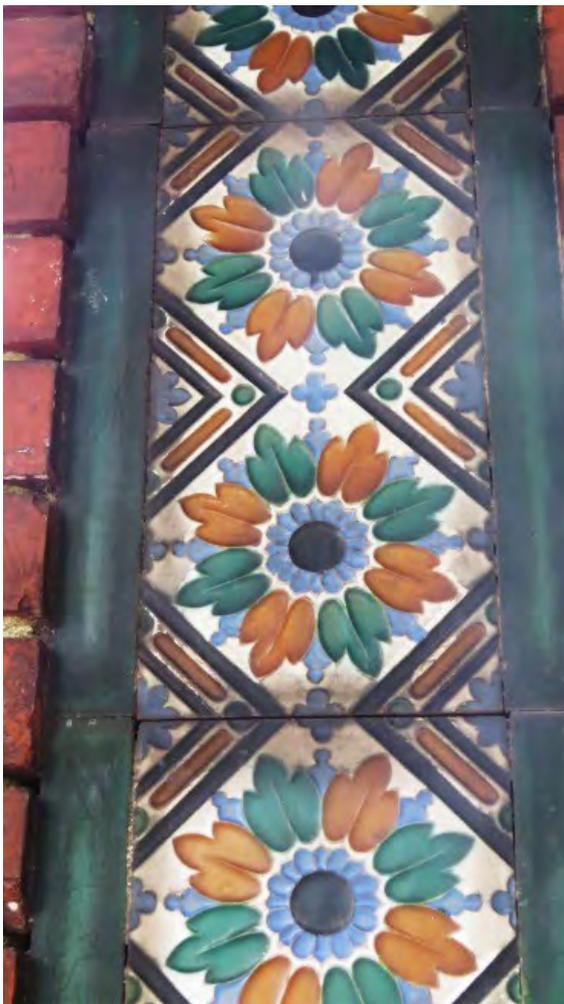


Figura 64 y 65. Contaminantes biológicos  
Figura 66 y 67. Imagen general y de detalle de contaminantes atmosféricos

#### IV.2.3.4 Intervenciones no ortodoxas

Los tratamientos de Conservación inadecuados pueden ser de diversa índole. La ausencia de limpieza, el cepillado o frotado con productos abrasivos -no específicos para el material cerámico-, las reintegraciones cromáticas que se podían haber obviado con una limpieza apropiada, y la utilización de materiales de muy diversa composición sin estar probados con anterioridad para justificar el empleo de los mismos, son actuaciones que perjudican a las piezas.

Todos estos factores influyen en la perdurabilidad de la obra ya que, en algunos casos, podría ponerse en riesgo, incluso, la estabilidad de la arquitectura en cuestión.

#### IV.2.3.5 Degradaciones originadas por actos vandálicos.

Son un gran problema para la Conservación y Preservación del Patrimonio Cultural. Los daños más habituales suelen ser: la rotura del material cerámico, robos de cualquier elemento -sin ningún motivo aparente-, o demostraciones de grafitis o pintadas variadas, entre otras.

En primer lugar, nos encontramos ante la rotura de la capa vítrea, que deja al descubierto el estrato inferior y dificulta la visión de la obra como en las imágenes 68 y 69.



Figura 68 y 69. Detalle de roturas de azulejos provocadas por el punteado de los vidriados

En cuanto a los robos o intentos de robo de material cerámico, destacan los azulejos partidos o seccionados con una arista viva, lo que puede significar que, en la búsqueda de arrancar un azulejo y al hacer palanca para extraerlo, el soporte cede y se fracciona de modo aleatorio -mantiene la sección-, ya que el mortero al que están sujetos ejerce tal presión, que imposibilita su arrancado (figuras 70 y 71).

Quizás, los grafitis o pintadas variadas, sean las agresiones más habituales en el Patrimonio Arquitectónico. En este caso, en las imágenes tomadas en su mayoría en el parque de Doña Casilda Iturriza de Bilbao, no se han encontrado grandes grafitis, sino pequeñas aplicaciones de tintas diversas, sirva como muestra las imágenes 72 y 73.

Otras intervenciones de índole vandálico han consistido en la aplicación de pegatinas o chicles, actos aparentemente inofensivos pero que afean y entorpecen la correcta contemplación de las piezas cerámicas ubicadas en la pérgola del parque de Doña Casilda Iturriza de Bilbao (figuras 74 y 75).



Figura 70 y 71. Robos de material cerámico



Figura 72 y 73. Detalle de tintas sobre cerámica

Figura 74 y 75. Pegatinas y chicle adheridos al recubrimiento



**V PUNTA BEGOÑA  
Y SUS PATOLOGÍAS  
SOBRE ELEMENTOS  
DECORATIVOS  
CERÁMICOS**



## **V PUNTA BEGOÑA Y SUS PATOLOGÍAS SOBRE ELEMENTOS DECORATIVOS CERÁMICOS**

Todas las situaciones que se han citado, en general, en el capítulo IV, se pueden dar aisladas o combinadas entre sí, en función de la manufactura de los azulejos y su simbiosis con la arquitectura de los edificios. Caso claro de degradaciones se dan en las Galerías Punta Begoña.

Son un ejemplo de los deterioros mencionados, el estado de conservación de las galerías en las que se da un gran número de patologías. Tanto las de carácter interno como, sobre todo, las inherentes a causas externas, bien en su unión con el edificio, o por problemas que tienen su origen en el entorno.

Por todo ello se va a profundizar en las que atañen específicamente al recubrimiento cerámico de las citadas galerías, tanto en el friso de las paredes (muro interno) como en las columnas de la galería noroeste (NW) y cubiertas, en su parte baja, de azulejos en la suroeste (SW).

## V.1 LAS GALERÍAS PUNTA BEGOÑA

Se encuentran situadas en la margen derecha del río Nervión, en el municipio de Getxo (Bizkaia). Estas galerías de estilo ecléctico y de corte clásico, que Horacio Echevarrieta mando construir en el año 1918 al arquitecto Ricardo Bastida (figura 76), bilbaíno que cursó sus estudios de Arquitectura en Barcelona, donde se empapó de la estética modernista. Fue uno de los mejores arquitectos de la época y entre sus obras más importantes cabe destacar la Alhóndiga Municipal y la Casa de Cuna, ambas en Bilbao<sup>47</sup>.



---

47 DÍAZ MORLÁN, P. Horacio Echevarrieta 1870-1963. *El Capitalista Republicano*. Madrid Plaza edición. (1988). ISBN: 978-84887172-38



Figura 76. Las Galerías Punta Begoña en el primer tercio del siglo XX

Las galerías presentan un recubrimiento cerámico muy característico de la zona sur peninsular. La iconografía de la granada -motivo más abundante en las galerías- se ha utilizado a lo largo de la Historia como motivo simbólico de fructificación y fecundidad. También usada en el cristianismo como alegoría a la pasión y resurrección<sup>48</sup> muestra de ello la imagen 77.

Se ha encontrado el sello de fabricación de los azulejos que recubren estas galerías. En concreto, en el inicio de la escalera de bajada de la galería suroeste, (junto al Refugio del náufrago, actual Cruz Roja) en donde se aprecia José Mensaque grabado en negativo en el mortero de la pared, sirva de ejemplo la figura 78. Este azulejo, también está reflejado en la lámina nº3 del catálogo Mensaque Rodríguez y Cía.

Se trata de una familia de ceramistas con mucha historia en la ciudad de Sevilla, más concretamente en el barrio de Triana. Su fábrica está unida al mundo de la cerámica desde el siglo XVIII. Se sabe que, tras la muerte de su hermano en 1905, dicha fábrica pasaría a cargo de José Mensaque y Vera. A la muerte de éste, en 1916, vuelve a cambiar de nombre al de Viuda e Hijos de José Mensaque.

Por lo que se pueden datar estos azulejos entre 1905-1915. Aunque tampoco debe desdeñarse que, en los años posteriores, siguieran usando la marca “José Mensaque” hasta acabar con las existencias<sup>49</sup>.

La fábrica Mensaque Rodríguez y Cía ha seguido activa hasta nuestros días. Ofrece los mismos modelos cerámicos utilizados en los revestimientos de Punta Begoña, eso sí, con alguna modificación de color<sup>50</sup>.

---

48 SÁNCHEZ LÓPEZ, I. *Acerca del simbolismo de la Granada, la Espiga de Trigo y la Acacia - Esperanza*. (2014). Consulta: [14/11/2017]. Disponible en: <https://traslashuellasenelsendero.blogspot.com.es/2014/08/acerca-del-simbolismo-de-la-granada-la.html#!/2014/08/acerca-del-simbolismo-de-la-granada-la.html>

49 PALOMO GARCÍA, M. C. *Fábrica Mensaque Rodríguez y Cía*. Consulta: [10/10/2016]. Disponible en: [http://www.retabloceramico.net/bio2\\_mensaquerodriguezycia.htm](http://www.retabloceramico.net/bio2_mensaquerodriguezycia.htm).

50 Azulejos Mensaque. Hispano cerámica. Consulta: [10/09/2017]. Disponible en: [www.azulejosmensaque.com](http://www.azulejosmensaque.com)



Figura 77. Baldosa característica de las Galerías  
Figura 78. José Mensaque Sevilla, inscripción en el mortero de la galería SW

## V.2 TIPOS DE DECORACIONES CERÁMICAS

Después de profundizar en la investigación pertinente se ha comprobado que todos los azulejos utilizados se encuentran en el catálogo de la fábrica Mensaque, bien en una lámina o en otra. Aunque presentes en distintas composiciones, aportan creatividad al conjunto, ya que, a pesar de tener los mismos azulejos, la permutabilidad de las piezas hace casi único cada trabajo.

En la figura 79 se puede apreciar de modo más concreto y visual -sobre plano-, donde se sitúan las diversas iconografías que Ricardo Bastida empleó en la decoración de las Galerías Punta Begoña.

En el conjunto singular de Punta Begoña conviven diferentes azulejos con motivos muy diversos. Están distribuidos a lo largo de las dos galerías, y de las escaleras de acceso a las mismas.

En el recorrido se pueden encontrar diversos bancos -integrados en la arquitectura- forrados cada uno con una azulejería con iconografía variada, pero a su vez, mantienen la armonía que caracteriza el lugar.

## **FIGURA 79.**

**DESPLEGABLE.  
SITUACIÓN DE  
LOS DIVERSOS  
MOTIVOS DE  
AZULEJOS**

PROYECTO DE MURO - PARAMENTO Y PABELLONES, EN LA PROP.

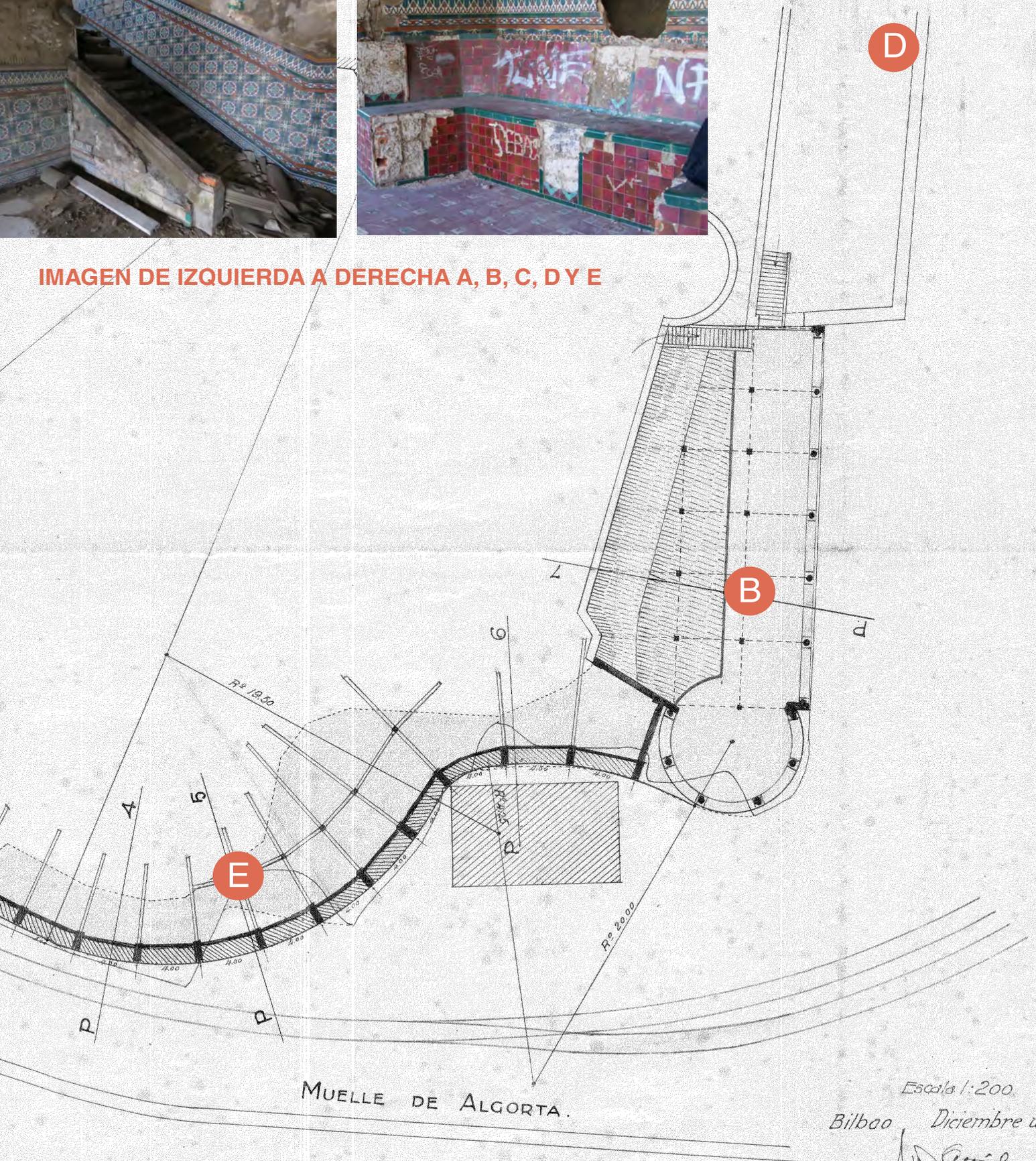
PLANTA.



MEMORIA DE D. HORACIO ECHEVARRIETA EN ALGORTA.



IMAGEN DE IZQUIERDA A DERECHA A, B, C, D Y E

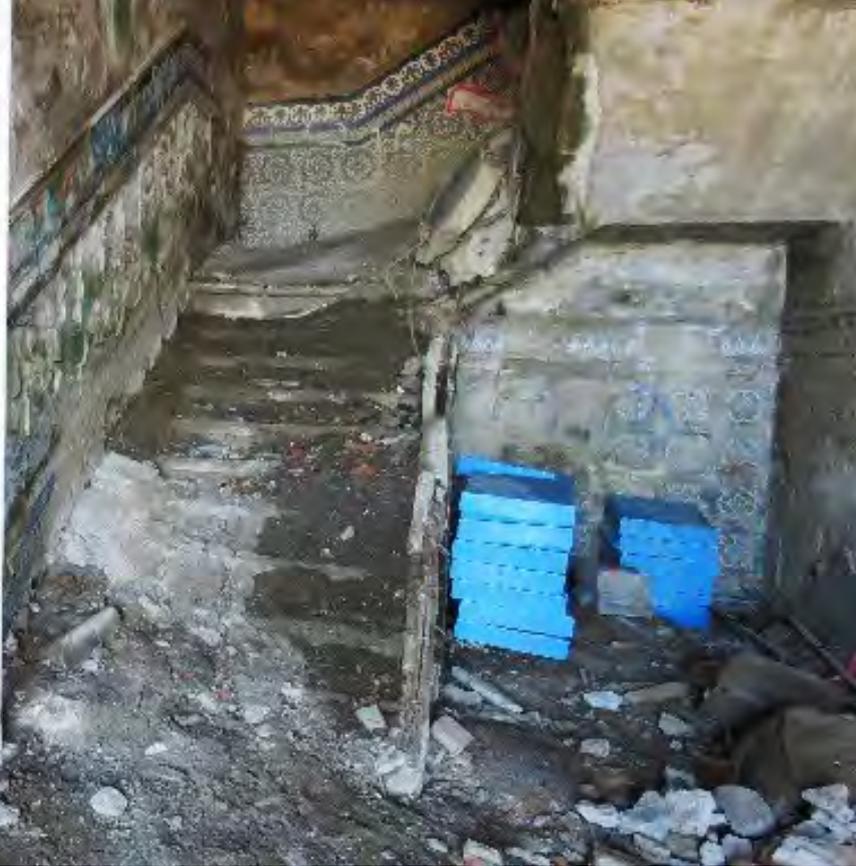


Escala 1:200.

Bilbao Diciembre de 19

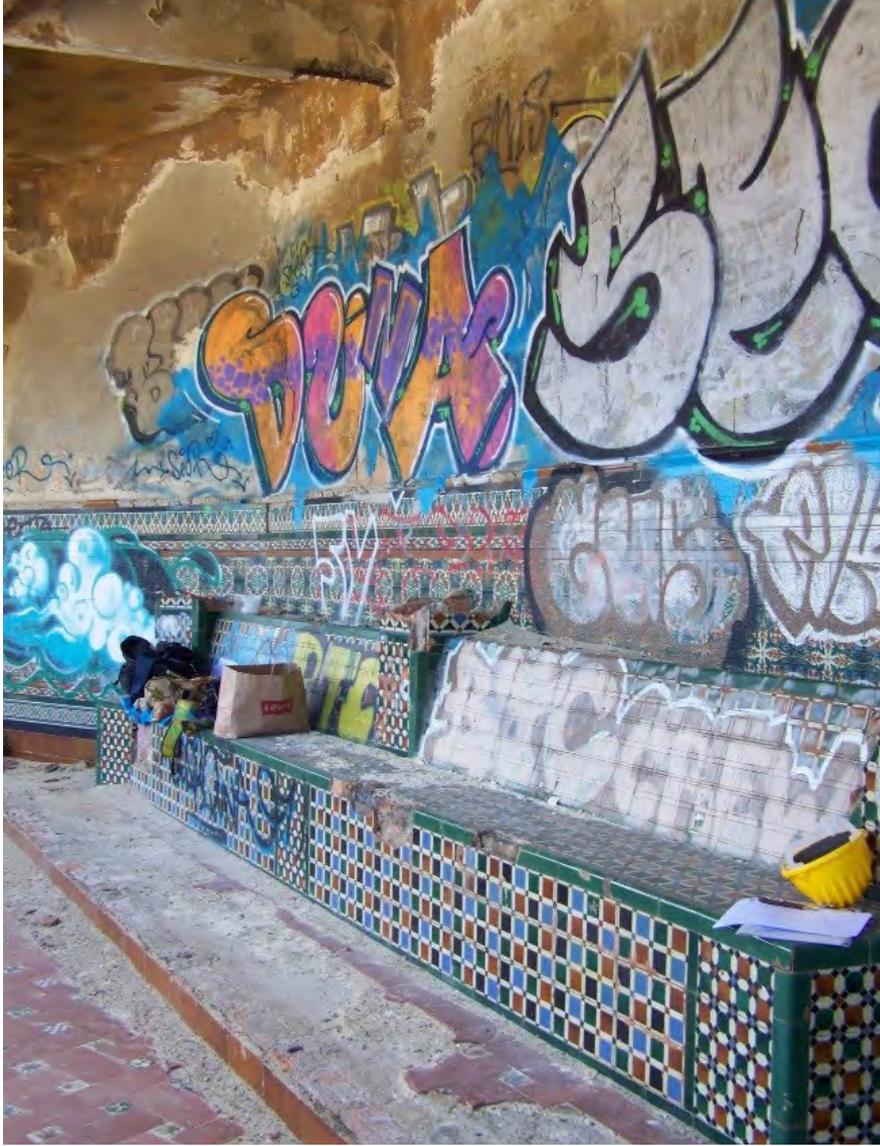
*Horacio Echevarrieta*  
Arq.<sup>to</sup>





Las imágenes número 80-84 corresponden a la escalera de acceso al salón y a la galería noroeste. Seguramente, éste sería el acceso principal ya que, unían la mansión de los Echevarrieta -situada en la terraza superior-, con la zona noble de las galerías.

Figura 80, 81, 82, 83 y 84. Composición escalera galería NW



En el primer tramo de la galería noroeste se encuentra un banco recubierto con azulejos con motivos geométricos en tonos azules, negros, y melados (figuras 85, 86 y 87).

Figura 85, 86 y 87.  
Detalle primer banco galería NW



En el recorrido de la galería superior se sitúa un segundo banco. Totalmente diferente al anterior, si se tiene en consideración las tonalidades elegidas para cubrirlo, pero manteniendo ese aspecto de tablero de ajedrez, que hace una sincronía de cuadrados de color melado y berenjena. Rematado a su vez, -a modo de detalle- con unas baldosas con una flor en tono verde turquesa y berenjena (figuras 88, 89 y 90).

Figura 88, 89 y 90. Detalle segundo banco y detalles de azulejo perteneciente a su diseño





Después de apreciar un patrón semejante -en cuanto a los diseños de los recubrimientos- se visualiza un cambio al acercarse al tercer y cuarto banco situados al final de la galería superior. Tienen una composición muy distinta. Podría tratarse de un añadido posterior, dado que, en los planos realizados por Ricardo Bastida, solo aparecen dos bancos y en este caso el tercero y cuarto son muy diferentes en iconografía y ejecución, lo que confirma la hipótesis expuesta (figuras 91, 92 y 93).

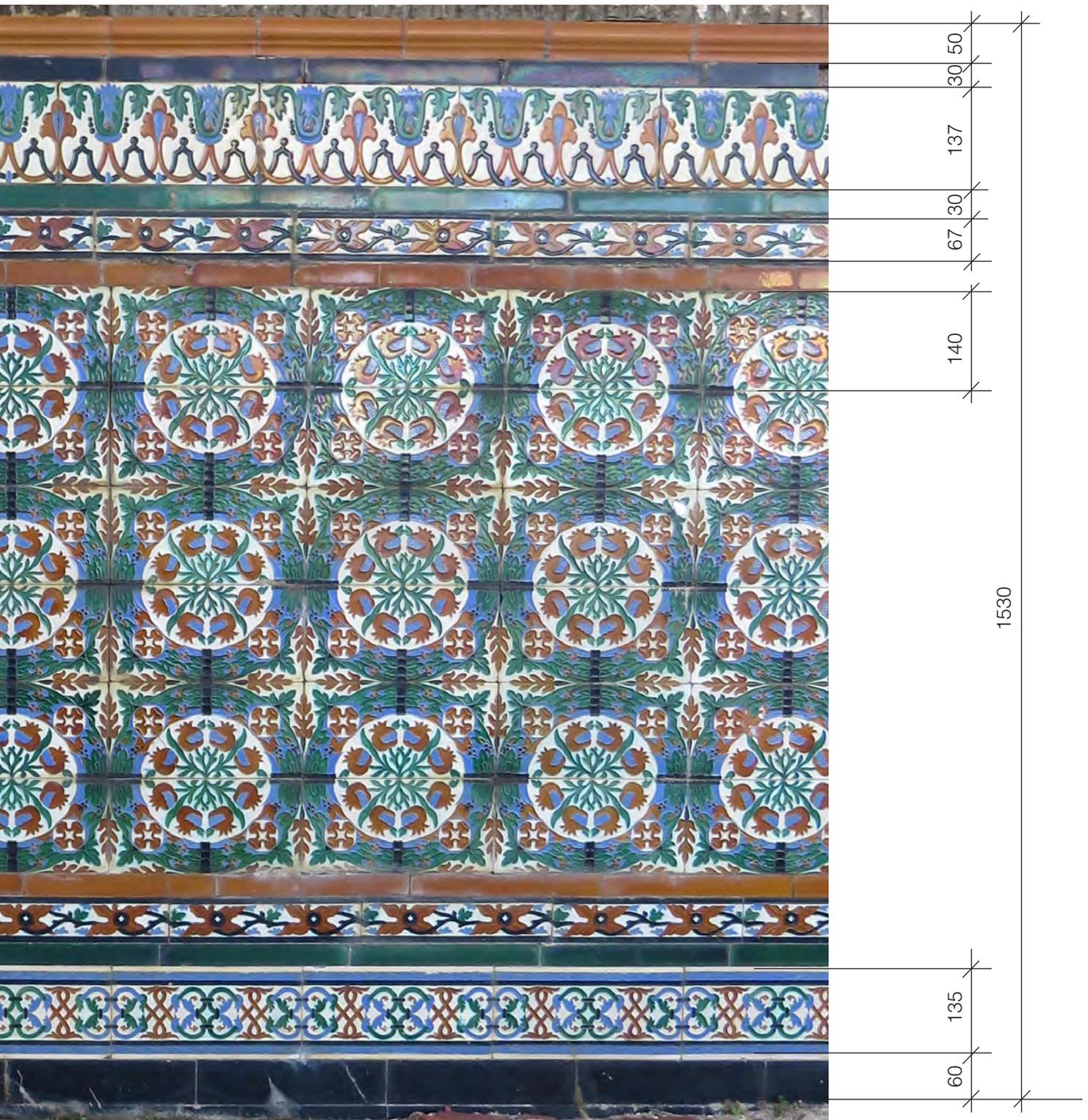
Figura 91, 92 y 93. Tercero y cuarto banco, detalle de azulejos que lo componen

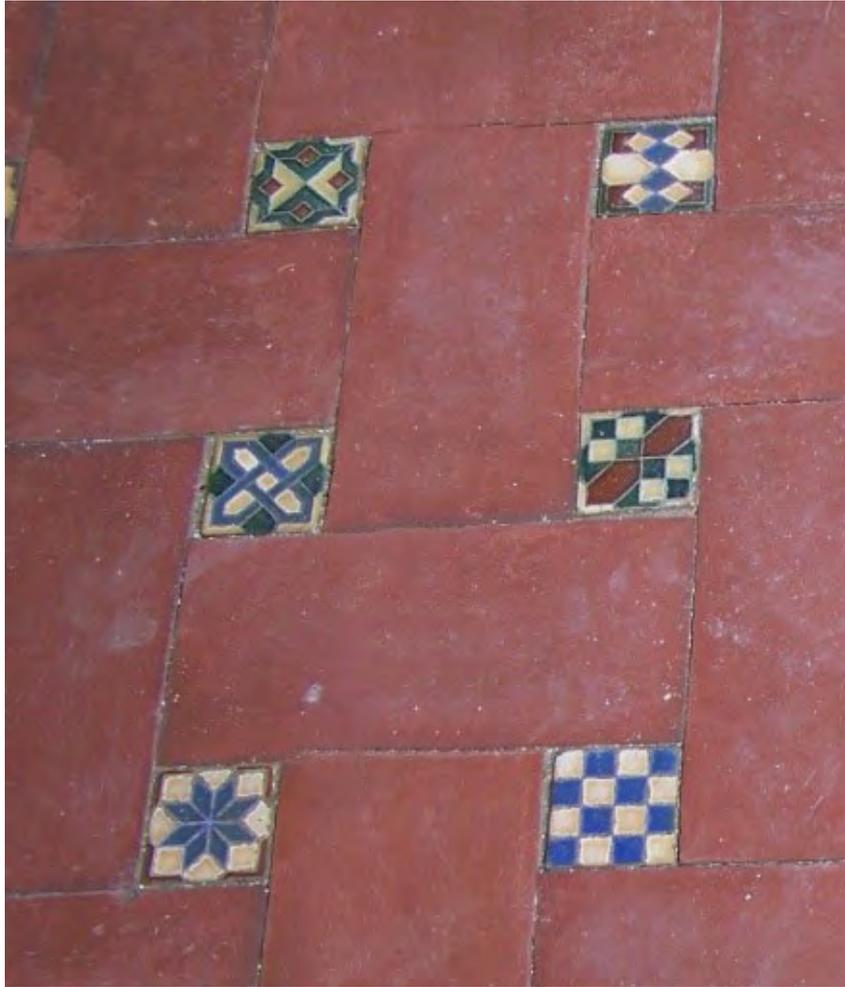
Las variedades de material cerámico citado están presentes en zonas muy concretas de las galerías, para dar paso a la figura que completa la mayor parte del conjunto monumental. La galería noroeste (NW) y suroeste (SW), cubre sus arrimaderos con el motivo de las granadas, citado en el punto V.1. Por este motivo esta investigación se centrará en el ejemplo con iconografía de granadas. Así y todo, sería posible extrapolar los datos obtenidos al resto de decoraciones cerámicas. Se puede disponer del zócalo completo para su mejor observación en la figura 94 (cotas expresadas en milímetros).

Figura 94. Zócalo galerías medidas



V PUNTA BEGOÑA Y SUS PATOLOGÍAS SOBRE  
ELEMENTOS DECORATIVOS CERÁMICOS







Las soleras de las galerías están cubiertas por una gran variedad de azulejos planos bizcochados, entrelazadas con un juego muy variado de olambrillas<sup>51</sup>, que enriquecen el conjunto. Sirvan como muestras las que aparecen en las figuras, 95-101.



Figura 95, 96, 97, 98, 99, 100 y 101. Olambrillas

<sup>51</sup> Azulejo de pequeño formato, de siete centímetros aproximadamente, que se utiliza para la decoración de pavimentos de barro rojo cocido. Se coloca siempre entre ladrillos rectangulares, cuadrados o hexagonales. AZARA NICOLÁS, P. et, al. *De Obra. Cerámica aplicada a la arquitectura*. Museu del Disseny de Barcelona. (2016). ISBN: 978-84-9850-890

## **V.3 DEGRADACIONES PROVOCADAS POR AGENTES INTERNOS EN LAS PIEZAS CERÁMICAS DE PUNTA BEGOÑA**

La cualidad inherente de la cerámica le hace ser frágil, envejece con el paso del tiempo y, en algunos casos, puede llegar a perder el vidriado.

Entre las causas intrínsecas que presentan los azulejos de las galerías, se debe citar las concernientes a los craquelados originados en la capa de vidriado que han creado micro fisuras en este y los cambios tonales de los verdes y azules que se dan, en azulejos planos, como se aprecia en las imágenes concernientes a los craquelados y las relativas a cambios tonales (V.3.2 y V.3.3).

### **V.3.1 PÉRDIDAS EN LA CAPA DE VIDRIADO**

La pérdida de vidriado puede tener su origen en la disgregación o la fragmentación de la pasta, por un lado, y en la aparición de partículas de cal sin diluir por otro (figura 102). No existe una causa clara que se pueda atribuir a todos los casos en los que aparece una pérdida de la capa de esmalte, puesto que ese deterioro solo se percibe en una ínfima parte del recubrimiento arquitectónico. En algunos casos, la disgregación del material se produce por los cambios bruscos de temperatura, o si en el proceso de amasado no se homogeneizaron correctamente las partículas de cal y, al originarse una sobre hidratación por el aumento de la humedad, ésta hace de palanca, desplaza las distintas piezas de material cerámico y deja al aire la pasta arcillosa y provoca deterioros mayores en el azulejo. Tal y como se aprecia en la figura 103 donde, tras la pérdida parcial del vidriado, ha dejado a la vista el estrato de pasta cerámica, con la consiguiente humectación de la misma, dando lugar a la formación de una colonia de origen biológico.



Figura 102 y 103. Pérdida de vidriado del soporte cerámico

### V.3.2 CRAQUELADOS EN EL VIDRIADO

Los craquelados en la capa de vidriado pueden tener su origen en las tensiones creadas en dicha película de vidriado. Tal y como se cita en el apartado IV.2.2.2. el vidriado con base alcalina es más sensible a la aparición de estas micro fisuras, mientras que el compuesto por base plúmbica, en principio, sería menos propicio a sufrir este tipo de degradaciones. En este caso, se ha tenido en cuenta la ubicación del edificio y los consiguientes recubrimientos cerámicos, ya que están expuestos a toda clase de condiciones adversas (figuras 104 y 105).



Figura 104 y 105. Detalles de los craquelados formados en la capa de vidriado

### V.3.3 CAMBIOS TONALES EN LOS VIDRIADOS DE LAS PIEZAS CERÁMICAS

En el zócalo que cubre las galerías, se puede apreciar que, muchos de los azulejos planos monocromáticos, tienen una tonalidad metalizada que varía el color dependiendo del punto de vista del que se observen y dan unos matices interesantes. Estos procesos no son buscados por el ceramista, pero la cochura y una atmosfera de reducción pueden aportar los acabados irisados. No intervienen en la conservación del material cerámico por lo que el resultado es meramente estético como en la imagen 106.



Figura 106. Detalles de los tornasolados producidos en la capa de vidriado

## **V.4 DEGRADACIONES PROVOCADAS POR AGENTES EXTERNOS EN LAS PIEZAS CERÁMICAS DE PUNTA BEGOÑA**

Las degradaciones originadas por causas externas tienen una procedencia diversa como pueden ser los problemas producidos por humedades, y por contaminantes biológicos, ligados a la aparición de las citadas humedades; contaminantes atmosféricos; la presencia de pátinas blanquecinas, en ocasiones provenientes de nieblas salinas; la pérdida de parte de los azulejos en la capa de vidriado, bizcochado, o ambos, provocadas por golpes en intervenciones continuadas de vandalismo; pintadas y empastes con tintas y materiales variados.

### **V.4.1 HUMEDADES**

Han afectado a los techos y a su vez, reportado la disolución de alguno de los elementos que los constituyen. El agua de lluvia, mezclada con los productos de construcción del edificio, ha actuado como disolvente de algunos componentes, y ha descendido por la cara interior de cada columna (galería NW), afectando a todas ellas en menor o mayor grado, y ha dado lugar a la formación de concreciones calcáreas como en las imágenes general 107 y de detalle 108 de la columna número diez de la galería noroeste.

### **V.4.2 CONTAMINANTES BIOLÓGICOS**

Presentes en algunas zonas en las que la mala conservación ha provocado desconchados parciales en los azulejos. También se dan contaminantes biológicos de distinta índole que, en presencia de humedad, han penetrado más fácilmente en estas partes que no cuentan con el impermeabilizante que les da el vidriado y, con la ayuda de calor, crecen con rapidez. Lo que da lugar a musgos y distintos tipos de vegetación mayor, cuyas raíces se abren paso entre la argamasa de unión de los azulejos, y hacen que las piezas cerámicas pierdan su adherencia en columnas y paredes (figuras 109 y 110).

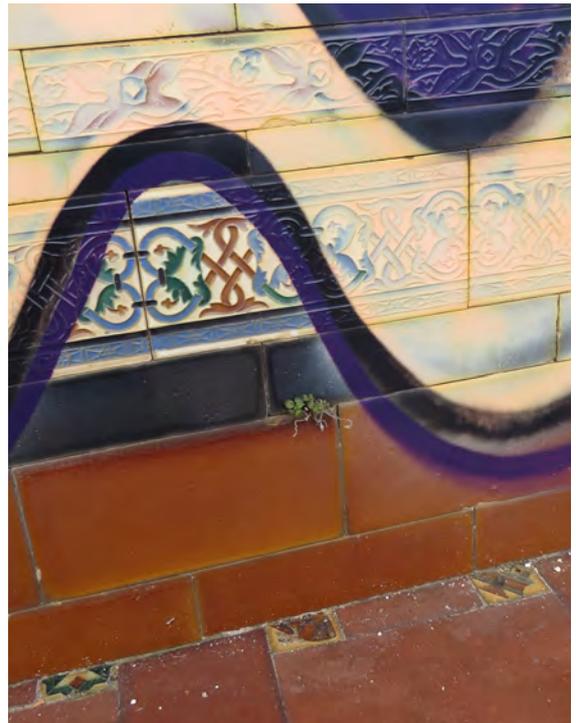


Figura 107 y 108. General y detalle de concreciones calcáreas

Figura 109 y 110. Imagen general y de detalle de vegetación enraizada en la argamasa de unión de los azulejos

### **V.4.3 CONTAMINANTES ATMOSFÉRICOS**

Los contaminantes atmosféricos pueden tener un origen variado. Uno natural que forma parte de la propia composición de la atmósfera en partículas de sales, arena o polen. Otros causados por el ser humano, entre los que podemos destacar: los gases que emanan de vehículos a motor, los grandes barcos que atracan en la bahía, las fábricas, calefacciones, fuegos o “lluvia acida”<sup>52</sup>.

La localización de las galerías Punta Begoña son un factor determinante para su futura conservación ya que se sitúan cerca del Superpuerto de Bilbao, de la Central Térmica de Santurce y de Petronor en Muskiz, que producen contaminantes atmosféricos (figura 111), -arrastrados por los vientos dominantes-, en forma de aerosoles con contenidos grasos y metálicos que se posan sobre las fachadas, techos, suelos y zócalos -revestidos de azulejos-, de las citadas galerías y forman costras duras de difícil eliminación, de tal modo que se facilita la disgregación de los morteros y argamasas que han quedado al descubierto por actos vandálicos o en los intersticios de los azulejos respectivamente.

### **V.4.4 PÁTINAS BLANQUECINAS EN LA SUPERFICIE DE LOS AZULEJOS**

Se han detectado manchas blanquecinas, también llamadas eflorescencias salinas, que emergen desde el mortero y la argamasa de unión de las piezas cerámicas hacia el perímetro de cada azulejo. Son originadas por la disolución que el agua ha efectuado sobre algunos productos de la argamasa, puesto que se presentan con mayor contundencia en las zonas de corte de los mismos como se observa en la imagen 112, a las cuales invaden.

Se han encontrado dos tipos de patinas, las anteriormente citadas y las que se fijan sobre el azulejo, que podrían tener su origen en la niebla salina, por la proximidad de las galerías al mar. El hecho de ser impermeables -los azulejos-, al evaporar el agua, hace que aparezcan en las micro fisuras del estrato exterior, cristales de cloruro de sodio, como se ve en la imagen 113, e interfirieren en la correcta contemplación de los mismos y lo que es más importante, ponen en peligro su conservación futura.

---

<sup>52</sup> ROMAN SANCHEZ, C et al. *Contaminación atmosférica-antropogénica en las pinturas murales*. Actas del XIV Congreso de Conservación y Restauración de Bienes Culturales, vol. II. (Valladolid, 28, 29, 30 de noviembre y 1 de diciembre de 2002), p. 761-766

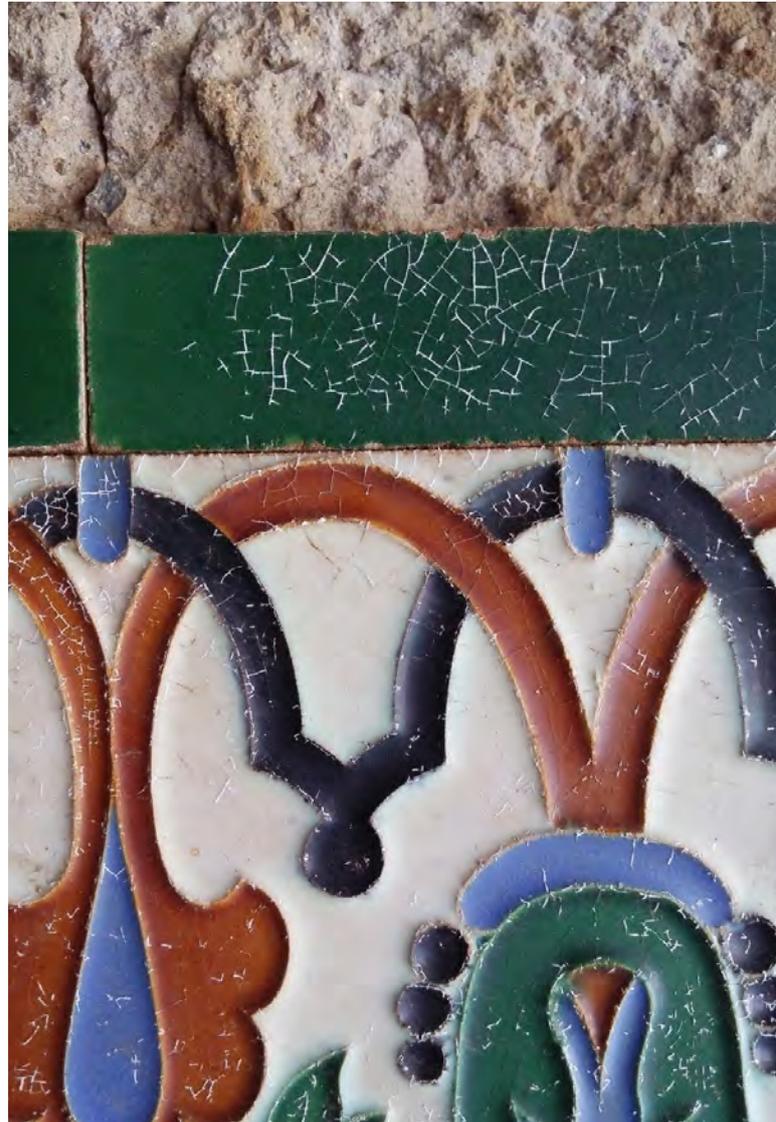


Figura 111. Contaminantes atmosféricos sobre el recubrimiento cerámico.

Figura 112. Pátinas en las juntas de los azulejos

Figura 113. Detalle de eflorescencias salinas en las microfisuras del vidriado

#### V.4.5 PROBLEMAS CON ORIGEN EN ACTOS VANDÁLICOS

Los actos vandálicos son hechos, por desgracia, muy habituales en el Patrimonio Cultural. Esta problemática es uno de los factores principales de deterioro en las galerías Punta Begoña, ya que, tras la rotura bien sea de azulejos o paredes con pinturas murales -entre otros-, los agentes atmosféricos pueden incidir con mayor facilidad en el interior del material (estrato de mortero) y así, degradarlo desde dentro. En otros casos el robo de material deja al descubierto el mortero desnudo, donde las degradaciones se incrementan, por la debilidad que presenta (figura 114).

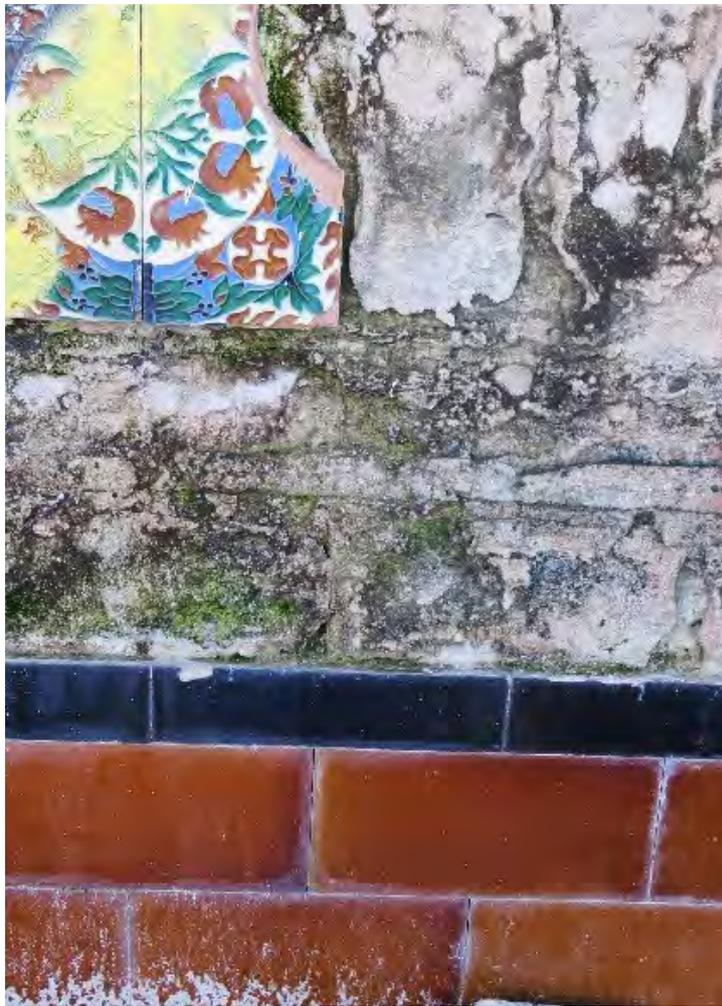


Figura 114. Problemas derivados de actos vandálicos

### V.4.5.1 Grafitis

La aplicación de tintas en iconografías diversas, -los denominados grafitis o pintadas según la categoría que se les dé-, plasman muestras de: protestas, reivindicaciones; o simplemente son elementos decorativos urbanos que se realizan sobre muros tanto de arquitecturas que tienen un interés histórico, artístico o histórico-artístico; o en esculturas al aire libre; o paredes, persianas y tapias de edificios sin interés alguno (figuras 115 y 116).

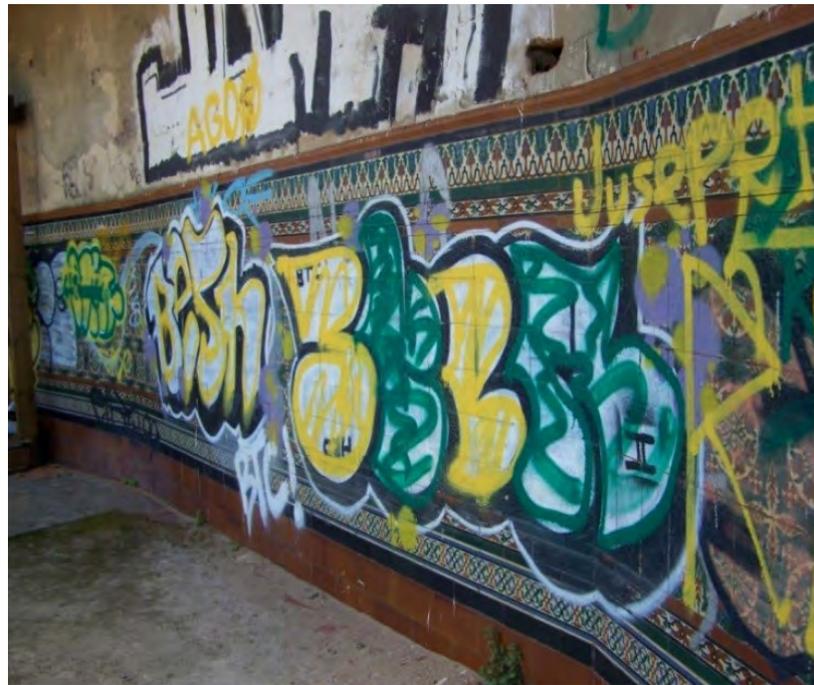


Figura 115 y 116. Diversos grafitis que cubren el zócalo y los bancos

### V.4.5.2 Empastes

Hemos denominado empastes a uno de los deterioros que nos encontramos al inspeccionar las galerías. Este se ubica en la columna número 27, para ser exactos, y en el tramo de zócalo que se halla adyacente, a modo de pintada con brocha o rodillo y con aspecto muy denso como se muestra en las imágenes 117 y 118, pero esta mezcla de pintura blanca y material de encolado estaba totalmente adherida al azulejo e incrustada en las fisuras del vidriado.



Figura 117 y 118. Columna en la que se ha aplicado una película pastosa

### **V.4.5.3 Rotura de azulejos y pérdidas de piezas cerámicas**

El paso del tiempo y el total abandono que han sufrido las galerías durante más de cincuenta años, hace comprender el estado en el que se encontraban cuando se empezó con el proyecto de puesta en valor. Una gran cantidad de baldosas, que formaron parte del extenso arrimadero de las galerías, hoy en día se han recuperado de los escombros. Estos, -en su gran mayoría partidos o agrietados- se encuentran justo debajo de la parte faltante y hacen más sencilla la recuperación del material necesario para una futura reintegración volumétrica. Además, en una zona de las galerías hemos detectado un pequeño abombamiento en la pared que sustenta los azulejos, por lo que es probable que, los azulejos faltantes, se hayan desprendido con el empuje ejercido por una roca de grandes dimensiones que se ha separado del acantilado virgen y ha caído sobre la parte interior de la pared de la galería noroeste.

La figura 119 muestra un claro ejemplo de la pérdida de recubrimiento, por el empuje de la veta de roca caliza. Sin embargo, en la figura 120, se puede vislumbrar la futura separación de las baldosas que conforman el zócalo, si no se interviene con rapidez. La roca que se ve en la citada imagen puede provocar el mismo deterioro que encontramos en la imagen anterior.

En el resto de ubicaciones donde es perceptible la ausencia de azulejos, se ha observado la rotura de los mismos, hecho que induce a pensar que la intencionalidad de destrozo ha sido firme.

También ha de constar que el asentamiento, a lo largo de los años, del propio edificio ha ocasionado profundas grietas (3-4 cm de ancho) que recorren los muros, y han tirado de los azulejos a los que les han conferido el mismo recorrido.

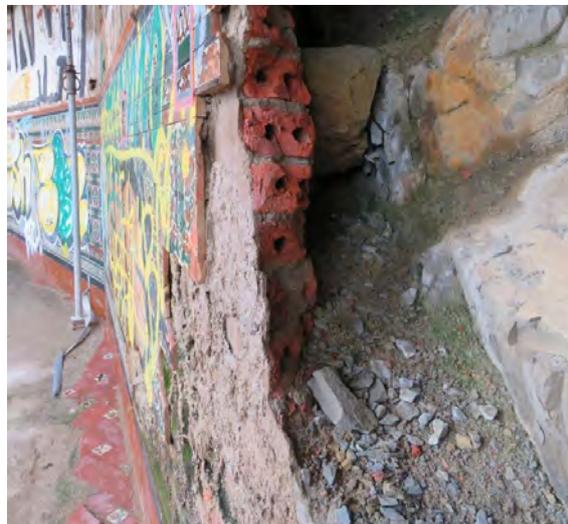


Figura 119 y 120.  
Muestras de las amplias superficies con  
pérdidas totales o parciales de azulejos

## V.5 ICONOGRAFÍAS IGUALES EN INTERIORES DE EDIFICIOS EN BILBAO

En este mismo entorno se han encontrado recubrimientos con igual iconografía -la más representativa del conjunto monumental-, en dos bares emblemáticos de Bilbao. El Café Iruña que abrió sus puertas el año 1903 y se caracterizó por una decoración poco habitual en el Bilbao de entonces. Sus azulejos sevillanos (figura 121) y las pinturas murales con temática mudéjar sorprendieron a la nueva clientela, quien hizo suyo el espacio<sup>53</sup>.

A día de hoy, siguen manteniendo intacta la misma decoración -el zócalo de azulejos y las pinturas murales- aunque, en algunas zonas, es palpable el desgaste sufrido en estos años por el uso. Se ha intervenido de manera no muy ortodoxa, pero el resultado final es aceptable, ya que no interfiere en la lectura global del recubrimiento.

El otro establecimiento Bilbaíno se llama La Viña de San Francisco. Este local ha sido reformado recientemente, sin perder de vista la historia del local, por lo que se ha dejado la columna más visible desde el exterior, revestida de los mismos azulejos -con la granada como motivo- del barrio de Triana de Sevilla (figura 122).



Figura 121. Detalle de la decoración del Café Iruña de Bilbao

Figura 122. Detalle de la columna del café La Viña

53 GRUPO IRUÑA. 1903 *Desde hace un siglo "con mucho gusto"*. Consulta: [25/10/2017]. Disponible en: <http://www.cafeirunabilbao.net/el-cafe>



**VI PARTE  
EXPERIMENTAL.  
METODOLOGÍA EN  
PROTOCOLOS DE  
ACTUACIÓN EN  
LIMPIEZAS**



## **VI PARTE EXPERIMENTAL. METODOLOGÍA EN PROTOCOLOS DE ACTUACIÓN EN LIMPIEZAS**

**Para llevar a cabo una investigación con conocimiento y rigor, es necesario realizar un estudio exhaustivo tanto de los materiales que conforman el conjunto monumental, como de los deterioros que presenta.**

**El objetivo de esta parte experimental del proyecto de limpieza de los elementos acumulados sobre los azulejos de Punta Begoña ha consistido en realizar un estudio de viabilidad de métodos de limpieza y elección de disolventes adecuados para aplicarlos en obra real.**

**El determinar que producto es el más inocuo, tanto para el medio ambiente, como para las personas que trabajan con dicho material y, por supuesto, para la obra en la que se va a intervenir, por lo que ha llevado a una de las fases de la investigación más importante. La eliminación de dichos materiales es necesaria para la puesta en valor del conjunto arquitectónico, pero se debe actuar con la seguridad apropiada para los técnicos de restauración. Por este motivo es necesario iniciar la aplicación de disolventes, con los porcentajes y la intensidad adecuados en base a los productos elegidos.**

**La manufactura de probetas con características similares a las de las piezas originales, ha permitido evaluar el comportamiento de los distintos materiales que las constituyen, tanto por estratos y colores, como en su conjunto, de este modo se eliminan así, posibles intervenciones poco ortodoxas que puedan poner en peligro la perdurabilidad de la arquitectura, en este caso, o de cualquier obra de arte sea cual sea su disciplina.**

## VI.1 METODOLOGÍA PARA LA ELIMINACIÓN DE GRAFITIS EN MUROS Y COLUMNAS DE LA GALERÍA NOROESTE DE PUNTA BEGOÑA

Los grafitis han pasado a tener mucha relevancia en el ámbito artístico, por lo que, a través de esta investigación teórico-práctica, se pretende profundizar en los criterios a seguir a la hora de extraer o no, estos añadidos -grafitis-, es decir, la conveniencia de su eliminación (figuras 123, 124 y 125).

Algunos textos hablan de actos vandálicos, mientras que otros autores prefieren denominarlos intervenciones efímeras o desafortunadas<sup>54</sup>, por lo que se debe debatir la opción más adecuada, dependiendo del contexto en el que se encuentren los grafitis.

Tras consultar con expertos, se puede concluir que, dada la pobre manufactura de los mismos, se hacía pertinente su eliminación para poder apreciar el zócalo de azulejos -que recubre el conjunto monumental- sin interferencias.

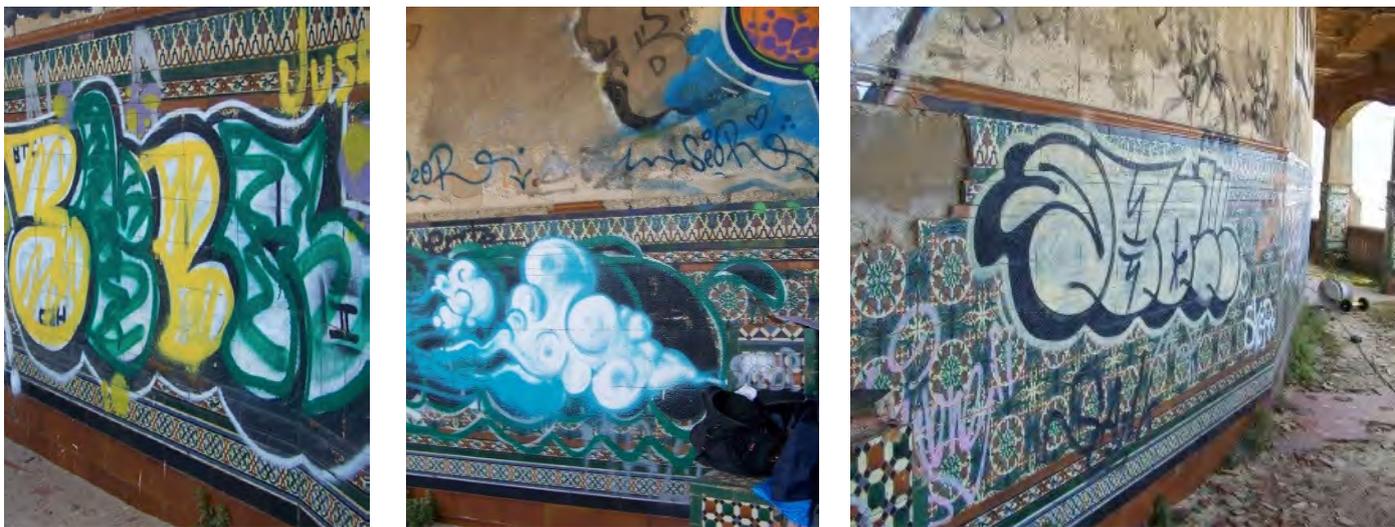


Figura 123, 124 y 125. Muestras de grafitis diversos

---

54 HERRERO SANTÁS, G. *Graffiti, obra de arte versus transgresión*. Trabajo Fin de Grado (TFG), Facultad de Bellas Artes. Universidad del País Vasco UPV/EHU, (2014)

Para diseñar un protocolo de limpiezas que diera paso a la recuperación de las galerías era necesario realizar probetas sobre las que poder comprobar el comportamiento de los disolventes, sin perjuicio alguno para las piezas que forman parte de la arquitectura original. Este método de trabajo es habitual en el campo de la Restauración puesto que, si es posible, no se debe intervenir en obra real, sin antes, haber testado los diversos productos con los que abordar la limpieza.

### **VI.1.1 ANÁLISIS DE MATERIALES PARA LA MANUFACTURA DE LAS PROBETAS**

En una primera inspección ocular se aprecian dos capas bien diferenciadas. La pasta cerámica que conforma el azulejo más su correspondiente vidriado adquieren un grosor de 1,3 cm y otra parte de mortero de aproximadamente 2,6 cm (figura 126).

Tras realizar un análisis de los materiales que conforman tanto el azulejo de Punta Begoña como, el muro que lo sustenta, -desde el punto de vista petrológico<sup>55</sup>- se ha constatado que existe una única capa de mortero que se adhiere directamente a la pared de ladrillos.

Desde el interior hacia el exterior; la capa de mortero, tiene una granulometría esférica bastante gruesa, con restos de bivalvos y carbonilla, -esta última, quizás procedente de las emanaciones de las fabricas colindantes-, además de partículas de carbonato de aspecto sacaroso.

Es claramente una manufactura muy tosca (figura 127), con la peculiaridad de que aparecen pequeñas zonas con texturas diferentes (figura 128). Una posible interpretación, lleva a creer que la mezcla de los materiales se realizaba a mano, por lo que, no se homogeneizaban correctamente y, por ese motivo, se pueden ver partículas más finas, que quizás se hubieran quedado en superficie mientras la gravedad facilitaba que la grava más gruesa descendiera al fondo.

La pasta cerámica es de buena calidad, granulometría muy fina, un esmalte de composición plúmbica y pequeñas fisuras en el vidriado.

---

<sup>55</sup> Datos e imágenes aportadas por Laura Damas Mollá investigadora en geología de las galerías de Punta Begoña del grupo HGI departamento de Geodinámica de la UPV/EHU.



Figura 126. Sección de azulejo y mortero

Figura 127. Detalle de mortero 3x

Figura 128. Detalle zona mortero fino 2x

El contexto del proyecto en el que se engloba la presente tesis doctoral en que trabajan diferentes grupos de investigación se ha estudiado el estrato más superficial mediante técnicas analíticas, para comprobar el tipo de vidriado (figuras 129 y 130). Para ello, se ha partido de la hipótesis de que se trate de un esmalte con base plúmbica, -por la datación y lugar de manufactura-, de las piezas cerámicas. Mediante equipos de fluorescencias de rayos X (XRF M4 Tornado -Bruker)<sup>56</sup> se ha demostrado que el vidriado tiene una base de plomo (Pb), además que el color azul está compuesto por cobalto (Co), el verde por cobre (Cu), el negro por manganeso (Mn), cobalto (Co) y hierro (Fe), el blanco por estaño (Sn) y titanio (Ti), sin olvidarnos del melado, compuesto de hierro principalmente, con la ausencia de estaño presente en menor cantidad en el resto de colores.

---

<sup>56</sup> CALPARSORO FORCADA, E. et, al. *Single-point and imaging procedures to analyze non-destructively the decorative glazes on ceramics from Punta Begoña galleries*. Technart (mayo 2017). Non-destructive and microanalytical techniques in art and cultural heritage. Book of abstracts. ISBN: 978-84-9082-614-0. p. 319.

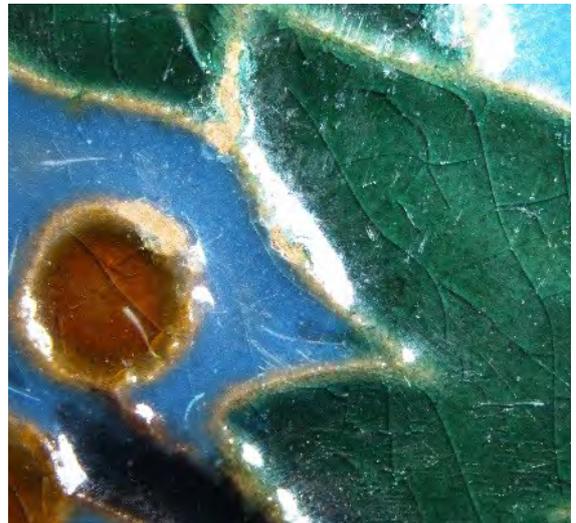


Figura 129 y 130. Detalle pasta cerámica y vidriado

Como se ha tenido todo esto en cuenta, para la realización de las probetas, la selección de materiales se ha llevado a cabo en base al interés de reproducir los azulejos originales (figura 131), y por supuesto, en base a la similitud existente entre los compuestos que conforman los azulejos y nuestras reproducciones. El resultado de esta elección ha sido el siguiente: material arcilloso con denominación SIO-2 ARGILA y para el vidriado: frita 12210 esmalte transparente boracico para los colores y frita: 12502 esmalte blanco opaco brillo -sin plomo- para el blanco (Fichas técnicas en Anexo I).

En esta primera fase de manufactura los azulejos se han elaborado manualmente mediante la utilización de una laminadora cerámica por tratarse de una cantidad pequeña. Las baldosas se han sometido a un periodo de cocción a 950° de temperatura.

## **VI.1.2 APROXIMACIÓN A UNA PRIMERA MANUFACTURA DE PROBETAS Y ELIMINACIÓN DE TINTAS**

Antes de comenzar esta primera fase se ha diseñado, en base a la experimentación anteriormente citada, una metodología de trabajo para poder realizar un estudio riguroso que aporte los datos indispensables para ejecutar la investigación más exhaustiva.

La metodología empleada, a fin de determinar las operaciones y el orden coherente de las mismas, ha sido la siguiente:

- Realizar doce piezas: dos vidriadas en blanco, dos vidriadas en negro, dos vidriadas en verde, dos vidriadas en color melado, dos vidriadas en azul y dos bizcochadas.

Para la manufactura y diferentes acabados de los azulejos se han manufacturado no solo azulejos vidriados, como son los que se encuentran en Punta Begoña, sino también en fase de pasta bizcochada. Dado que los originales presentan desgastes en los bordes y grietas por las que aflora la capa de soporte sin esmaltar.

Se añade, en las cerámicas vidriadas coloreadas, a la mezcla un porcentaje 60% de frita y 40% de agua. A esta solución, para darle color, se le agregan óxidos o pigmentos, en la proporción deseada que, en nuestro caso, conforman las baldosas que ocupan esta investigación.



Figura 131. Material arcilloso empleado en las probetas

Las proporciones para manufacturar los distintos colores deseados son las siguientes:

-AZUL COBALTO: se añade un 1% (en un rango entre 0,5-3 % como máximo) de este producto a 250 g de frita preparada, tal como se ha comentado anteriormente.

-MELADO: al igual que en el caso anterior, se añade a la frita un 3% de óxido de hierro (horquilla entre 3-6% como máximo) para, introducir las muestras en esta solución.

-VERDE: se mezcla la frita con el pigmento verde de óxido de cromo, en una proporción del 2%, en 250 g de frita preparada y se aplica sobre el bizcochado.

-NEGRO: este color se consigue mediante la mezcla de un 8% de óxido de hierro con un 1% de óxido de cobalto y 3% de dióxido de manganeso.

-BLANCO: en este caso se utilizará la propia frita, ya citada, como blanco.

En las imágenes 132, 133 y 134 se puede apreciar el proceso en la aplicación del vidriado y su posterior horneado.

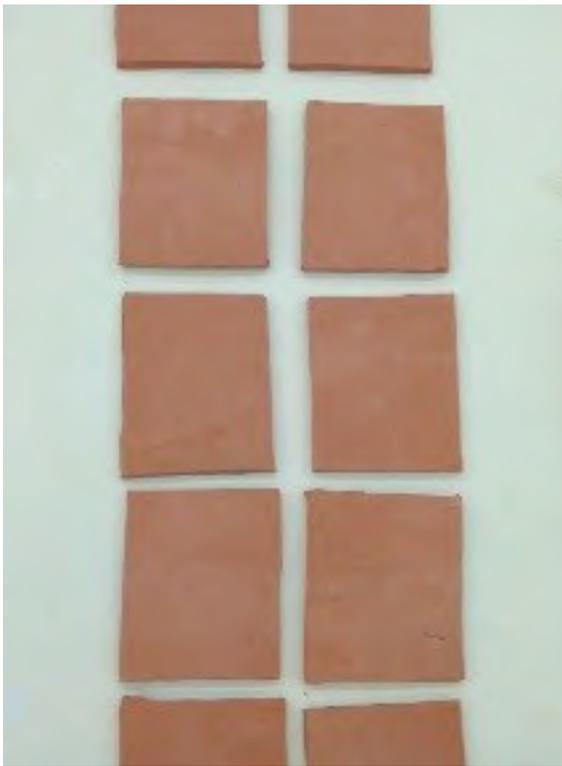


Figura 132, 133 y 134. Detalles de la metodología de preparación

- Pintar con spray verde todas ellas, ya que el verde es el color que más aparece en los grafitis de las galerías para ultimar las probetas.

Después de la cocción de las piezas cerámicas, se han aplicado las tintas de grafiti. Hemos elegido el color verde, por tratarse del más abundante entre las pintadas de la galería tal y como hemos mencionado en apartados anteriores (figuras 135 y 136).

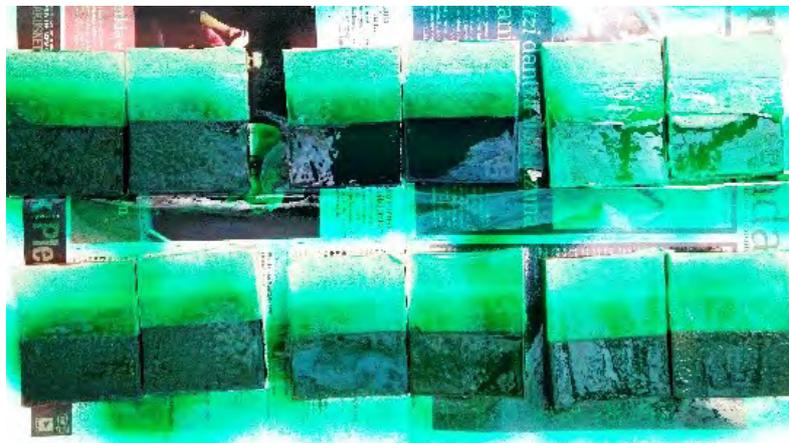


Figura 135 y 136. Azulejos listos para aplicar tinta en spray

- Dividir las baldosas en tres partes cada una, a fin de dejarlas a punto y llevar a cabo la aplicación de los disolventes seleccionados.

Seleccionar el producto más eficaz en la limpieza, tanto por la calidad de la eliminación y su rapidez, como por su baja toxicidad. Con cinta de carroceros se ha hecho una reserva como testigo de referencia para comprobar -si se diera el caso- la diferencia existente entre dichas catas.

- Aplicar los disolventes a las probetas

Una vez aplicadas las tintas sobre los azulejos y puestas a punto las probetas, se ha procedido a la eliminación de las pinturas, de manera mecánica y, también mediante la aplicación de disolventes, con el fin de determinar qué sistema era el más adecuado, lo que ha llevado a la necesidad de combinar disolventes en sucesivas aplicaciones en algunos casos, para que el apurado fuera más eficaz. El hecho de haber preparado probetas con los distintos colores de esmaltado ha permitido comprobar cómo se comportan las mismas, tras la aplicación de los disolventes, extremo que ha sido de gran ayuda. Se ha optado por los siguientes disolventes: Acetona, Nitro Universal, Polietilenglicol, y Metanol, testados en otros soportes como limpiadores de tintas, a cuya lista hemos añadido, productos específicos en la eliminación de grafitis, tales como Decapante DECK 3000 y el Graff it off (fichas técnicas en Anexo I).

A cada disolvente se le ha asignado un número que lo representa, en los dibujos que, a tal efecto, se han realizado (figura 137 y 138).

1. Acetona
2. Nitro Universal
3. Graffi it off
4. Metanol
5. Decapante DECK 3000 –exento de Cloruro de Metileno-
6. Polietilenglicol

Se ha aplicado cada disolvente con hisopo a fin de evaluar y determinar cuáles son los disolventes más apropiados para investigar, más exhaustivamente, en un estudio posterior.

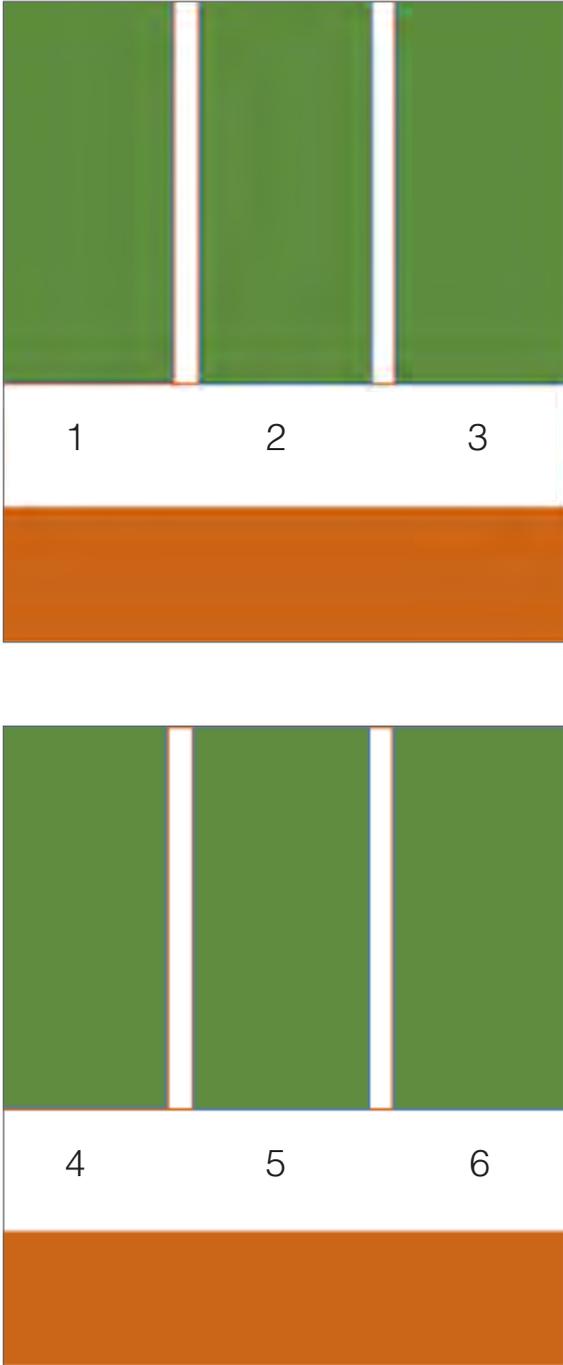


Figura137 y 138. Diseño de muestras a investigar y aplicación de disolventes

El comportamiento de cada disolvente se ha testado, durante el mismo tiempo de aplicación y comprobado así, cuál se ha mostrado como el más eficaz en su respuesta final. Tras diferentes pruebas en los tiempos de aplicación, de manera general, diez segundos para cada disolvente aplicado han sido suficientes para conseguir resultados adecuados.

En el caso número 1, la Acetona ha dado buen resultado, con la peculiaridad de tener que emplear un tiempo demasiado prolongado para obtener un rendimiento óptimo.

En el segundo ensayo, el Nitro Universal ha resultado ser un disolvente a tener en cuenta en el estudio exhaustivo.

El resultado de la tercera prueba ha sido bastante infructuoso, ya que no ofrece respuesta al disolvente número 3, Graffi it off.

En los siguientes ensayos con el cuarto disolvente elegido, el Metanol, ha dado un resultado estéril ya que se aprecia una pequeña tinción del hisopo, casi imperceptible en la propia muestra.

El Decapante utilizado en el quinto ensayo, aporta una respuesta excelente, además de por su limpieza evidente, por su inmediatez.

El sexto producto elegido ha sido el Polietilenglicol, con el que se ha obtenido como respuesta el movimiento de la tinta, aunque la reacción a una única aplicación del disolvente, se dilata en el tiempo.

A la vista de estos resultados, se ha comprobado que el vidriado, además de impermeabilizar el azulejo, -en cualquiera de los colores ensayados- responde favorablemente a la limpieza con los distintos disolventes.

Las imágenes seleccionadas y los resultados obtenidos se han plasmado en sendas figuras que ilustran los ensayos acometidos, para lo que se ha seguido la metodología diseñada para esta fase de la investigación (figuras 139-144 y figuras 145-150).



Figura 139, 140, 141, 142, 143 y 144  
Catas de disolventes en probetas 1, 2 y 3.



Figura 145, 146, 147, 148, 149 y 150.  
Catas de disolventes en probetas 4, 5 y 6.

### VI.1.3 SEGUNDA MANUFACTURA DE PROBETAS

La metodología diseñada ha llevado a realizar en torno a 100 probetas. La mitad se han vidriado y la otra mitad se han dejado en fase de bizcocho, para abarcar un mayor abanico de datos en nuestro estudio. A su vez, en una pequeña parte, se ha dispuesto un relieve semejante a los azulejos de cuenca o arista que centran esta investigación (figura 151).

La manufactura de los azulejos en sus variantes ha llevado a realizar probetas, con distintas modalidades.



Figura 151. Diseño metodología

### VI.1.3.1 Elaboración de baldosas: pasta cerámica

Para la manufactura de las piezas de arcilla se ha contado con una maquina estrusionadora, con bomba de vacío (figuras 152 y 153), que somete las láminas cerámicas a un prensado -a fin de extraer el aire-, dada la inconveniencia de la presencia de este por la posible formación de burbujas en la pieza resultante.



Figura 152 y 153. Máquina estrusionadora para compactar el barro y sacar las posibles burbujas de aire

A dicha maquina se le ha adaptado una plantilla, ya prediseñada -en cuanto a las medidas deseadas-, por la que sale la lámina de barro con el grosor y anchura requeridos (figuras 154 y 155).

En la siguiente operación se ha seccionado la lámina obtenida en piezas al tamaño previsto, para lo que se han tenido en cuenta las mermas de dimensiones que se producen en las fases de oreo natural y cocción. Estas mermas llegan al 1% en el secado al aire y al 7% en la cochura a 950°C o 1000°C.

Para manufacturar los azulejos con relieve, se ha aplicado una matriz tallada que, al presionar el barro húmedo, ha dejado su impronta.

El proceso de secado tiene mucha relevancia dado que, en muchos casos, si las piezas secan con demasiada rapidez, tienden al alabeo y a la rotura, por lo que la vigilancia continua facilita el secado uniforme, si en el proceso se va dando vuelta a las baldosas por ambas partes.



Figura 154 y 155. Estrusionadora y boquilla que se diseñó para dar forma a las probetas

Efectuadas estas operaciones, el siguiente paso es el de acomodado de los azulejos en el horno para su cocción a 950°C durante 9h 30'. La temperatura asciende 100°C cada hora, con 30 minutos de maduración, a lo que le siguen 9 horas de enfriamiento en el horno para que las piezas no cuarteen, puesto que si se abre dicho horno antes de que pase este periodo de enfriamiento, con el consiguiente cambio brusco de temperatura, corren peligro de rotura (figuras 156 A, B y C).

### **VI.1.3.2 Elaboración de baldosas: vidriado**

Se decidió realizar la mayoría de las probetas sin relieve, ya que lo realmente importante era determinar cuál era el mejor disolvente para eliminar los grafitis, no obstante, manufacturamos una pequeña cantidad de baldosas con la impronta en relieve, para lo que usamos la técnica de cuenca o arista, la misma que los azulejos que ocupan la investigación.

Para el vidriado se ha preparado una solución de frita: de la marca A. Anglada, -12502 esmalte blanco opaco brillo, sin Plomo- en agua, en la proporción ya citada en el punto V.1.1. Se ha homogeneizado la mezcla hasta comprobar que todo el material estaba disuelto, para lo cual se hace necesario tamizar la composición para extraer posibles impurezas.

Una vez comprobada la capacidad cubriente del vidriado dispuesto (se puede probar al introducir el dedo en la mezcla) se aborda la próxima operación, que consiste en sumergir las distintas piezas -ya bizcochadas- durante unos segundos en la mezcla de frita y agua, para que queden recubiertas con la capa de vidriado (figuras 157 y 158).

Posteriormente, se lleva a cabo un nuevo proceso de cocción (950°C durante 9 h.) en el que es necesario ser riguroso con el tiempo de enfriamiento gradual, más importante si cabe en esta ocasión, dado que la capa de vidriado es más frágil a los cambios bruscos de temperatura. Se pueden producir, en esta fase, multitud de craquelados que, en algunos casos, no se aparecerían en un primer momento, sino que, horas después, incluso una vez puestos en la balda los azulejos, darían lugar a fisuras. Como afirman los ceramistas, “un horno debe desestibarse sin guantes”<sup>57</sup>, -lo que alude al hecho de que si las piezas están frías no son necesarios guantes-, para evitar quemaduras.

---

57 GARRAZA, A. Comunicación oral, 2017



Figura 156 A, B y C. Proceso de cocción de las muestras para su bizcochado  
Figura 157 y 158. Fases del vidriado con frita blanca

### VI.1.3.3 Elección y aplicación de tintas en spray

La elección de las tintas se ha hecho en base a los resultados obtenidos previamente en la identificación de las tintas de grafitis originales; al hecho de haber encontrado spray de tintas entre los escombros y, su sistema de aplicación. Todo ello ha llevado a seleccionar dos marcas comerciales: Montana y Titán. La primera, es de las más utilizadas por los grafiteros, por su calidad, y la segunda por ser una tinta de calidad media. Destacan 10 colores (figura 159) por tratarse de los más usados en las pinturas encontradas en las galerías, tales como: blanco, amarillo, naranja, rojo, ocre, azul claro, azul oscuro, verde, plateado y negro, que se corresponden con los compuestos de azul y verde de ftalocianina, verde permanente, amarillo y naranja de cromo, y rojo de molibdeno<sup>58</sup>.

La aplicación de las tintas se ha realizado mediante spray en dos tercios de la superficie de cada azulejo. Se han pintado las piezas por colores -uno en cada azulejo- y también se han reproducido baldosas donde se han combinado y superpuesto colores, tal y como se presentan en los originales.

La metodología se aprecia en la secuencia de imágenes número 160 A, B, C, D y E: en la primera, se delimita con cinta de carroceros el testigo de referencia hasta la aplicación de la tinta.

Una vez seleccionadas tres baldosas vidriadas y tres bizcochadas, se disponen para aplicar el spray del color correspondiente, para lo que se utiliza una plantilla de cartón expresamente diseñada para que la pintura no se expanda.

Este proceso se ha repetido con cada color aplicado, y se han dejado secar durante varios meses, antes de proceder a la eliminación de las tintas.

---

58 LAMA, E. et, al. *Characterization of the graffiti's pigments that cover the twentieth-century mural paintings of Punta Begoña*. InArt (marzo 2018). Poster. Book of abstracts ISBN: 978-88-97162-72-8. p 114

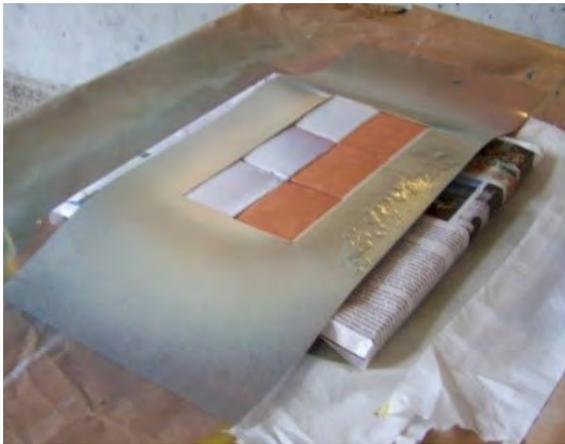
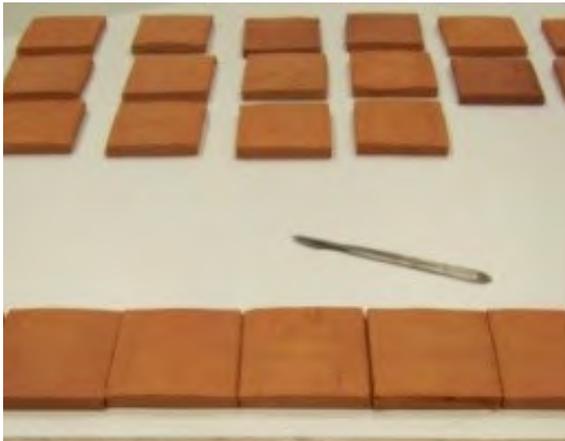


Figura 159. Tintas de spray  
Figura 160 A, B, C, D y E. Fases y resultado final

#### **VI.1.4 ELIMINACIÓN DE GRAFITIS DE FORMA MECÁNICA Y MEDIANTE DISOLVENTES ORGÁNICOS EN PROBETAS**

Las limpiezas mecánicas han sido insuficientes para la extracción de los repintes por lo que se ha optado por la limpieza con disolventes, y el apurado de la misma a punta de bisturí.

Se han probado diferentes disolventes con respuestas muy distintas que nos servirán para abordar las catas en la obra real y el posterior acometido del conjunto, con el conocimiento necesario de los procedimientos más adecuados. Los productos utilizados en la eliminación de las tintas aplicadas a los azulejos sobre los que se ha ensayado son: Polietilenglicol, Nitro Universal y Decapante DECK 3000.

Las imágenes obtenidas dan testimonio del método de trabajo que hemos acometido entre los números 161-166 en el caso del Polietilenglicol, de la figura 167 a la 172 se observa las pruebas hechas con Nitro Universal y de la 173-178 en las catas de Decapante DECK 3000.

La información aportada por el disolvente Polietilenglicol se ha resumido en la tabla número 1 del capítulo VII Resultados.

Los datos obtenidos en las limpiezas con el disolvente orgánico Nitro Universal se han resumido en la tabla número 2 del capítulo VII Resultados.

Como en los casos anteriores, se han concretado los resultados obtenidos en la tabla número 3 que se puede consultar en el capítulo VII Resultados.

Los datos obtenidos en las probetas han sido de gran ayuda para poder decantarse por el disolvente que ha dado mejor respuesta, así como la metodología de aplicación más conveniente en cada caso.

### POLIETILENGLICOL



Figura 161, 162, 163, 164, 165 y 166. Catas de eliminación de tintas con Polietilenglicol

## NITRO UNIVERSAL

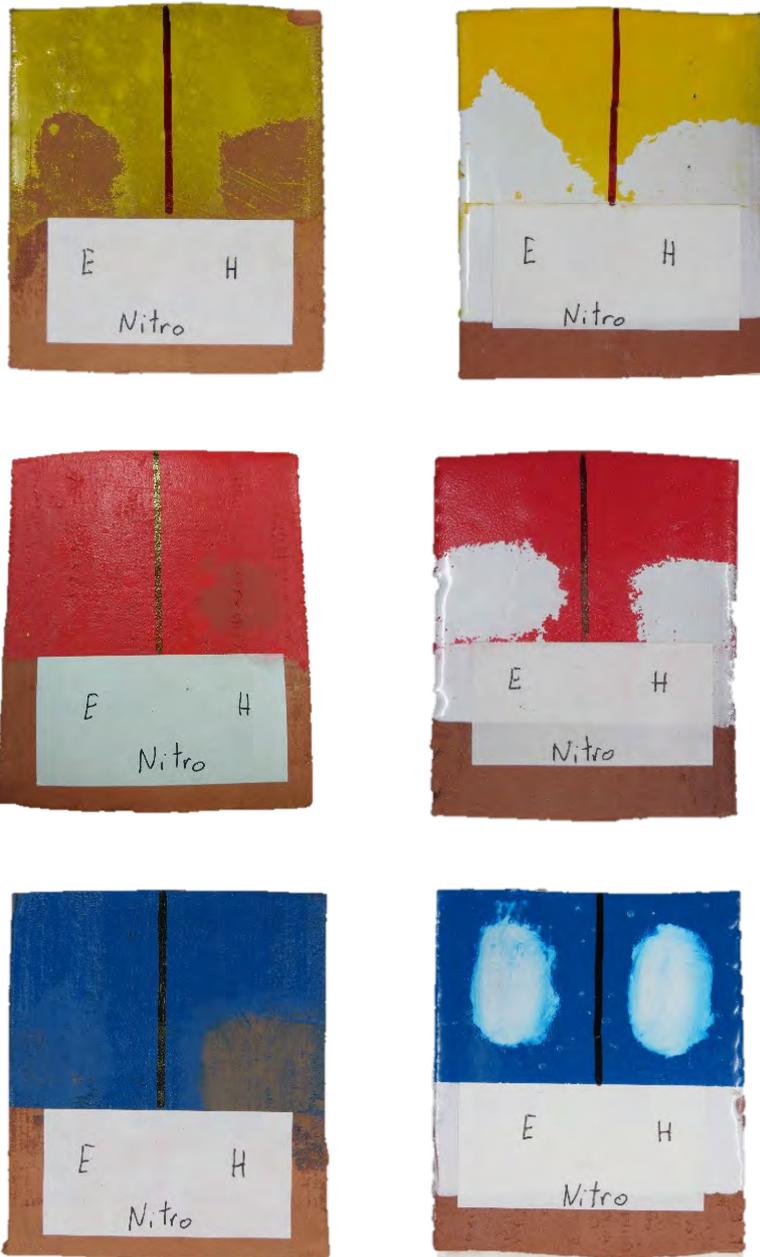


Figura 167, 168, 169, 170, 171 y 172. Aplicación de distintos colores y catas de eliminación de las tintas con Nitro Universal

## DECAPANTE DECK 3000



Figura 173, 174, 175, 176, 177 y 178. Catas de eliminación de tintas con disolventes orgánicos: Decapante Marca DECK 3000- exento de cloruro de metileno

## **VI.1.5 ENSAYOS PARA LA ELIMINACIÓN DE TINTAS DE GRAFITI SOBRE FRAGMENTOS ORIGINALES DE LAS GALERÍAS PUNTA BEGOÑA**

A través de los datos recogidos de las limpiezas llevadas a cabo en el muestrario anteriormente detallado y tras la oportunidad de recoger fragmentos, -entre los escombros de Punta Begoña-, se ha podido aplicar la tinta verde en spray seleccionada para los ensayos sobre las probetas. También hemos tenido la suerte de localizar un trozo de azulejo -entre los escombros- con restos de tintas (figura 179 A y B), hecho que ha ayudado a apurar más, si cabe, en cuanto a la comprensión del comportamiento en todas las muestras nuevas con tintas recién aplicadas; originales con tintas nuevas; y originales con tintas envejecidas de forma natural.

Las piezas empleadas para las pruebas de limpiezas se han extraído de los montones de escombros en las primeras visitas efectuadas a las galerías Punta Begoña.



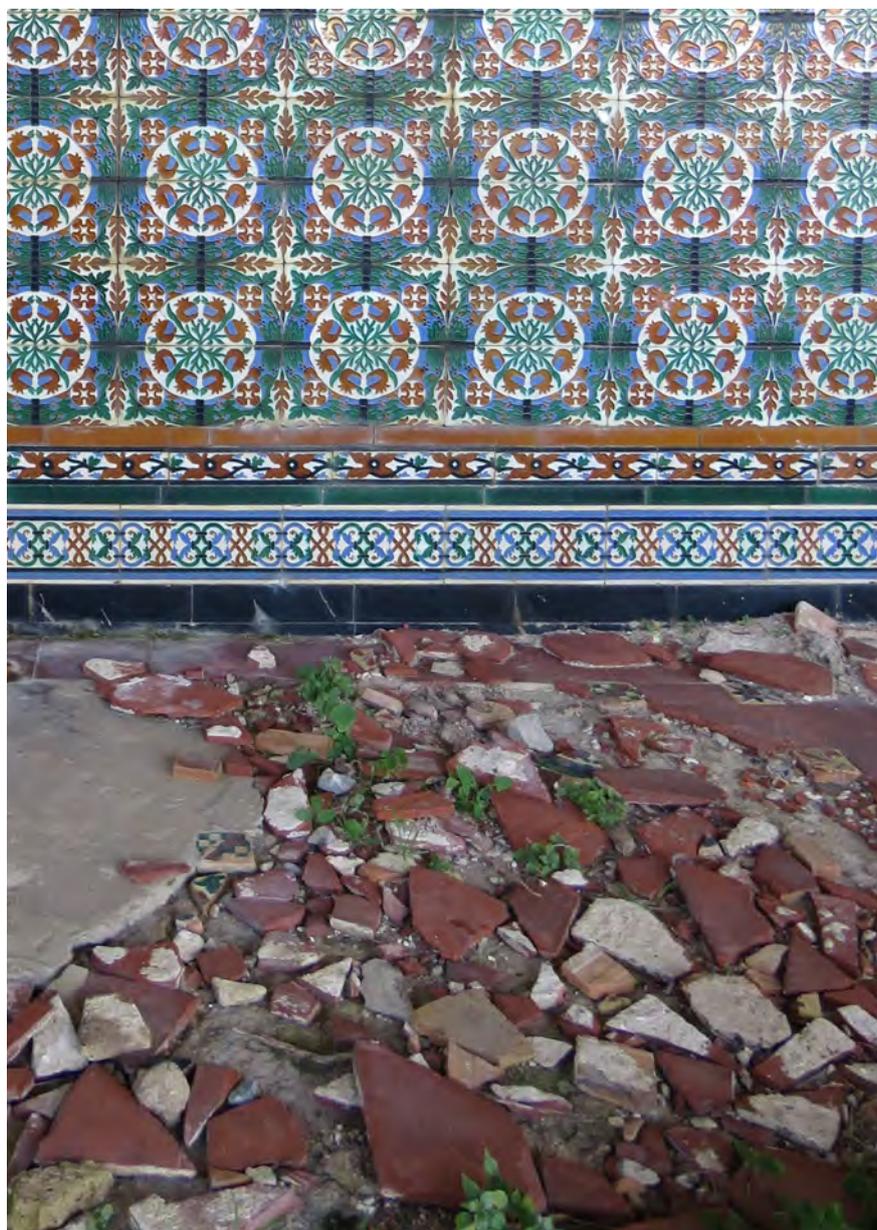


Figura 179 A y B. Detalle de escombros en la galería NW

Por un lado, las tintas de grafiti originales (envejecidas de manera natural) sobre el fragmento cerámico también original, -que corresponde al cerramiento superior del zócalo- han aportado una respuesta positiva (figura 180 A y B).

Por otro lado, fragmentos de cerámica original, a los que se han aplicado tintas de grafiti y se les ha dejado reposar durante varios meses en la propia galería, expuestos a las inclemencias meteorológicas, antes de realizar la limpieza, también han funcionado correctamente ante los disolventes aplicados, de igual manera que en las probetas manufacturadas expresamente para tal efecto (figuras 181 A y B).

Hay que destacar que ha sido más difícil la eliminación en las zonas que no disponían de vidriado, aun así, se ha obtenido un resultado aceptable.



Figura 180 A y B. Antes y después de la cata de limpieza

Figura 181 A y B. Muestras originales con tintas nuevas y su proceso de eliminación de la tinta

## **VI.1.6 ENSAYOS PARA LA ELIMINACIÓN DE TINTAS DE GRAFITI DE OBRA ORIGINAL “IN SITU” DE LAS GALERÍAS PUNTA BEGOÑA**

Llegados a este punto, evaluar los sistemas de limpiezas de estas pintadas, que dificultan una correcta contemplación de los edificios de una urbe; y generan intranquilidad o inseguridad, aunque este último extremo sea algo más bien psicológico que real, no ha supuesto una gran dificultad.

La experiencia adquirida tras la valoración de las limpiezas abordadas en las fases anteriores, ha servido para afrontar con seguridad la obra original con los protocolos adecuados y los métodos más pertinentes.

Primeramente, se han realizado catas de limpieza por cada uno de los colores de las tintas que se encuentran entre los grafitis originales: blanco, ocre, amarillo, rojo, naranja, rosado, verde, azul claro, turquesa, azul oscuro, lila, morado, plata y negro. Lo que suma un total de 15 catas de 15 x 10 cm.

Estos colores, a su vez, no estaban dispuestos por separado en su totalidad, sino que -en la mayoría de los casos- se yuxtaponían y superponían en varias capas que alcanzaban gran espesor de hasta aproximadamente 500  $\mu\text{m}$ . Extremo que, aunque ya se observaba visualmente, corroboramos al iniciar las limpiezas en las que aparecían otros tonos que se encontraban tapados por los que teníamos en primer término. Por lo tanto: en el siguiente desplegable se pueden observar todas las catas de eliminación de tintas de grafiti realizadas en la galería noroeste (NW).

La cata nº 1 presenta en un primer plano el color ocre y yuxtapuesto a este un color negro (figuras 182 A, B y C).

Figura 182 A, B, C. Acotación del espacio seleccionado para la primera cata de eliminación y su posterior limpieza de grafitis "in situ"



La cata nº 2 cuenta con un único color rosado (figuras 183 A y B).

Figura 183 A, B. Limpieza de grafiti rosa



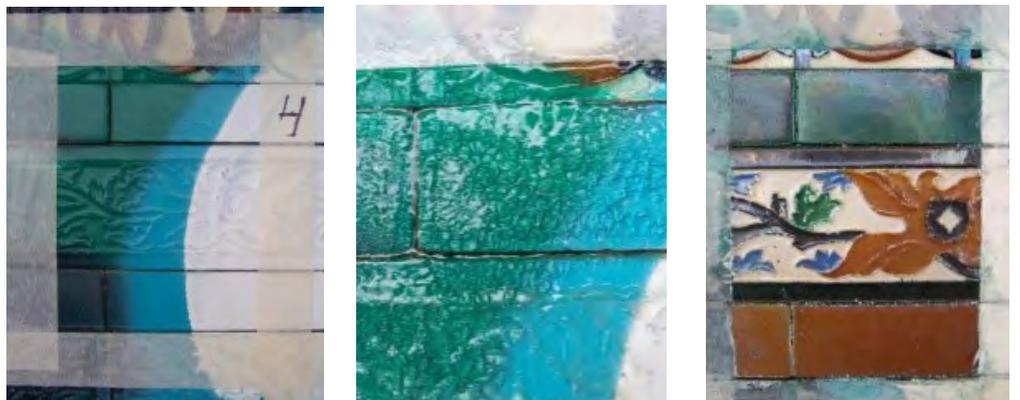
En la cata nº 3 aparece un tono plateado sobre el que se encuentra otro marrón (figuras 184 A, B y C).

Figura 184 A, B, C. Eliminación plateado



La cata nº 4 presenta distintos momentos en la eliminación de los grafitis con un verde como fondo y tinta azul, blanca y negra superpuestos (figuras 185 A, B y C).

Figura 185, A, B, C, D. Proceso de eliminación colores superpuestos

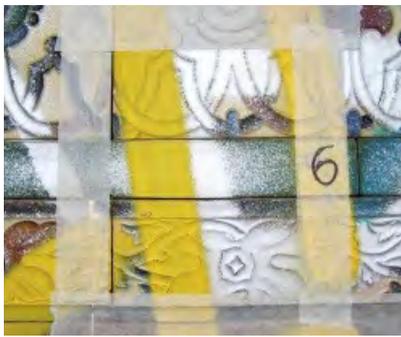


La tinta de la cata nº 5 es de un color azul claro que no está combinado con otros tonos (figuras 186 A y B).

Figura 186 A, B. Eliminación color azul



**DESPLEGABLE.  
ENSAYOS  
PARA LA  
ELIMINACIÓN  
DE TINTAS DE  
GRAFITI  
“IN SITU”**



En la numero 6 se puede apreciar la superposición y yuxtaposición de colores en gamas de amarillos, sobre plateados y blancos (figuras 187 A y B).

Figura 187 A, B. Eliminación amarillo y plateado



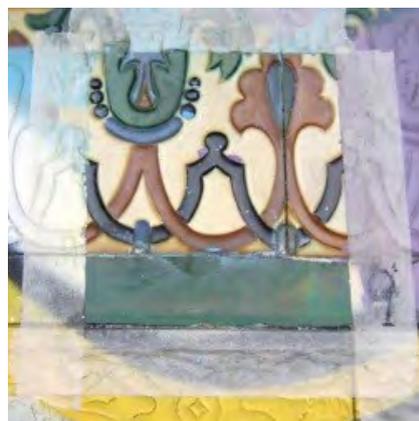
En esta cata, n° 7, se encuentra solo un color naranja. Las imágenes 188 A y B, muestran el antes y el después de la eliminación de las tintas de grafiti.

Figura 188 A, B. Limpieza color marrón claro



La cata n° 8 presenta en primer plano tintas verdes, superpuestas a amarillas, que a su vez están sobre tintas blancas (figuras 189 A y B).

Figura 189 A, B. Limpieza verde, amarillo y blanco



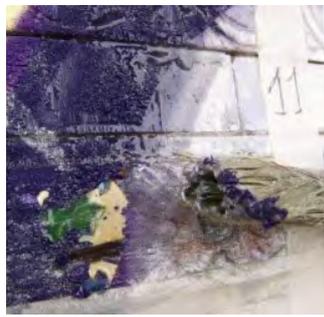
Las siguientes imágenes 190 A y B, plasman el gran número de capas de tintas que se encuentran en este grafiti cuya cata corresponde a la n° 9. Blanco, negro, azul claro, lila y amarillo.

Figura 190 A, B. Antes y después de la eliminación de tintas en la cata n° 9



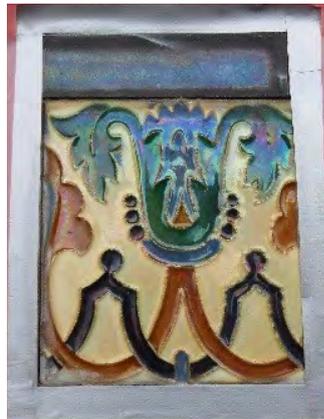
En la selección de la muestra para la cata número 10 se puede observar la yuxtaposición de colores como el plateado que hace de tono de fondo y queda enmarcado en los tonos negro y blanco (figuras 191 A y B).

Figura 191. A, B. Cata n° 10



En la cata de limpieza nº 11 se pueden apreciar tintas crema, moradas y blancas en distintos momentos de la limpieza (figuras 192 A, B y C).

Figura 192 A, B, C. Limpieza de tinta morada y plateada



La superposición de los colores se pone de manifiesto en las imágenes 193 A y B, correspondientes a la cata nº 12, dado el diferente poder cubriente de las distintas capas de pintura que tapan los azulejos.

Figura 193 A, B. Limpieza azul y blanco



La cata de limpieza nº 13 corresponde a la zona seleccionada con los colores blancos, negros y rojos de la secuencia en las imágenes nº 194 A, B y C estas últimas en distintas fases de la prueba de limpieza.

Figura 194 A, B, C. Limpieza superposición colores



La muestra seleccionada para la realización de la cata de limpieza nº14, cuenta con los colores: blanco, negro y rojizo (figuras 195 A y B).

Figura 195 A, B. Detalle antes y después de la limpieza



La última cata, nº 15, nos muestra la aplicación de una sola tinta de color azul claro (figuras 196 A y B).

Figura 196 A, B. Limpieza tinta azul claro



Llegados a esta fase, tras las catas llevadas a cabo por colores, -todas ellas en formato pequeño-, se ha decidido delimitar un espacio más amplio para la eliminación de los grafitis, de manera que se ha actuado sobre un conjunto de 8 azulejos para valorar, tanto el resultado final como el tiempo empleado en acometer dicha eliminación de tintas.

La limpieza de la zona seleccionada, unida a la de las 15 catas, anteriormente descritas, permite ratificar los disolventes utilizados y la metodología llevada a cabo como la más aceptable para los azulejos de Punta Begoña.

Se valida de este modo el producto elegido por su eficacia y rapidez, ya que con cada aplicación se desprende una capa de pintura de las capas subyacentes, por lo que la reiteración en las aplicaciones facilita el resultado esperado (figuras 197 A, B y C).

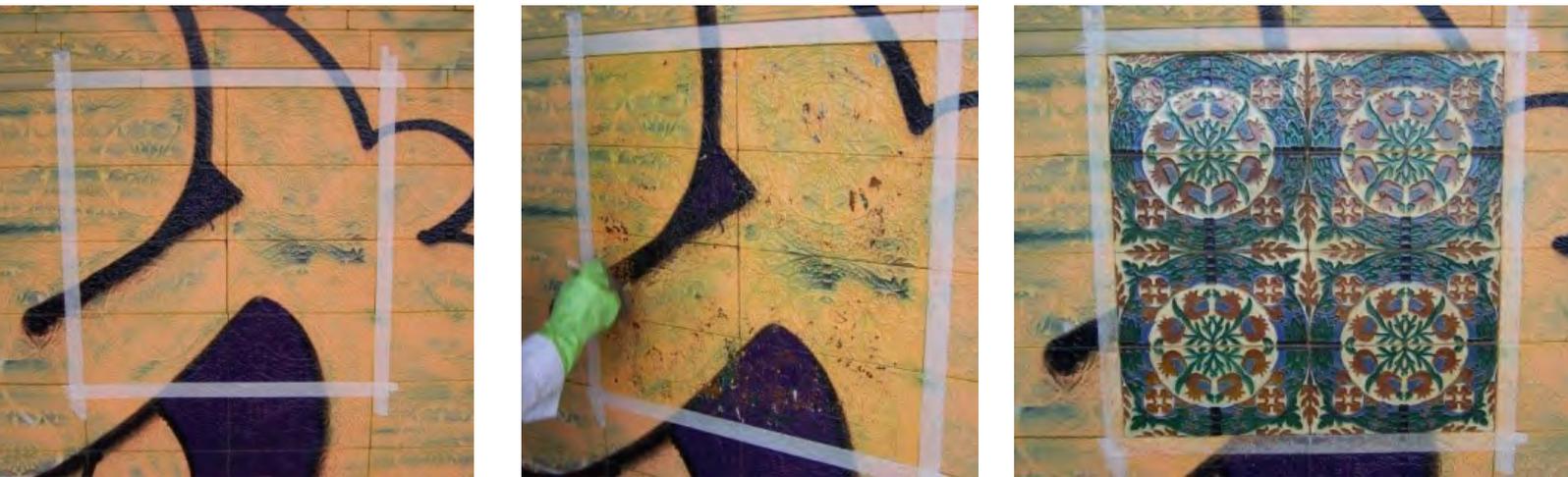


Figura 197 A, B, C. Limpieza tinta ocre

## VI.2 METODOLOGÍA PARA LA ELIMINACIÓN DE EMPASTES EN COLUMNAS

De manera análoga en la evaluación del comportamiento de las tintas de los grafitis de las galerías Punta Begoña, se ha llevado a cabo la intervención en zonas empastadas.

La columna numero veinticuatro, presentaba una especie de pasta blanca con un ligero brillo, muy endurecida y adherida al azulejo a lo que se ha denominado empaste.

En este caso, al tratarse de una superficie limitada en extensión a una de las caras de una columna número 27, y al grafiti dibujado sobre el arrimadero de azulejos, -justo al lado de dicha columna- no se han realizado probetas a tal efecto, sino que se ha tomado como referencia la metodología empleada en la eliminación de tintas de grafitis.

### VI.2.1 ANÁLISIS DE MATERIALES ACUMULADOS SOBRE LOS AZULEJOS

Se ha procedido a la recogida de muestras en ambas superficies anteriormente citadas, para su análisis, tal y como se aprecia en las imágenes 198 A y B.



Figura 198 A y B. Columna 27 con empaste y muestra de 2 cm para analizar



Hemos tomado una muestra de este material, tanto del empaste de la columna, como del grafiti del muro -donde aparecía este producto empastado- para hacer análisis químicos y determinar cuál era su composición. Mediante un espectrómetro Raman portátil innoRam B & WTEKINC (EE. UU.), que proporciona un láser de excitación de 785 nm, se han obtenido datos a tener en cuenta en la extracción del material a eliminar.

En este sentido, se ha comprobado que los empastes están compuestos de óxido de titanio en forma de Rutilo, así como, yeso y calcita. En el caso del yeso, teniendo en cuenta el contexto atmosférico en el que se encuentran las galerías, es probable que se haya generado como consecuencia de la reacción de los gases ácidos atmosféricos ( $\text{SO}_2$ ,  $\text{NO}_x$  y  $\text{CO}_2$ ) con la calcita original, para la formación de este sulfato. Por otro lado, como se observa en la figura 199, se obtuvieron unas bandas indefinidas que sugieren que estamos ante componentes orgánicos. Podría tratarse de algún elemento ligante para favorecer la adhesión.

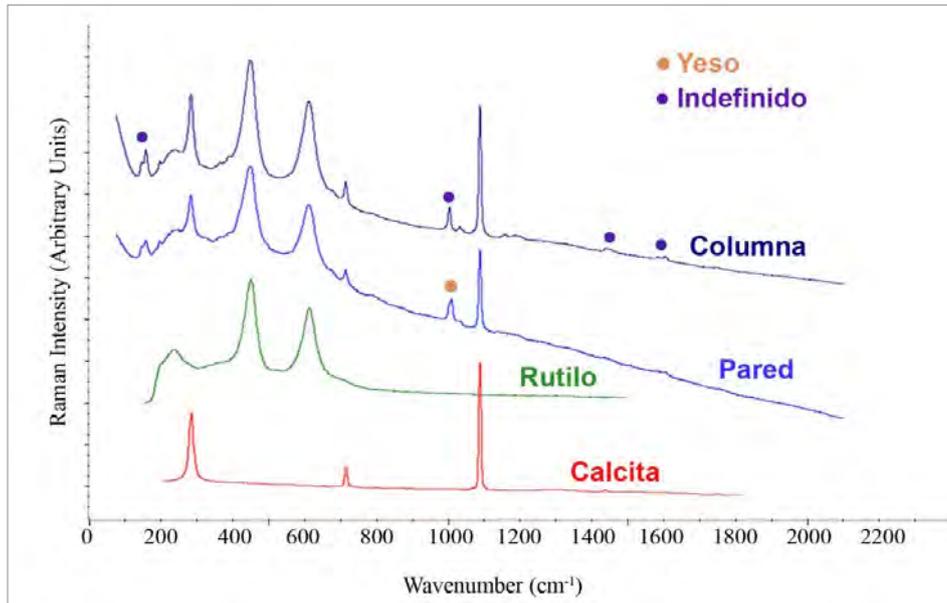


Figura 199. Grafica composición empastes

Los datos analizados nos llevan a concluir que se trata de una capa de preparación, conocida como Gesso.

## VI.2.2 ORIGEN DE LOS EMPASTES

Las galerías -durante años de abandono- han sido sometidas a fuertes exhibiciones de vandalismo, las cuales hemos citado en el capítulo cuarto.

## VI.2.3 CAUSAS DE DEGRADACIÓN

Si partimos de la hipótesis de que ambos trazos tienen la misma composición, nos sitúa en la creencia de que el autor del grafiti decidió descargar el excedente de pintura sobre la citada columna 27. En este grafiti se aprecia que el relleno de las letras ha sido pintado con rodillo, sin embargo, el grafismo estaría aplicado con spray. Además, nuestra hipótesis toma peso por el hecho de haber encontrado entre los diversos escombros un rodillo. Esta pasta expuesta a las inclemencias meteorológicas, y quizás porque contase con alguna carga adhesiva, se ha endurecido mucho (figura 200 A y B).



Figura 200 A y B. Grafiti y detalle de la pintura aplicada con rodillo

## VI.2.4 SISTEMAS DE ELIMINACIÓN DE LOS EMPASTES

El trabajo precedente, ha ayudado a plantear el orden de intervención con el instrumental y los distintos disolventes seleccionados. En primer lugar, de forma mecánica a base de cepillado y rebaje de las costras con escalpelo (figura 201).

Tras conocer los resultados obtenidos de las técnicas analíticas, se ha determinado que el mismo producto utilizado para la eliminación de tintas de grafiti, podía servir para la eliminación de dichos empastes. En este caso el producto elegido tiene una consistencia gelificada, por lo que su posado en vertical es más sencillo, ya que permite poner el disolvente en contacto con la zona a limpiar, tal y como ha ocurrido a la hora de eliminar las tintas de grafiti.

Esta primera aplicación ha sido necesaria para que la pasta blanca se fuera ablandando y así poder rebajar el exceso de materia de manera mecánica con el bisturí, combinado con limpiezas químicas como se puede ver en las imágenes 202 A, B y C.



Figura 201. Detalle de rebaje de material

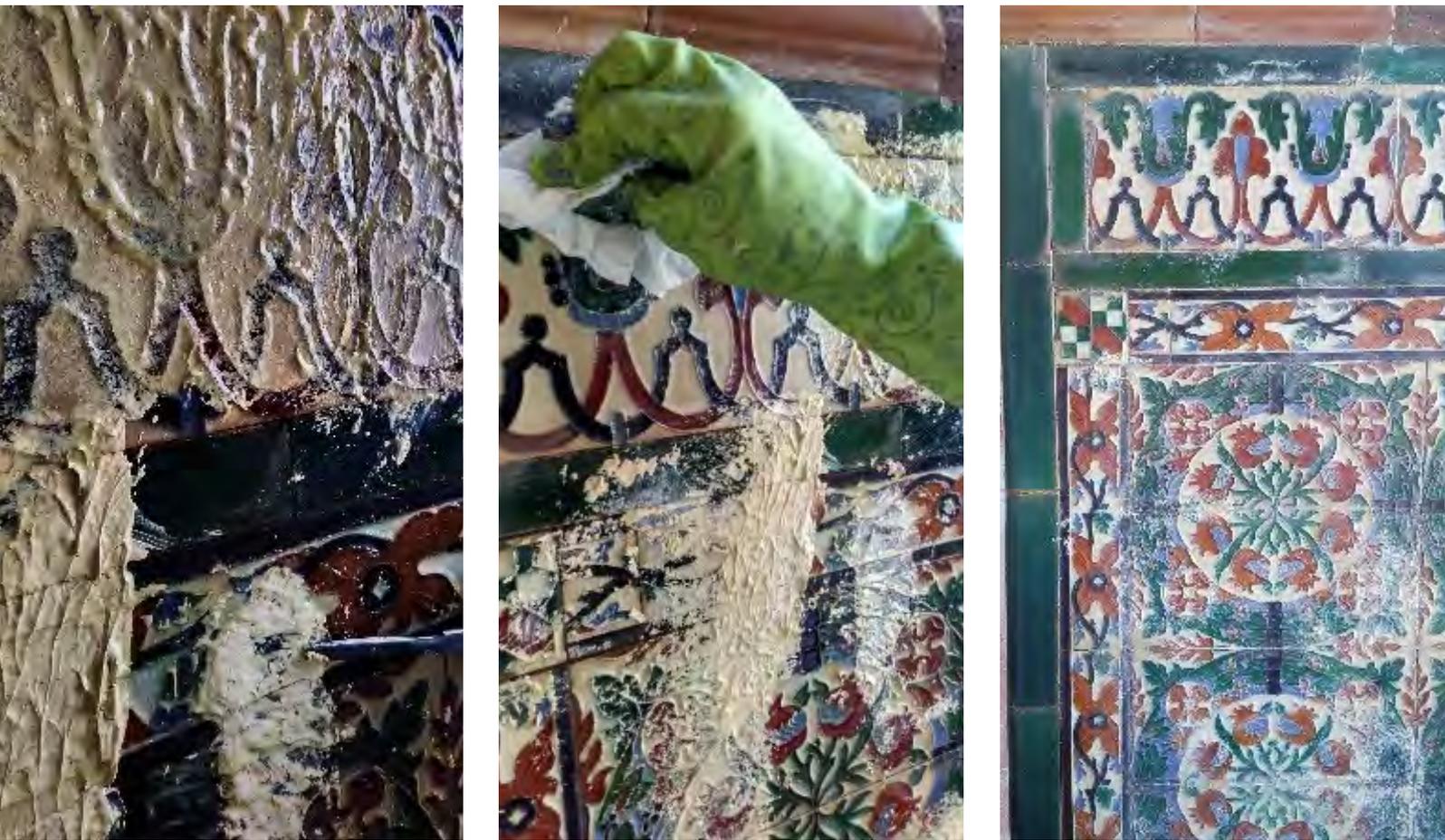


Figura 202 A, B y C. Proceso de limpieza de empastes

## **VI.3 METODOLOGÍA PARA LA ELIMINACIÓN DE CONTAMINACIÓN ATMOSFÉRICA SOBRE AZULEJOS**

La contaminación es una constante que actúa negativamente sobre el Patrimonio Cultural. Tal y como se ha citado en el punto V.4.3, son muchos los factores que alteran tanto la composición de los materiales como su aspecto externo. Se deben eliminar los resultados de estas afecciones, puesto que, el desencadenante que da lugar a degradaciones es harto difícil de erradicar.

Este deterioro se presenta como una veladura de tono amarillento que enmascara los recubrimientos cerámicos. En un análisis visual podría parecer que forma parte del propio azulejo, pero tras haber realizado con anterioridad limpiezas de otros materiales acumulados sobre los azulejos, se sabía que esa veladura no era propia de los mismos, por lo que se han realizado análisis químicos para confirmar la hipótesis.

### **VI.3.1 ANÁLISIS DE MATERIALES ACUMULADOS SOBRE LOS AZULEJOS**

Tras haber analizado los informes, -realizados por el grupo Ikerkuntza eta Berrikuntza Analitiko (IBeA) de la UPV/EHU- relativos a los contaminantes atmosféricos concurrentes en Punta Begoña, hemos extraído resultados que son del todo necesarios para poder intervenir en la eliminación de los compuestos contaminantes, con la seguridad adecuada, puesto que tenemos la certeza respecto a la tipología de residuos que están presentes.

Los principales contaminantes atmosféricos presentes son gases ácidos atmosféricos ( $\text{CO}_2$ ,  $\text{SO}_2$  y  $\text{NO}_x$ ), aerosol marino donde se puede encontrar no solo cloruro de sodio -normalmente el más abundante-, sino también sulfatos y nitratos, iones como  $\text{Ca}^{2+}$ ,  $\text{K}^+$ ,  $\text{Mg}^{2+}$ ,  $\text{Fe}^{3+}$ ,  $\text{Al}^{3+}$ ,  $\text{Sr}^{2+}$ ,  $\text{NH}_4^+$ ,  $\text{HCO}_3^-$  y  $\text{Br}^-$ , metales pesados como Pb, Cd, Cr, Mn, Cu, Mo, Rh, Ni, As, Ti, V y Hg, e incluso, contaminantes orgánicos como: hidrocarburo aromático policíclico (PAH), bifenilos policlorados (PCB) o compuestos orgánicos volátiles (VOCs)<sup>59</sup>.

---

<sup>59</sup> Grupo de Investigación IBeA, *Con los compuestos orgánicos del aerosol marino*. Informe técnico 4.3.4. (diciembre 2017)

### **VI.3.2 ORIGEN DE LOS CONTAMINANTES ATMOSFÉRICOS**

“La fuente de estos metales pesados citados anteriormente puede residir en la influencia del tráfico marítimo, las actividades portuarias y también la industria circundante o incluso el tráfico vial.

Otra de las principales fuentes de origen de ácidos dicarboxílicos en la atmosfera es la oxidación fotoquímica de compuestos orgánicos de mayor peso molecular generados tanto por la actividad biológica como por la actividad humana. Esta oxidación tiene lugar debido a la reacción de los hidrocarburos y ácidos grasos con el ozono presente en la atmosfera, el cual, a su vez, está relacionado con la radiación solar. ácidos dicarboxílicos”<sup>60</sup>.

### **VI.3.3 CAUSAS DE DEGRADACIÓN**

Los contaminantes forman una película sobre las superficies de los azulejos. Hemos encontrado este tipo de deterioros en las galerías Punta Begoña, posados sobre pátinas blanquecinas, sobre calcificaciones gruesas y sobre material cerámico sin otro deterioro aparente.

Podría parecer que la adhesión, -de este tipo de contaminantes- sobre una superficie con la cristalización de la cubierta de los azulejos, es muy difícil, pero no es así. Este hecho puede darse por la llamada termoforesis, término que relaciona la diferencia entre la temperatura ambiental y la del zócalo cerámico. También puede darse por fuerzas electroestáticas generadas por los mismos azulejos que, en presencia de humedad, atraen los contaminantes. Sin olvidar las corrientes de aire que fomentan la adhesión de toda clase de partículas. Los restos de carbón sin quemar, que han permanecido en suspensión, -durante años-, con la ayuda de humedad han sido absorbidas por la capa vítrea, bien visibles en la actualidad<sup>61</sup>.

---

60 Grupo de Investigación IBeA, *Centro de Documentación del impacto de la contaminación sobre las Galerías por las partículas en suspensión*. Informe técnico 4.3.3. (diciembre 2016)

61 FERRER MORALES, A, op. cit, p. 38-39

### VI.3.4 SISTEMAS DE ELIMINACIÓN DE CONTAMINANTES ATMOSFÉRICOS SOBRE MATERIAL CERÁMICO

En las figuras 203 y 204 se puede apreciar el color amarillento que tiene el conjunto del paramento cerámico, por la ya mencionada contaminación.

En primer lugar, se han hecho catas de limpieza, de forma mecánica a punta de bisturí para determinar si era eficaz esta iniciativa. Como se esperaba, la respuesta a esta metodología ha sido correcta, pero en absoluto efectiva, dado que se invierte demasiado tiempo (figura 205), por lo que se han tenido que buscar métodos y soluciones químicas para proceder a la eliminación que aúnen efectividad y rapidez.



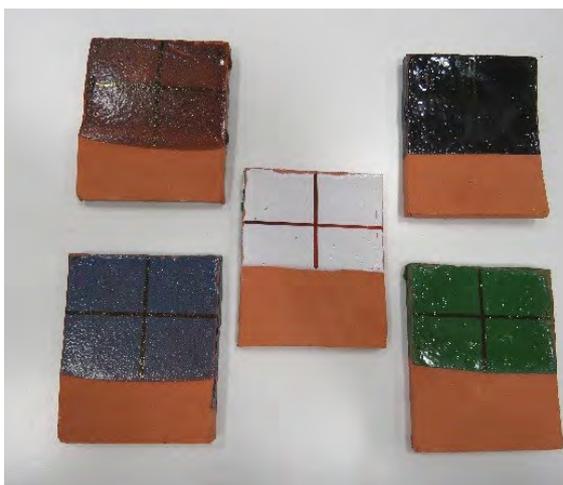
Figura 203 y 204. Contaminantes adheridos directamente a las piezas cerámicas  
Figura 205. Detalle eliminación contaminantes a punta de bisturí

Se han efectuado catas con otros disolventes para comprobar la eficacia de los mismos, y poder intervenir en la eliminación de los contaminantes de un modo más seguro.

Antes de realizar las pruebas en las galerías, se han utilizado los mismos azulejos que los usados para comprobar la eliminación de las tintas de grafitis aplicadas sobre ellos. Se ha ensayado con los productos seleccionados sobre los azulejos sin tinter a fin de poder determinar la idoneidad de estos disolventes. Con este ensayo hemos querido comprobar el comportamiento del propio material cerámico.

La metodología empleada ha sido la siguiente: dividir los azulejos vidriados en cuatro partes. Los disolventes elegidos se han disuelto en agua, para salvaguardar el esmalte de los azulejos a estudio.

El resultado ha sido adecuado en los cuatro casos analizados, por lo que hemos procedido a realizar catas en las galerías (figura 206).



1 Desengrasante Comercial diluido en H <sub>2</sub> O	2 Detergente amoniacoal
3 Acido oxálico al 3% en H <sub>2</sub> O	4 Papetas de amoniaco 5 gotas en 250ml de H <sub>2</sub> O

Figura 206. Probetas y metodología aplicada

#### **VI.3.4.1 Ensayo con desengrasante comercial**

En la primera cata se ha aplicado un producto comercial específico en la eliminación de compuestos grasos. Se ha diluido un 2% del producto en un 98% de agua, con resultado eficaz y rápido. Se elimina el material superficial y deja a la vista el verdadero color de los azulejos, sobre todo más perceptible en el color blanco. (KH7 Quitagrasas).

#### **VI.3.4.2 Ensayo con detergente amoniacal comercial**

Esta segunda prueba ha sido realizada con un producto en base de amoníaco, diluido en agua en una proporción de 2% - 98%. El resultado ha sido muy pobre, sin provocar ningún movimiento en los contaminantes. (Detergente amoniacal. Amon-Proquimia)

#### **VI.3.4.3 Ensayo con ácido oxálico**

Entre los componentes de los contaminantes atmosféricos, se encuentran partículas metálicas, por lo que se ha seleccionado un producto específico en limpiezas de óxidos. La disolución al 3% en agua, ha sido suficiente para obtener un buen resultado, sin dañar el material cerámico. (Ácido Oxálico)

#### **VI.3.4.4 Ensayo con papetas de amoníaco**

En esta cuarta prueba se ha empleado una disolución de amoníaco en muy baja proporción cinco gotas de amoníaco en 250 mililitros de agua caliente para que la limpieza sea más efectiva. Se ha aplicado mediante papetas de celulosa impregnada en la disolución citada, durante un tiempo prolongado, sin obtener respuesta alguna. (Celulosa + NH<sub>3</sub>)

En la imagen 207 A y B se observa la respuesta obtenida tras la aplicación de los disolventes elegidos a tal efecto.



Figura 207 A y B. Antes y después de las catas de contaminantes atmosféricos

### **VI.3.5 SISTEMAS DE ELIMINACIÓN DE CONTAMINANTES ATMOSFÉRICOS SOBRE PÁTINAS BLANQUECINAS Y CALCIFICACIONES GRUESAS**

En la galería noroeste, se han encontrado zonas donde existían deterioros que cubrían los azulejos en forma de patinas blanquecinas y calcificaciones que daban lugar a costras con un grosor considerable. Éstas, cubrían la totalidad de los azulejos y les aportaban un tono amarillento, o incluso negruzco que entorpece, más si cabe, la correcta visualización del complejo arquitectónico.

Al iniciar la intervención pudimos comprobar cómo se eliminaba esa primera capa de contaminantes y dejaba al descubierto patinas blancas perfectamente reconocibles como en las imágenes 208 y 209, además de concreciones calcáreas.

Para estas limpiezas utilizamos un producto específico para la eliminación de costras. En una única aplicación, -mediante brocha y suave masajeo- se pudo comprobar que el color amarillento desaparecía y dejaba paso a la pátina más aferrada al estrato superior.





Figura 208 y 209. Contaminante atmosféricos sobre pátinas blancas

## **VI.4 METODOLOGÍA PARA LA ELIMINACIÓN DE CALCIFICACIONES SOBRE: COLUMNAS, ZÓCALOS Y SUELOS DE LAS GALERÍAS NOROESTE Y SUROESTE**

El estado de conservación de estas piezas cerámicas, se ve comprometido por causas sobrevenidas como las calcificaciones que afean la estética y la correcta contemplación de los azulejos, como en la imagen 210. Se presentan en forma de concreciones calcáreas, delimitadas en la galería noroeste a columnas y suelos; y ubicadas en muros y suelos de la galería suroeste.

Todas las columnas no presentan la misma problemática, lo que pone en valor las distintas procedencias de dichos deterioros. También influye la orientación de las distintas columnas en el grosor de las costras calcáreas, sobre todo las capas más duras se encuentran en la cara interna de dichas columnas.

Además, los suelos se han visto afectados por estas costras calcáreas. En mayor grado en la galería suroeste.

### **VI.4.1 ANÁLISIS DE MATERIALES ACUMULADOS SOBRE LOS AZULEJOS**

Se ha realizado el análisis de esta capa superficial “in situ” con el equipo portátil (Figura 211) de Fluorescencia de rayos X (XRF X-MET 5100 –Oxford instrumental) para confirmar cual era el agente de deterioro a investigar. Con este resultado se han comenzado a efectuar las pruebas correspondientes para determinar la metodología más adecuada en su eliminación<sup>62</sup>.

Estas concreciones están formadas por carbonatos de calcio ( $\text{Ca CO}_3$ ) que, mezclados con agua, y con la ayuda de la contaminación atmosférica, han originado estas costras negras con presencia de yeso, igual que en el caso del empaste como se observa en la gráfica de la figura 212.

---

62 MADARIAGA ESCUDERO, I. et, al. *Raman Spectroscopy and X-Ray Fluorescence as a restoration tool in the removal of whitish crust in Ceramics of the 20th century (Punta Begoña, Getxo)*. Technart (mayo 2017). Non-destructive and microanalytical techniques in art and cultural heritage. Book of abstracts. ISBN: 978-84-9082-614-0. p. 325.

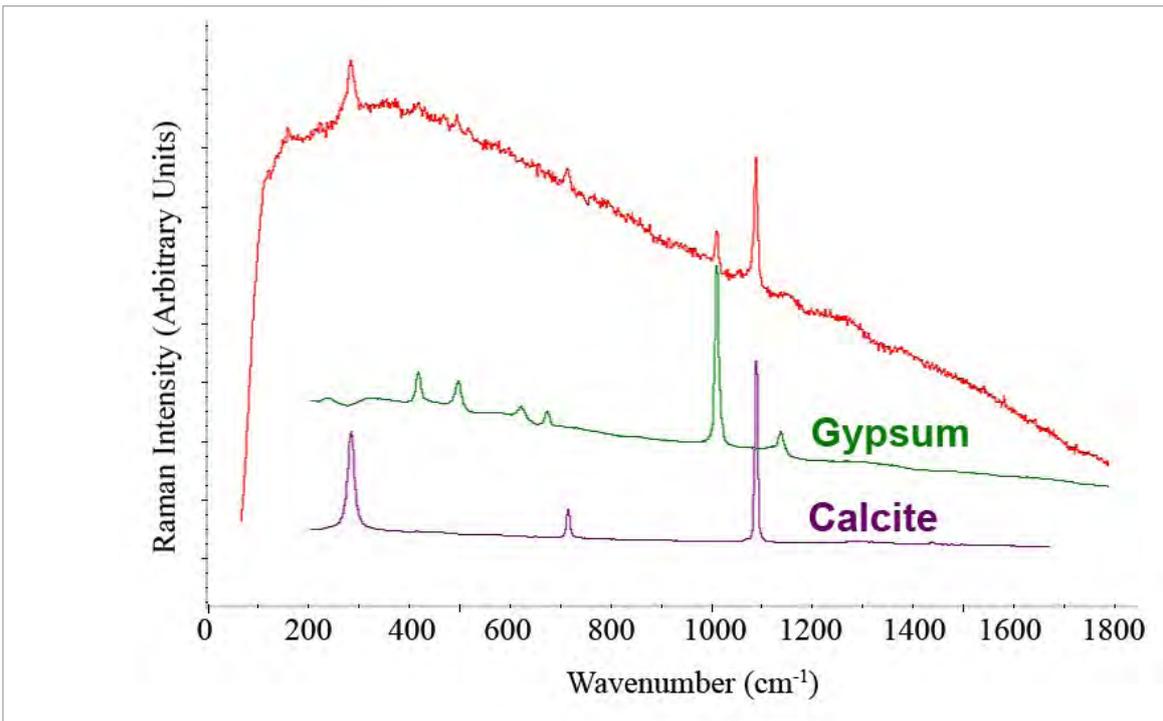


Figura 210. Columna con calcificaciones galería NW

Figura 211. Equipo portátil eflorescencias de rayos X

Figura 212. Resumen de datos XRF

## **VI.4.2 ORIGEN DE LAS CALCIFICACIONES**

Las calcificaciones en las galerías Punta Begoña son de origen dispar. Las aguas acumuladas en la cubierta del conjunto arquitectónico, -por un mantenimiento inexistente- se han filtrado a través de los techos y muros de las galerías y han disuelto algunos de los materiales de construcción. Han descendido en forma de cortinas de agua y se han posado sobre los recubrimientos cerámicos. Todo ello, al evaporarse el agua, ha dado lugar a la formación de amplias costras de origen cálcico.

## **VI.4.3 CAUSAS DE DEGRADACIÓN**

La esquina estratégica de la bahía del Abra donde se ubican las galerías como se ve en las imágenes 213 y 214, hace que estén expuestas a las inclemencias meteorológicas y a fuertes cambios de temperatura. Unas veces bañadas por nieblas salinas procedentes del arenal de Ereaga, otras por agua de lluvia que, -ayudada por el viento-, azota junto con las galernas y las citadas nieblas salinas, las paredes de las galerías, con el consiguiente perjuicio para su adecuada conservación.

En la terraza superior -por la ya mencionada falta de mantenimiento- se ha ido acumulando una cantidad ingente de vegetación, que a su vez tupia las canalizaciones que en su día se dimensionaron para el clima norte creándose así, pequeñas piscinas naturales tal y como muestras las imágenes 215 y 216. El agua retenida se iba filtrando por las paredes y techos de la galería, hecho que afectaba directamente a los recubrimientos cerámicos que nos ocupan. Con la ayuda de estas filtraciones, se disuelven parte de los componentes que llevan los morteros de las distintas capas que forman las paredes, columnas y techos, dando lugar, a las costras de cal ya mencionadas.

Las disoluciones de elementos de los morteros, lucidos de techos y paredes, provocadas por excesos de humedades, ya citadas, han dado lugar a la fijación -tras la evaporación de las aguas ayudadas por el viento y el calor- de dichos elementos a las columnas de la galería noroeste en su cara interior y, con ello, a la formación de costras.



Figura 213 y 214. Ubicación de las Galerías de Punta Begoña



Figura 215 y 216. Acumulación de vegetación y canalización tupida en la terraza superior

## **VI.4.4 SISTEMAS DE ELIMINACIÓN DE LAS CALCIFICACIONES**

Los primeros ensayos en limpiezas de dichas calcificaciones, que se llevaron a cabo, ya permitieron vislumbrar que podían apurarse, sobre ellas, las limpiezas con resultados aceptables.

Estas catas para la extracción de las costras producidas por las concreciones calcáreas no han sido simuladas en probetas, sino abordados “in situ” dada la dificultad de simular calcificaciones tan duras y gruesas, por el efecto de años en su formación. El resultado obtenido con el uso de descalcificadores comerciales y el sistema de aplicación de los mismos es más lento que en el caso de los repintes o grafitis.

El conocer el origen de las costras calcáreas ha ayudado a seleccionar productos quita cementos comerciales y diseñar otros artesanos que han permitido identificar, -tras los test de solubilidad utilizados-, el más idóneo para la eliminación de estas costras.

Las primeras “catas” efectuadas para la extracción de concreciones calcáreas se realizaron sobre la columna número 11 de la galería superior (NW). Se seleccionaron distintos productos para la limpieza de las costras calcáreas a fin de determinar el más idóneo.

### **VI.4.4.1 Ensayo con ácido cítrico**

La primera cata se ha llevado a cabo, mediante la aplicación de ácido cítrico ( $C_6H_8O_7$ ), posteriormente neutralizado con bicarbonato de sodio ( $NaHCO_3$ ), y ha aportado un resultado poco eficaz. Eliminaba la costra, pero de forma muy lenta, aunque sin perjudicar el vidriado de los azulejos. (Ácido cítrico)

### **VI.4.4.2 Ensayo con producto comercial 1**

El segundo ensayo se ha realizado con un limpiador universal de sustancias calcáreas, ha dado un resultado peor que el proporcionado por el producto anterior, tanto en tiempo de actuación como en eficacia. (Beta10)

### **VI.4.4.3 Ensayo con producto comercial 2**

Para el tercer ensayo se ha seleccionado un producto comercial más potente y específico para la eliminación de costras calcáreas persistentes. Tampoco, en este caso, su eficacia ha sido la esperada puesto que, su actuación leve y un tiempo de exposición muy amplio, hacen de él un producto poco adecuado. (Cillit Bang. Antical)

### **VI.4.4.4 Ensayo con producto específico para quitar cementos**

Un último ensayo, se ha efectuado con un producto especial para la eliminación de cementos y óxidos, de la marca Kraff, con buenos resultados. Por lo tanto, se ha seleccionado este, como el disolvente más adecuado. (Klim de Krafft capa fina/Fila Surface care solutions desincrustante ácido energético)

La necesidad de adquirir nuevamente el producto hizo comprobar que ya no se vendía en los lugares habituales, por lo que se acudió a la empresa que lo fabricaba (sita en Andoain). Dicha empresa confirmó que se ha dejado de comercializar y se encuentra descatalogado.

Por todo ello, dados los problemas de suministro del descalcificador -por su retirada del mercado- este inconveniente ha dado lugar a la búsqueda de otro producto denominado Fila Surface care solutions desincrustante ácido energético. Este nuevo decapante también nos ha dado buenos resultados.

## **VI.4.5 EJEMPLOS EN LA ELIMINACIÓN DE CALCIFICACIONES DE LA GALERÍA NOROESTE**

Una vez realizadas las pruebas con los productos anteriormente citados, se ha procedido a efectuar la limpieza de la mitad de la columna, con un resultado final espectacular, ya que se ha dejado la otra parte de la columna como testigo de referencia y, de este modo, se aprecia con mayor contraste el trabajo desarrollado, y permite valorar el brillo y colorido del que disponen los azulejos que lo conforman.

Se ha elegido la columna 11 por ser una de las que disponían de concreciones calcáreas más gruesas y negras.

También, es necesario mencionar el hecho de haber encontrado estratos de pintura superpuestos sobre otros de calcificaciones. Lo que ha obligado a alternar productos específicos para la eliminación de calcificaciones con otros diseñados para limpiezas de tintas. No obstante, se ha decidido realizar una cata de mayores dimensiones, al igual que en la limpieza de las tintas de grafitis.

La presencia de concreciones calcáreas en el material cerámico de la solera de la galería es muy reseñable en la totalidad, siendo más evidente, en zonas donde las correntias de agua filtrada desde la terraza eran muy persistentes, tal y como muestra la primera prueba que efectuamos (figuras 217 A, B y C).

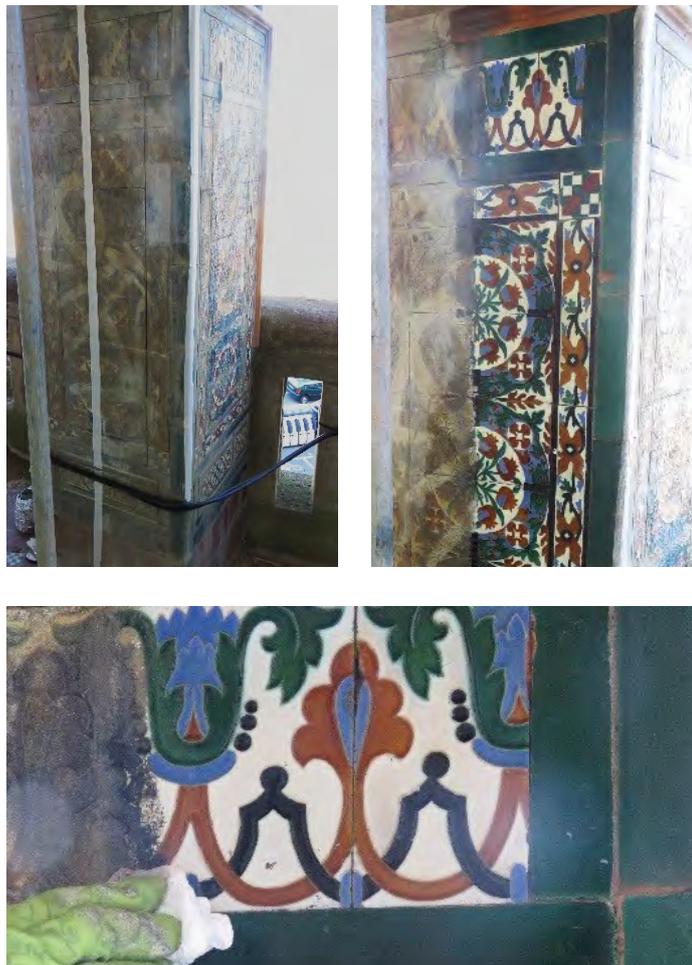


Figura 217 A, B, C. Antes y después de la limpieza

En esta cata de limpieza situada en la entrada de la galería superior (NW) se ha procedido a aplicar el disolvente orgánico elegido para la eliminación de las calcificaciones en columnas, ya que el material a extraer tenía el mismo origen. El proceso de limpieza ha sido muy similar por lo que se ha hecho indispensable incidir, en reiteradas ocasiones, para su correcta eliminación (figuras 218 A y B).



Figura 218 A, B. Antes y después de la limpieza de calcificaciones en suelo de la galería NW

En la solera restante se han formado capas de inferior calibre de concreciones, por la menor afluencia de filtraciones y humedades, aun así, es perceptible y desvirtúa la correcta visión del conjunto monumental.

Se ha procedido a realizar otra cata en una zona donde la incidencia de las calcificaciones no fuera tan relevante para lo que ha sido necesaria la eliminación previa de tierra y polvo superficial de manera mecánica, a fin de poder aplicar el producto correctamente. Al tratarse de una capa más fina, con limpieza más rápida y efectiva, ha aportado un resultado óptimo como se puede apreciar en las imágenes 219 A, B y C.



Figura 219 A, B, C. Proceso de limpieza de calcificaciones en solera de la galería NW

## **VI.4.6 EJEMPLOS EN LA ELIMINACIÓN DE CALCIFICACIONES DE LA GALERÍA SUROESTE**

Tras recabar todos los datos obtenidos en las limpiezas realizadas en la galería superior (NW), se comenzó a eliminar las costras con respuestas diversas.

Sobre el zócalo que cubre las escaleras de acceso a la galería suroeste se encuentran unas calcificaciones, aparentemente duras y adheridas. La ubicación de esta galería y su entorno con corrientes de aire no tan fuertes como las de la galería noroeste, hacen que los azulejos estén más protegidos ante las inclemencias meteorológicas.

También es conveniente citar que una continua vía de agua, procedente del techo de esa parte del edificio, mantiene una humedad constante en esa zona lo que ayuda a que las calcificaciones se encuentren hidratadas y blandas.

Existe la misma problemática de humedades que se han encontrado en la citada galería noroeste, con la peculiaridad de que, el carecer de corrientes de aire favorece la acumulación de restos de carbonatos y otros materiales provenientes de la disolución de los techos y paredes con una humedad constante. Al no existir evaporación total, los materiales en tránsito se adhieren superficialmente sobre el muro, hecho que permite una eliminación mecánica con un cepillo de fibras naturales.

En las imágenes 220 A, B y C, además de la eliminación mecánica se ha aplicado el descalcificador, -utilizado en la galería noroeste- para apurar la limpieza y eliminar la totalidad del material no deseado.

En la solera de esta parte del conjunto arquitectónico se han vislumbrado unas calcificaciones con un grosor considerable, aunque la extracción ha resultado sencilla. Se ha aplicado el descalcificador, y después de un tiempo adecuado de actuación la eliminación, de la gruesa capa ante la que nos encontrábamos, ha sido satisfactoria como observamos en las imágenes 221 A, B, C, D y E.

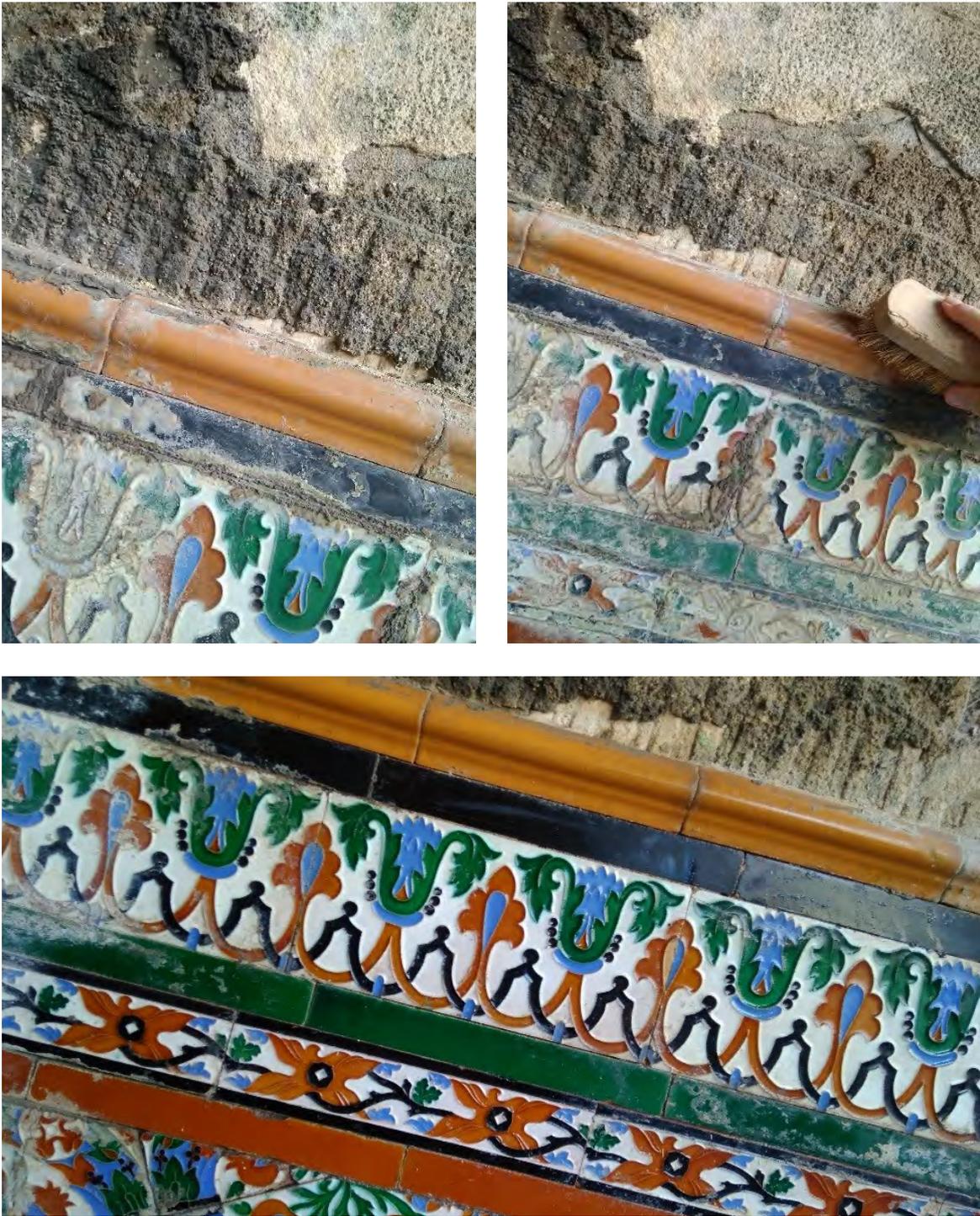


Figura 220 A, B y C. Proceso de limpieza calcificaciones galería SW



Figura 221 A, B, C, D y E . Antes y después de la limpieza de olambrillas en la galería SW



## **VI.5 METODOLOGÍA PARA LA ELIMINACIÓN DE PÁTINAS BLANQUECINAS**

Como se ha mencionado anteriormente en el punto V.4.4, las pátinas blanquecinas o eflorescencias, en unos casos se ubican en el perímetro de los azulejos; y otros toman más presencia en la superficie de recubrimiento según su origen.

La diferencia entre una pátina y una calcificación se estima por la oposición que ejercen ante su limpieza. Se ha concretado la denominación de cada agente de deterioro, tomando como punto diferenciador su grosor y su resistencia a la limpieza, por lo que la pátina deja una superficie traslucida que permite ver el azulejo que tapa, y no así la calcificación que oculta el citado azulejo con una capa de carbonato de calcio opaca.

### **VI.5.1 ANÁLISIS DE MATERIALES ACUMULADOS SOBRE LOS AZULEJOS**

Ante la imposibilidad de extraer una muestra de material, -que conforme las pátinas blanquecinas- por ser demasiado finas, se han realizado pruebas con los equipos de análisis portátil, que no han aportado datos suficientes, por lo que se ha planteado la intervención a partir de los datos de la constatación referente al producto que ha funcionado mejor en la eliminación de las pátinas blanquecinas.

En las pruebas realizadas con anterioridad se ha comenzado con el análisis de los materiales no deseados, para elegir el producto apropiado, en base a los resultados obtenidos. Sin embargo, en este caso se ha dado vuelta a la metodología y partido de la hipótesis de que podía tratarse de un elemento de similares características a las calcificaciones. Se ha aplicado el mismo eliminador y ha respondido positivamente, por lo que confirma que estamos ante un agente de deterioro semejante al carbonato de calcio.

## VI.5.2 ORIGEN DE LAS PÁTINAS BLANQUECINAS

Tienen dos orígenes muy marcados, pero a su vez interrelacionados. Por un lado, las nieblas salinas, y por otro, la disolución de los materiales de agarre a la pared de ladrillo. En ambos casos, la humedad de las nieblas salinas se evapora, y deja depósitos de sales, tanto sobre la cubierta, como sobre las argamasas de unión (figuras 222 y 223).

Los depósitos de cloruro de sodio se fijan en las microfisuras de la capa vítrea, y dañan firmemente los azulejos.

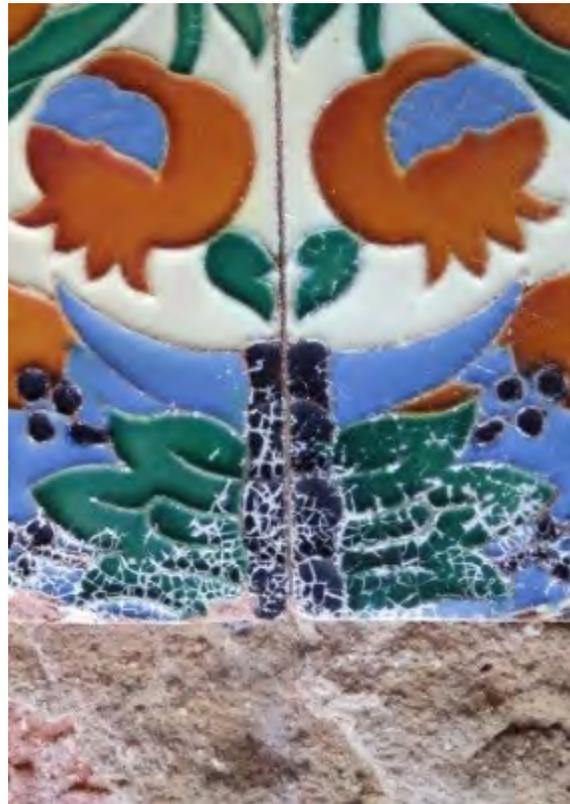


Figura 222 y 223. Muestras de eflorescencias con origen en las argamasas y en las deposiciones de cloruros por nieblas salinas

### **VI.5.3 CAUSAS DE DEGRADACIÓN**

Como ya se ha citado en otros apartados, la ubicación es el punto de partida de muchas de las degradaciones encontradas en este espacio singular. La continua exposición a la humedad y su consiguiente evaporación, imposibilitan que el material cerámico pueda adecuar su morfología a esta situación. Clara consecuencia a dichos excesos, son las degradaciones en la superficie del recubrimiento, altamente perjudiciales para la conservación futura de las piezas.

### **VI.5.4 SISTEMAS DE ELIMINACIÓN DE LAS PÁTINAS BLANQUECINAS**

En un primer momento se han realizado catas de limpieza mediante bisturí de madera, para evitar rallar el vidriado. Este proceso ha dado un resultado positivo, pero demasiado laborioso, por lo que, al igual que en casos anteriores, se ha buscado una metodología más apropiada, dadas las dimensiones que, con esta patología, cubren buena parte de las galerías (figuras 224 A y B).



Figura 224 A y B. Detalle de eliminación mecánica de patinas

La metodología ha sido similar a la utilizada en la problemática de las calcificaciones. Para lo cual, se ha masajado con suavidad el azulejo con una brocha, una vez aplicado el producto específico elimina cementos como se aprecia en las imágenes 225 A, B y C.



Figura 225 A, B y C. Proceso de limpiezas de pátinas blanquecinas

En cualquier caso, el resultado obtenido al hacer las catas de limpieza es óptimo y no interfiere en la capa de vidriado por lo que respeta el color y el brillo de la misma.

Del mismo modo se han acometido las limpiezas de las eflorescencias ubicadas en las fisuras del propio esmalte. Para lo cual, se han eliminado mecánicamente, -con un cepillo- los restos de cloruro de sodio que se han posado sobre los azulejos, muestra de ello es la imagen 113 del capítulo V.4.4.

Una vez extraídas las eflorescencias superficiales se han elaborado papetas de celulosa impregnadas en agua descalcificada como en las imágenes 226 A y B. Se ha apurado así, la extracción de cualquier resto de material no deseado introducido en las microfisuras de la capa de vidriado.





Figura 226 A y B. Papeta de celulosa impregnada con agua desionizada

## VI.6 METODOLOGÍA PARA LA ELIMINACIÓN DE SEDIMENTOS DE ORIGEN MINERAL Y BIOLÓGICO

Para llevar a cabo la eliminación de sedimentos se ha mantenido el mismo rigor y metodología que en los casos precedentes.

### VI.6.1 ORIGEN DE LOS SEDIMENTOS

El origen de los sedimentos de las galerías Punta Begoña se puede clasificar en la denominada Arquitectura de Exteriores. Se observa la profusión de vegetación existente en la fachada exterior, la cual se muestra en la imagen 227.





Figura 227. Vista exterior de las galerías

## VI.6.2 CAUSAS DE DEGRADACIÓN

Los vientos desplazan los aerosoles de las industrias, por un lado, y la tierra, polvo y arenas de la playa, por otro. La suma de estas capas de distinta índole se ha depositado sobre los suelos de las galerías y ha formado diversas costras que ocultan, en muchos casos el pavimento, e interfieren en la correcta contemplación de la solera compuesta por piezas bizcochadas en tonalidades rojizas y olambrillas con diseños variados que cubren dicha solera.

Los de origen vegetal provocan un deterioro más significativo, ya que se introducen en las pequeñas cavidades existentes entre un azulejo y otro, normalmente por la pérdida de argamasa de unión. La vegetación se enraíza y provoca movimientos de las piezas cerámicas, debido a la fuerza de las propias raíces que emergen desde el interior del muro.

Los musgos y líquenes propios de climas húmedos se extienden por toda la galería formando un manto continuo. Además de plantas de hábitat costero, se han encontrado, crucíferas<sup>63</sup> de porte escaso y plantas de raíz bulbosa<sup>64</sup> (figuras 228, 229 y 230).

---

63 Del grupo de las angiospermas dicotiledóneas, que tiene hojas alternas, cuatro sépalos en dos filas, corola cruciforme, estambres de glándulas verdosas en su base y semillas sin albumen. Agricultura ecológica. Consulta: [12/11/2017]. Disponible en: [http://www.infoagro.com/diccionario\\_agricola/traducir.asp?i=1&id=225](http://www.infoagro.com/diccionario_agricola/traducir.asp?i=1&id=225)

64 Las que poseen cormos, raíces tuberosas o rizomas, estos son 4 órganos que están bajo tierra y que sirven para acumular las reservas nutritivas que fabrican las hojas. Es a partir de ellos de donde brota y se origina una nueva planta cada año. Info jardín. *¿Qué son las plantas bulbosas?* Consulta: [12/11/2017]. Disponible en: [http://articulos.infojardin.com/bulbosas/que\\_son\\_plantas\\_bulbosas.htm](http://articulos.infojardin.com/bulbosas/que_son_plantas_bulbosas.htm)



Figura 228, 229 y 230 Agentes biológicos

### VI.6.3 SISTEMAS DE ELIMINACIÓN DE LOS SEDIMENTOS

Para la eliminación de los sedimentos minerales, es necesario mantener una limpieza adecuada y continua, para extraer la cantidad de tierra y polvo que se acumula en las galerías por encontrarse estas a la intemperie.

En el caso de los sedimentos vegetales es necesario, además de la propia eliminación del musgo, arbusto o hierba, el uso de un producto que llegue hasta la raíz, para evitar una floración continua.

Las raíces de las enredaderas adheridas a la fachada, en su evidente crecimiento, han tomado punto de apoyo en los recubrimientos cerámicos, desde el interior de los mismos, y han conferido tal fuerza con sus raíces y tallos que han desplazado la composición de azulejos que conforma el zócalo, de la columna número 20 de la galería noroeste (figuras 231 A, B y C).





Figura 231 A, B y C. Proceso de eliminación de vegetación

En este caso se ha podado las enredaderas citadas, para minimizar, en la medida de lo posible, los deterioros perceptibles hasta el momento. Posteriormente, se ha elegido un herbicida natural, -ecológico-, de la marca Neudorff. Se trata de un producto con activos de origen natural y de baja persistencia por lo que no resulta dañino para personas, mascotas e insectos. La dosis apropiada sería una aplicación en mayo, y una segunda, entre los meses de julio y agosto. En caso de no conseguir la eliminación total, se recomienda repetir el proceso tantas veces como se considere necesario (figura 232 A, B, C y D).



Figura 232 A, B, C y D. Proceso de aplicación de herbicida

La vegetación que nos ocupa ha enraizado en el interior del muro además de entre los azulejos que forman la solera, por lo que la metodología más adecuada sería, la aplicación del producto biocida con jeringuilla, para incidir directamente sobre la savia propia de la planta y así penetrar hasta el final de la raíz y, con ello, eliminar el agente de deterioro en su totalidad, como se puede ver en las figuras 233 y 234.



Figura 233 y 234. Antes y después de la aplicación de la metodología a realizar mediante jeringuilla



# **VII RESULTADOS**



## VII RESULTADOS

**Tras recabar toda la información necesaria para poder profundizar en la investigación tanto de forma teórica como práctica, estamos en disposición de elegir el producto, adecuado para cada capa acumulada sobre los azulejos con el fin de precisar que disolventes y que método de aplicación son los pertinentes en cada caso, en función de las costras o películas a extraer. Se ha basado en la respuesta obtenida tras la verificación del mismo en las probetas.**

### VII.1 LIMPIEZAS DE GRAFITIS

Los resultados para la eliminación de tintas son los siguientes:

- El Polietilenglicol ha aportado pocos datos ya que, apenas se ha podido apreciar, un ligero cambio en cuanto al brillo propio de la tinta. Se obtenía una tonalidad mate, aunque mantenía la policromía, con la excepción del color plateado. En este caso las partículas metálicas se movían y dejaban a la vista el material cerámico, siempre y cuando la exposición del producto fuera bastante prolongada para que actuase correctamente.
- El Nitro Universal y el Decapante han aportado mucha información a tener en cuenta en la limpieza. En ambos casos los resultados han sido aceptables ya que el tiempo de exposición de ambos productos es similar y la eliminación de la tinta muy positiva, tanto en su aplicación con espátula, como con hisopo. Pero ha sido el Decapante de grafitis DECK 3000 -sin cloruro de fosfatos-, el elegido, por tratarse de un producto más inocuo tanto para las personas, como para el medio ambiente y además no daña la obra.

Tabla 1 Eliminación con Polietilenglicol

POLIETILENGLICOL	BIZCOCHADO		VIDRIADO	
	ESPÁTULA	HISOPO	ESPÁTULA	HISOPO
Blanco	No se mueve	No se mueve	No se mueve	No se mueve
Amarillo	No se mueve	No se mueve	Craquela	Craquela
Naranja	Perdida color	Perdida color	Perdida color	Perdida color
Rojo	No se mueve	No se mueve	No se mueve	No se mueve
Ocre	No se mueve	No se mueve	No se mueve	No se mueve
Azul Claro	No se mueve	No se mueve	No se mueve	No se mueve
Azul Oscuro	No se mueve	No se mueve	No se mueve	No se mueve
Verde	No se mueve	No se mueve	Relieve	
			No se mueve	No se mueve
Plateado	-Insistir mucho -Se mueve	-Insistir mucho -Se mueve	-Insistir mucho -Se mueve	-Insistir mucho -Se mueve
Negro	No se mueve	No se mueve	No se mueve	No se mueve
Negro+ Blanco	No se mueve	No se mueve	No se mueve	No se mueve
Azul + Rojo	No se mueve	No se mueve	No se mueve	No se mueve

La actuación de este disolvente ha resultado escasa y un tanto pobre. Destacar el movimiento de pintura que se aprecia en la tinta de color plata. El resto de colores de muestra, apenas han reaccionado al producto en cuestión aunque, en el caso de las probetas vidriadas, es donde detectamos algún movimiento en la policromía, tras un amplio periodo de tiempo en su actuación.

Tabla 2 Eliminación con Nitro Universal. Resultados obtenidos

NITRO UNIVERSAL	BIZCOCHADO		VIDRIADO	
	ESPÁTULA	HISOPO	ESPÁTULA	HISOPO
Blanco	No se mueve	No mueve	Se mueve	Se mueve
Amarillo	Se mueve	Se mueve	Se mueve	Se mueve
Naranja	No se mueve	-Insistir mucho -No mueve	Se mueve	Se mueve
Rojo	No se mueve	-Insistir mucho - Se mueve	Se mueve	Se mueve
Ocre	No se mueve	-Insistir mucho -Mueve	Se mueve	Se mueve
Azul Claro	No se mueve	Se mueve	Se mueve	Se mueve
Azul Oscuro	No se mueve	Se mueve	No mueve	Se mueve
Verde	No se mueve	Se mueve	Relieve	
			Se mueve	Se mueve
Plateado	Se mueve	Se mueve	Se mueve	Se mueve
Negro	No se mueve	Se mueve	Se mueve	Se mueve
Negro+ Blanco	Se mueve	Mueve capa a capa	Mueve capa a capa	Mueve capa a capa
Azul + Rojo	No se mueve	Mueve capa a capa	Mueve capa a capa	Mueve capa a capa

Los datos obtenidos tras analizar las limpiezas realizadas con Nitro Universal son relevantes ya que se pone de manifiesto la mayor dificultad -para la eliminación de las tintas- en las probetas que no tienen vidriado. La pasta cerámica sin vidriado se presenta más susceptible de captar cualquier material que se pose sobre ella por lo que ofrece una mayor resistencia a su eliminación.

Tabla 3 Eliminación con decapante DECK 3000

DECAPANTE	BIZCOCHADO		VIDRIADO	
	ESPÁTULA	HISOPO	ESPÁTULA	HISOPO
Blanco	Se mueve	Insistir mueve	Se mueve	Se mueve
Amarillo	Se mueve	No se mueve	Se mueve	Se mueve
Naranja	Se mueve	Se mueve	Se mueve	Se mueve
Rojo	No se mueve	No se mueve	Se mueve	Se mueve
Ocre	Se mueve	No se mueve	Se mueve	Se mueve
Azul Claro	Se mueve	Insistir mueve	Se mueve	Se mueve
Azul Oscuro	No se mueve	No se mueve	Se mueve	Se mueve
Verde	No se mueve	Insistir mueve	Relieve	
			Se mueve	Se mueve
Plateado	No se mueve	Insistir mueve	Se mueve	Se mueve
Negro	Insistir mueve	Insistir mueve	Se mueve	Se mueve
Negro+ Blanco	Se mueve	Insistir mueve	Se mueve	Se mueve
Azul + Rojo	Se mueve	Insistir mueve	Se mueve	Se mueve

El Decapante Deck 3000 utilizado ha sido de gran ayuda en la limpieza de las tintas de grafiti. Tiene la capacidad de mover la pintura rápidamente, sobre todo, cuando las probetas están vidriadas. En caso contrario -simplemente bizcochadas- hay que insistir en su eliminación para obtener resultados positivos.

## **VII.2 LIMPIEZAS DE EMPASTES**

El conocer los resultados de las analíticas realizadas al material de composición del empaste, ha facilitado la elección del disolvente adecuado para su eliminación. La limpieza de este material acumulado sobre el azulejo ha sido buena. La combinación del rebaje del material de manera mecánica y el suave masajeo con cepillo del disolvente específico para tintas, -aunque en una exposición más prolongada que en el caso de las tintas de grafitis- han sido esenciales para obtener resultados positivos.

## **VII.3 LIMPIEZAS DE CONTAMINANTES ATMOSFÉRICOS**

A lo largo de todo el complejo arquitectónico se han encontrado amplias superficies de recubrimientos cerámicos con contaminantes atmosféricos. Se han realizado catas para su eliminación con diversos productos, cuyos resultados se han plasmado en la tabla 4.

La cata realizada en tercer lugar ha sido la que mejores resultados ha aportado, con efecto inmediato sobre los azulejos. En el ensayo con el desengrasante comercial la respuesta ha sido aceptable, pero como en el resto de apartados, además de la propia limpieza se ha tenido en cuenta la rapidez en su eliminación.

Tabla 4 Resultados eliminación contaminantes atmosféricos

PRODUCTO	DENOMINACIÓN	RESULTADOS	
KH7	Desengrasante comercial	Positivo. Eficaz	
Amon-Proquimia	Detergente amoniacal	Negativo. Poco eficaz	
Ácido Oxálico	Disolución de ácido oxálico en H <sub>2</sub> O	Positivo. Rápido y eficaz	
Amoniaco (NH <sub>3</sub> )+H <sub>2</sub> O	Papetas de celulosa con amoniaco  5 gotas de amoniaco en 250 ml de agua	Negativo. Poco eficaz	

## VII.4 LIMPIEZAS DE CALCIFICACIONES

La tabla número 5 recoge, de forma sintética, los resultados obtenidos con los diversos productos testados en nuestra investigación. Además, va acompañada de las imágenes correspondientes a distintos momentos de las intervenciones, que ilustran los efectos de los disolventes utilizados.

Tabla 5 Resultados eliminación calcificaciones

PRODUCTO	DENOMINACIÓN	RESULTADOS	
Ácido cítrico	Solución artesanal	Negativo. Poco eficaz	
Tensoactivo no iónico + tensoactivo anfotérico	Beta 10	Negativo. Poco eficaz	
Tenso activo no iónico	Cillit Bang	Negativo. Poco eficaz	
Quita cementos	-Klim Elimina cementos de capa fina (Kraff) -Fila Surface care solutions desincrustante ácido energético	Positivo. Eficaz	

El quita cementos ha aportado buenos resultados, y ha eliminado las costras de calcificación tan tenaces que enmascaraban los azulejos de las columnas, zócalos y soleras de las galerías.

## **VII.5 LIMPIEZAS DE PÁTINAS BLANQUECINAS**

En este apartado hay que diferenciar dos resultados. Por un lado, los relativos a las pátinas más superficiales, también llamadas eflorescencias salinas y, por otro lado, los concernientes a las capas de poco grosor que dejan una veladura sobre los azulejos.

En ambos casos los resultados han sido positivos. El cepillado con cerdas naturales y las papetas con agua desionizada han eliminado las eflorescencias. Las patinas blanquecinas que han aparecido sobre el azulejo completo -en algunos casos- y en la periferia de los azulejos, se han extraído con el descalcificante empleado para la eliminación de las concreciones calcáreas (Tabla 6).

## **VII.6 LIMPIEZAS DE SEDIMENTOS DE ORIGEN MINERAL Y BIOLÓGICO**

La eliminación de sedimentos de diversa índole ha sido muy eficaz. La extracción mecánica de tierra y arena, además de sencilla se ha mostrado eficiente y muy perceptible.

El uso de un herbicida natural -ecológico- y sostenible ha sido de gran ayuda para frenar la floración de vegetación que había penetrado entre los azulejos.

Tabla 6 Resultados eliminación pátinas blanquecinas

PRODUCTO	RESULTADOS: ANTES Y DESPUÉS	
Cepillo cerdas naturales y celulosa con agua destilada		
Elimina cemento comercial Klim/ Fila Surface care solutions		
		



# VIII CONCLUSIONES



## VIII CONCLUSIONES

En el encargo que Horacio Echevarrieta hizo al arquitecto Ricardo Bastida para cubrir el acantilado de Arriluce, se emplearon unas técnicas decorativas muy novedosas para la época y el lugar. Unas galerías abiertas al mar Cantábrico y recubiertas, casi en su totalidad, por azulejos sevillanos, no era algo común en la arquitectura del norte peninsular.

Tras haber encontrado la misma azulejería en dos locales de ocio bilbaínos ha surgido la hipótesis de que, quizás el arquitecto Bastida, se quedó prendado de los maravillosos azulejos que adornaban el café Iruña en Bilbao, -lugar de moda desde principios de siglo XX-, y decidiera entonces, introducirlos en algunos de sus proyectos.

La ubicación del edificio y la propia manufactura de los azulejos condicionará su futura conservación, por lo tanto; los componentes de partida, la temperatura, y el tiempo de cocción serán claves en el comportamiento posterior de los azulejos; así como el medio ambiente en el que se encuentran.

## **VIII.1 MALA CONSERVACIÓN DEL EDIFICIO**

El continuado abandono del conjunto arquitectónico durante casi cincuenta años ha sido el origen de los principales problemas en la correcta conservación del edificio.

Se ha hecho del todo necesario realizar el estudio de los materiales que conforman las piezas cerámicas. La pasta cerámica empleada y el vidriado de base plúmbica, han ayudado a que los deterioros que presentan los azulejos, sean menores.

Este estudio, ha permitido realizar probetas para simular las degradaciones existentes, y así, seleccionar el disolvente adecuado en cada limpieza.

Unos azulejos, diseñados para aguantar una climatología mucho más afable, han soportado -en buenas condiciones-, los continuos envites de galernas y tempestades. La buena calidad de los mismos, ha favorecido este comportamiento.

### **VIII.1.1 ACANTILADO Y ASENTAMIENTO DEL TERRENO**

El acantilado de Arriluce soporta el conjunto arquitectónico y, como ocurre en cualquier edificación, el asentamiento del terreno y la propia construcción, mantienen un entente hasta que ambos se acoplan. En este periodo pueden aparecer grietas propias de esta estabilización que, en algunos casos se transmiten y se hacen perceptibles en los recubrimientos cerámicos.

### **VIII.1.2 HUMEDADES**

El exceso de agua es el principal problema que se ha encontrado en las galerías. Tanto las procedentes del agua de lluvia que se posa en la terraza superior donde se estanca y forma charcos de considerables dimensiones, como la procedente de tormentas y galernas.

Estas humedades, por la falta de drenaje permanecen mucho tiempo en contacto con algunos de los componentes del edificio y conllevan el debilitamiento en la estabilidad interna de sus estructuras, así como, degradaciones diversas en superficie. Para la correcta conservación del conjunto monumental, es

imprescindible erradicar las humedades que, en su actuación, deteriorarían el edificio sin remedio.

### **VIII.1.3 AUSENCIA DE MEDIDAS DE CONSERVACIÓN PREVENTIVA: VANDALISMO**

Los actos vandálicos han sido una constatación que dificulta la contemplación del edificio. Los grafitis y algunos azulejos rotos, se suman a las humedades ya mencionadas en el punto VIII.1.2.

## **VIII.2 CONSERVACIÓN DE RECUBRIMIENTOS CERÁMICOS**

La sucesión de capas con distinto origen acumuladas sobre los azulejos conlleva la necesidad del uso de diferentes productos en función de que el estrato que se elimine sea de calcificaciones, tintas, contaminantes atmosféricos, etc., lo que hace necesario la utilización de uno u otro producto.

## **VIII.3 PROTOCOLO DE ACTUACIÓN**

Las conclusiones obtenidas en esta parte de la investigación aluden a los diversos ensayos que se han realizado para confeccionar nuestro protocolo de actuación para la recuperación del material cerámico de las galerías Punta Begoña.

### **VIII.3.1 ELIMINACIÓN DE TINTAS DE GRAFITIS**

La eliminación de los grafitis ha sido muy eficaz en todos los casos a estudio. Se ha tenido en cuenta el diferente comportamiento de las muestras vidriadas y las bizcochadas.

Las piezas bizcochadas, -para simular las roturas de azulejos donde se veía la pasta cerámica-, han necesitado de una técnica mixta a la hora de la limpieza. La simple aplicación del decapante no era suficiente, en superficies con textura -como sería este caso-, dado que las tintas penetran en la pasta, y añaden dificultades en su eliminación.

La metodología empleada, también ha sido eficaz, si tenemos en cuenta las dimensiones de las pintadas, y su posición vertical, se ha aplicado el disolvente con brocha, ya que la densidad del mismo lo permitía. Por lo que la combinación de los dos sistemas (disolvente y eliminación mecánica con bisturí) ha resultado pertinente.

### **VIII.3.2 ELIMINACIÓN DE EMPASTES**

Tras analizar la composición del material, denominado empaste, se ha podido validar el mismo sistema de eliminación empleado para las tintas de spray.

### **VIII.3.3 ELIMINACIÓN DE CONTAMINANTES ATMOSFÉRICOS**

En las primeras inspecciones oculares, no se han identificado correctamente los contaminantes atmosféricos, dado que se ha supuesto que el abandono de las galerías, sumado a la exposición continua a los rayos ultra violeta, habían hecho mella en los azulejos y, por esa razón, tenían una tonalidad tan amarillenta.

Al comenzar las intervenciones comprobamos que esa interpretación no era adecuada e hicimos pruebas de eliminación, con respuesta satisfactoria, con ácido oxálico diluido al 3% en agua lo que, ha aportado unos datos significativos.

### **VIII.3.4 ELIMINACIÓN DE CALCIFICACIONES**

Las concreciones calcáreas, con un espesor considerable, han resultado ser las degradaciones más laboriosas, en cuanto al proceso de tratamiento empleado en su extracción. El elimina cementos ha sido de gran ayuda para rebajar capa a capa, esas costras tan adheridas.

### **VIII.3.5 ELIMINACIÓN DE PÁTINAS BLANQUECINAS**

Las pátinas blanquecinas, han necesitado de un proceso similar al empleado en la eliminación de las calcificaciones, ya que cuentan con una composición similar, por lo que el mismo producto descalcificador ha permitido su eficaz eliminación.

### **VIII.3.6 ELIMINACIÓN DE SEDIMENTOS DE ORIGEN MINERAL Y BIOLÓGICO**

La extracción mecánica de los sedimentos minerales no se ha mostrado compleja. Los sedimentos biológicos son algo intrínsecamente unido a los espacios arquitectónicos abiertos, por lo que nada mejor que un mantenimiento continuado para evitar el crecimiento de vegetación. El producto elegido para dicho efecto ha dado un resultado óptimo.

## **VIII.4 CONCLUSIÓN FINAL**

Finalmente se concluye con que en estos protocolos de actuación se ha querido poner en valor la utilización de productos domésticos e industriales, aplicados al mundo de la Restauración. Parece apropiado poder elegir materiales asequibles, tanto por su coste, como por su accesibilidad al público.

Ha sido un reto el conocer el comportamiento de productos de limpieza comerciales para su uso en el campo de la Conservación, sin perder de vista los criterios de intervención establecidos en la rehabilitación de edificios.

Como era de esperar, en un entorno tan adverso como en el que se encuentran las galerías, las degradaciones no aparecían solas, sino que, -en la mayoría de los casos- superpuestas y combinadas unas sobre otras. He aquí la necesidad de usar varios de los productos utilizados de forma aislada o conjuntamente, para conseguir una limpieza eficaz y completa. Dado que hay disolventes que ablandan las capas acumuladas, algunos permiten el arrastre de los elementos nocivos, y otros el apurado de la limpieza respetando el brillo inicial de los azulejos.

Desde la primera visita que realizamos a las galerías de Punta Begoña, -a finales de 2014- hemos seguido con las inspecciones periódicas, para garantizar la buena conservación de los azulejos a estudio.



# **IX FUTURAS LÍNEAS DE INVESTIGACIÓN**



## IX FUTURAS LÍNEAS DE INVESTIGACIÓN

**A través de esta investigación hemos cubierto los objetivos que nos habíamos marcado, no obstante, la profundización en el conocimiento de las piezas cerámicas expuestas a la intemperie, nos ha sugerido nuevas líneas de investigación.**

- La realización de un estudio colorimétrico en el que se cotejen los colores de los azulejos expuestos a la intemperie respecto a los de interiores.
- Envejecimientos acelerados para evaluar el comportamiento de los azulejos cuando han estado tapados por tintas, frente a los expuestos a rayos ultravioletas directos.
- Diseñar nuevos sistemas de intervención en la recuperación de los azulejos faltantes, así como, la reintegración volumétrica más adecuada para los existentes.



# **X BIBLIOGRAFÍA**



## X BIBLIOGRAFÍA

### LIBROS

- ALCINA FRANCH, J. *Historia del Arte, I. El mundo Antiguo*. Alianza editorial S.A. Madrid (2002). ISBN: 84-206-9481-9 (Tomo I)
- ARANEGUI GASCÓ, C et, al. *Historia de la Cerámica Valenciana*. Vicent García editores S.A, Barcelona (1987). ISBN: 84-8509-462-X (Tomo I)
- ATASOY, N, et, al. Iznik. *The pottery of Ottoman Turkey*. Alexandria Press, London (1994). ISBN: 1-85669-054-7
- AZARA NICOLÁS, P. et, al. *De Obra. Cerámica aplicada a la arquitectura*. Museu del Disseny de Barcelona. (2016). ISBN: 978-84-9850-890-1
- BARRAL I ALTET, X. *Historia Universal del Arte. La Antigüedad Clásica, Grecia, Roma y El Mundo Mediterráneo*. Editorial Planeta, S.A. Barcelona (1993). ISBN: 84-320-6682-6 (Tomo II)
- BASSEGODA NONELL, J. *La cerámica popular de la arquitectura gótica*. Ediciones Thor. Barcelona. (1982). ISBN: 84-73270-11-8
- BECERRA ROMANA, J M<sup>a</sup>. *Alicatados de Sevilla: Trabajos de investigación realizados por alumnos de la Escuela Universitaria de Arquitectura Técnica de Sevilla*. Edita PROBYC, Sevilla (1992). ISBN: 84-6044-728-6
- CABRERA MÉNDEZ, L. *Alquimia, arcilla y fuego final*. Ediciones Antropos LTDA. (2000)
- CARO BELLIDO, A *Diccionario de términos cerámicos y de alfarería*. Ediciones Agrija, Cádiz (2008). ISBN : 84-96191-07-9
- CARRASCO MOLINER, B. *La Conservación y Restauración de objetos cerámicos arqueológicos*. Editorial Tecnos, grupo Anaya S.A. (2009). ISBN: 978-84-309-4939-7
- CIRINI, A. *Cerámica Catalana*. Edicions Destino, Barcelona (1977). ISBN: 84-233-0706-9

CONESA, C. et, al. *El azulejo en el museo. Su Conservación, Restauración y Montaje expositivo*. Museo nacional de cerámicas y de las Artes Suntuarias González Martí. Edita Ministerio de Educación Cultura y Deporte (2001). ISBN: 84-369-3515-2

DÍAZ MORLÁN, P. *Horacio Echevarrieta 1870-1963. El Capitalista Republicano*. Madrid Plaza edición. (1988). ISBN: 978-84887172-38

DÍEZ GALAN, C. *Del fuego al fuego. Alfarería Vidriada Aragonesa*. Editado por Asociación Cultural Barro y Fuego, Zaragoza. (2008). ISBN: 84-612-6578-7

MARÍN FIDALGO, A. *El Alcázar de Sevilla bajo los Austrias*. Guadalquivir ediciones, Sevilla, (1990). ISBN: 88-48608-024-2

FERNÁNDEZ CHITI, J. *Diccionario de la Cerámica*. Ediciones Condorhuasi (1984). ISBN: 89-8713-7200-3

FERRER MORALES, A. *La cerámica Arquitectónica su conservación y restauración*. Secretariado de publicaciones de la universidad de Sevilla (2007). ISBN: 978-84-472-0579-0

FOURNIER, R. *Diccionario ilustrado de Alfarería práctica*. Ediciones Omega S.A Barcelona (1991). ISBN: 84-282-0643-0

GESTOSO PEREZ, J. *Historia de los barros vidriados sevillanos: desde sus orígenes hasta nuestros días*. Edita Ayuntamiento de Sevilla, (1995). ISBN: 97-88-486810-57-3

GIRAL, M<sup>a</sup> D. *Cerámica Esmaltada Española*. Editorial Labor S.A. Barcelona. (1981). ISBN: 84-335-7301-2

*Grandes Civilizaciones. China, el país de la Gran Muralla*. Ediciones rueda J.M., S.A. Madrid (2002). ISBN: 84-8447-125-X

*Grandes Civilizaciones. Mesopotamia Primeras Civilizaciones Históricas*. Ediciones rueda J.M., S.A. Madrid (2002). ISBN: 84-8447-127-6

*Grandes Civilizaciones. Grecia, cuna de Fundaciones y Pensamiento*. Ediciones rueda J.M., S.A. Madrid (2002). ISBN: 84-8447-129-2

*Grandes Civilizaciones. Roma, en el Origen de Occidente*. Ediciones rueda J.M., S.A. Madrid (2002). ISBN: 84-8447-130-6

*Grandes Civilizaciones. El islam, La Meca y la gran expansión*. Ediciones rueda J.M., S.A. Madrid (2002). ISBN: 84-8447-131-4

HONOUR, H et, al. *Historia del Arte*. Editorial Reverte, S.A Barcelona (1987).

ISBN: 84-291-1441-6

(Volumen I)

INAY ERTEN, Ö. *Turkish tiles*. Silk Road Publications. Istanbul. ISBN: 978-605-5629-60-1

PLEGUEZUELO, A. *Lozas y azulejos de la colección Carranza*. Ediciones Junta de Comunidades de Castilla – La Mancha. (2003). ISBN: 84-7788-254-1 (Volumen II)

LANG, G. *1000 azulejos, 2000 años de cerámica decorativa*. Lisma ediciones, S.L. (2003). ISBN: 978-84956774-88

PLEGUEZUELO, A. *Lozas y azulejos de Triana, colección Carranza*. Edita Instituto de la Cultura y las Artes de Sevilla. (2011). ISBN: 978-84-92417-11-7

LUNA LLOPIS, J.V. *Manual del mosaico antiguo. Historia, técnica y procesos de realización*. Alcalá de Henares, (1996). ISBN: 84-605-5623-7

PORCAR, J. L. *Manual-Guía Técnica de los revestimientos y pavimentos cerámicos*. Instituto de tecnología cerámica. Edita Instituto de Tecnología Cerámica, Castellón. (1987). ISBN: 84-505-6189-2

MONTAGUT, R. *El Reflejo de Manises. Cerámica hispano-morisca del museo Cluny de Paris*. Editorial Electa S.A. (1996). ISBN: 84-8156-116-9

Museo Arqueológico Nacional *Mosaico romano del Mediterráneo*. Editorial Unión Latina. Madrid (2001). ISBN: 92-9122-011-6

RACINET, A. *Enciclopedia de la Ornamentación*. Editorial Libsa. Madrid. (1992). ISBN: 84-7630-157-X

PADILLA MONTOYA, C et, al. *Diccionario de materiales cerámicos*. Edita Ministerio de Educación, Cultura y Deporte (2002). ISBN: 84-369-3638-8

RHODES, D. *Arcilla y vidriado para el ceramista*. Editorial CEAC, Barcelona (1990). ISBN: 84-329-8557-0

PADOA, L. *La cocción de producto cerámico*. Ediciones Omega S.A, Barcelona (1990). ISBN: 88-428-2084-13

SANCHEZ-PACHECO, T. et al. *Cerámica española*. Editorial Balmes edició S.L, Barcelona (1995). ISBN.: 84-920886-0-5

PLEGUEZUELO, A. *Lozas y azulejos de la colección Carranza*. Ediciones Junta de Comunidades de Castilla – La Mancha. (2003). ISBN: 84-7788-253-3

SEMPERE FERRÁNDIZ, E. *Historia y Arte en la Cerámica de España y Portugal, de los orígenes a la Edad Media*. Editorial Sio 2. (2006) ISBN: 84-611-3612-8

SERRANO GARCIA, R. et, al. *500 años de cerámicas de Talavera*. Edita Diputación de Zaragoza (2002). ISBN: 84-9703-016-8

Taller-escuela de Cerámica de Muel. *La ruta de la Cerámica*. Edita Diputación Provincial de Zaragoza. (2000). ISBN: 84-89721-78-5

VITTEL, C. *Cerámica, pasta y vidriado*. Ediciones Paraninfo S.A. Madrid. (1986). ISBN: 84-283-0970-7

WALTER B, D. *The Artistry of Ottoman Ceramics*. Iznik. Thamen & Hudson Ltd, London (2004) ISBN: 0-500-51192-6  
Páginas web

Agricultura ecológica. Consulta: [12/11/2017]. Disponible en: [http://www.infoagro.com/diccionario\\_agricola/traducir.asp?i=1&id=225](http://www.infoagro.com/diccionario_agricola/traducir.asp?i=1&id=225)

Asociación de amigos de la cerámica, Niculoso Pisano. *Niculoso Francisco Pisano, Biografía y obra*. Consulta [20/01/2016]. Disponible en : <http://www.asociacionpisano.es/xpsniculosopisano.htm>

BLAIR, S, et al. *Azulejos como decoración de edificios*. Consulta: [18/02/2016]. Disponible en: [www.musulmanesandaluces.org/.../azulejos%20en%20la%20decoracion](http://www.musulmanesandaluces.org/.../azulejos%20en%20la%20decoracion)

BURCKHARDT, T. *¿Arte Árabe o Arte Islámico? El impacto de la lengua árabe en las Artes Visuales*. Consulta: [15/01/2016]. Disponible en: <http://www.kalamobooks.com/especial/artearabe-o-arte-islamico/27/>

CIUDADES DE PORCELANA *Arquitectura de cerámica en Irán*. Consulta: [20/04/2016]. Disponible en: <http://www.fotoaleph.com/Colecciones/CiudadesPorcelana/CiudPorcelana-texto.html>

Civitalis Estambul. *Mezquita Azul*. Consulta: [23/02/2016]. Disponible en: <https://www.estambul.es/mezquita-azul>

Criterios de restauración *Orientaciones para el uso del criterio en la restauración*. Consulta: [21/11/2016]. Disponible en: <http://www.salvarpatrimonio.org/proteccionpatrimonio/criterios-restauracion.html>

Diccionario de arquitectura. Consulta: [20/04/2016]. Disponible en: <http://www.parro.com.ar/definicion-de-iwan>

*El arte en la cultura persa*. Consulta: [15/01/2016]. Disponible en: <https://historiadelarteen.com/2012/05/22/aspectos-generales-del-arte-en-la-antigua-cultura-persa/>

Fotoaleph. *Del azulejo considerado una de las Bellas Artes*. Consulta: [20/01/2016]. Disponible en: <http://>

www.fotoaleph.com/Colecciones/CiudadesPorcelana/CiudadPorcelana-texto.html

GRUPO IRUÑA. *1903 Desde hace un siglo "con mucho gusto"*. Consulta: [25/10/2017]. Disponible en: <http://www.cafeirunabilbao.net/el-cafe>

Info jardín. *¿Qué son las plantas bulbosas?* Consulta: [12/11/2017]. Disponible en: [http://articulos.infojardin.com/bulbosas/que\\_son\\_plantas\\_bulbosas.htm](http://articulos.infojardin.com/bulbosas/que_son_plantas_bulbosas.htm)

La Guía, Historia. *Los turcos selyúcidas*. Consulta [27/10/2017]. Disponible en: <https://www.laguia2000.com/medio-orient/los-turcos-selyucidas>

PALOMO GARCÍA, M. C. *Fábrica Mensaque Rodríguez y Cía*. Consulta: [10/10/2016]. Disponible en: [http://www.retabloceramico.net/bio2\\_mensaquerodriguezycia.htm](http://www.retabloceramico.net/bio2_mensaquerodriguezycia.htm)

Real Academia de la lengua Española. Consulta: [3/10/2017]. Disponible en: <http://dle.rae.es/?id=QybMdeC>

Real Academia de la lengua Española. Consulta: [9/10/2017]. Disponible en: <http://dle.rae.es/?id=XKVsLxb>

Real Academia de la lengua Española. Consulta: [06/02/2018]. Disponible en: <http://dle.rae.es/?id=NWgRXUA>

Retablo cerámico. *Glosario de términos*. Consulta: [27/10/2017]. Disponible en: <http://www.retabloceramico.net/Glosario.htm>

SALAZAR, A. *¿Qué es la puzolana?*. Consulta: [19/09/2017]. Disponible en: <http://www.ecoingenieria.org/docs/Puzolanas.pdf>

SÁNCHEZ LÓPEZ, I. *Acerca del simbolismo de la Granada, la Espiga de Trigo y la Acacia - Esperanza*. (2014). Consulta: [14/11/2017]. Disponible en: <https://traslashuellasensendero.blogspot.com.es/2014/08/acerca-del-simbolismo-de-la-granada-la.html#!/2014/08/acerca-del-simbolismo-de-la-granada-la.html>

Universidad de Granada. Morteros de construcción y ornamentación. Consulta: [18/09/2017]. Disponible en: [www.ugr.es/~agcasco/personal/restauracion/teoria/TEMA04.htm](http://www.ugr.es/~agcasco/personal/restauracion/teoria/TEMA04.htm)

Wordreference. Consulta: [3/10/2017]. Disponible en: <http://www.wordreference.com/definicion/almohade>

WILHELM, J. *La cultura del azulejo en el Mediterráneo durante los siglos XVII, XVIII y XIX*. 2ª ponencia. P 32-34. Consulta: [25/04/2017]. Disponible en: <http://www.ceramologia.org/gestion/archivos/112ponen.pdf>

## ACTAS DE CONGRESOS

ALBARDONEDO FREIRE J A, *Los pavimentos en la Sevilla de la segunda mitad del siglo XVI: materiales y técnicas de ejecución*. Actas del Primer Congreso Nacional de Historia de la Construcción CEHOPU, (Madrid, 19-21 septiembre 1996) Edita Ministerio de Fomento. ISBN: 84-7790-252-6 p.13-18

BASSEGODA NONELL, J. *Tradición e innovaciones técnicas en la arquitectura de Gaudí*. Actas del Tercer Congreso Nacional de Historia de la Construcción CEHOPU, (26-28 octubre 2000, Sevilla) Edita Ministerio de Fomento. ISBN: 84-95365-55-3 p. 97-102

DE LAS CASAS, A. et. al. Actas del Primer Congreso Nacional de Historia de la Construcción, Madrid, 19-21 septiembre 1996, CEHOPU.

DOMÍNGUEZ CABALLERO, R M<sup>a</sup>. *Evolución del azulejo sevillano desde el siglo XIII*. Actas del Segundo Congreso Nacional de Historia de la Construcción CEHOPU, (A Coruña, 22-24 de octubre 1998) Edita Ministerio de Fomento. ISBN: 84-89977-44-5 p. 139-144

ROMAN SANCHEZ, C, et al. *Contaminación atmosférica-antropogénica en las pinturas murales*. Actas del XIV Congreso de Conservación y Restauración de Bienes Culturales, vol. II. (Valladolid, 28, 29,

30 de noviembre y 1 de diciembre de 2002) p. 761-766

VENDRELL-SAZ, M. *Cerámica decorada en la Arquitectura. Degradación, patologías e investigación aplicada*. El estudio y la Conservación de la Cerámica Decorada en Arquitectura. Un Compendio de Colaboraciones. Roma, (enero 2001 – junio 2002). Centro Internacional de Estudios para la Conservación y Restauración de Bienes Culturales y Academia de España en Roma. ISBN: 92-9077-178-X. p. 9-14

## TESIS Y TRABAJOS FIN DE ESTUDIOS

BACETA GOBANTES, F. *Procesos de conservación sobre monumentalidad dolménica de montaña en relación a su entorno natural en las comarcas del Bajo Nervión y Arratia*, Facultad de Bellas Artes. Departamento de Pintura-Sección Restauración, Universidad del País Vasco UPV/EHU. Director Carlos Venegas García. Servicio editorial de la UPV/EHU (1996). ISBN: 84-8373-004-9

HERRERO SANTÁS, G. *Graffiti, obra de arte versus transgresión*. Trabajo Fin de Grado (TFG), Facultad de Bellas Artes. Departamento de Pintura-Sección Restauración, Universidad del País Vasco UPV/EHU, (2014)

**PUBLICACIONES**

CALPARSORO FORCADA, E. et, al. *Single-point and imaging procedures to analyze non-destructively the decorative glazes on ceramics from Punta Begoña galleries*. Technart mayo 2017. Non-destructive and microanalytical techniques in art and cultural heritage. Book of abstracts. ISBN: 978-84-9082-614-0. p. 319.

LAMA, E. et, al. *Characterization of the graffiti's pigments that cover the twentieth-century mural paintings of Punta Begoña*. InArt 2018. Poster. Book of abstracts in process.

MADARIAGA ESCUDERO, I. et, al. *Raman Spectroscopy and X-Ray Fluorescence as a restoration tool in the removal of whitish crust in Ceramics of the 20th century (Punta Begoña, Getxo)*. Technart mayo 2017. Non-destructive and microanalytical techniques in art and cultural heritage. Book of abstracts. ISBN: 978-84-9082-614-0. P. 325

MADARIAGA ESCUDERO, I. et, al. *Puesta en valor y recuperación de los azulejos afectados por grafitis en las Galerías de Punta Begoña de Getxo (Bizkaia)*. La conservación y puesta en valor de los espacios históricos de producción cerámica, Museo de la Cerámica 8-10 diciembre 2017, Alcora. ISBN: en imprenta

**INFORMES**

Grupo de investigación IBeA, *Resultados del análisis químico de urgencia de punta begoña: zonas externas*. Informe técnico II (diciembre 2014)

Grupo de investigación IBeA, Análisis químicos de urgencia de los materiales del exterior de las galerías de Punta Begoña. Informe técnico 2014-III (diciembre 2014)

Grupo de Investigación IBeA, *Centro de Documentación del impacto de la contaminación sobre las Galerías por las partículas en suspensión*. Informe técnico 4.3.3. (diciembre 2016)

Grupo de Investigación IBeA, *Con los compuestos orgánicos del aerosol marino*. Informe técnico 4.3.4. (diciembre 2017)

LUPION ALVAREZ, J.J. et, al. *Frontal de altar y paneles cerámicos del siglo XVI en la Iglesia del Convento de Madre de Dios (Sevilla): estado de conservación y reconstrucción virtual*. Boletín. Sociedad. Española. Cerámica y Vidrio. (2006) pp. 305-313

## PERIÓDICO

SANCHA, N. El País 29 marzo 2016. *El jefe sirio de las antigüedades asegura que el 80% de las ruinas de Palmira está en buen estado*. Consulta: [ 9/10/2017]. Disponible en: [https://elpais.com/internacional/2016/03/28/actualidad/1459181005\\_729840.html](https://elpais.com/internacional/2016/03/28/actualidad/1459181005_729840.html)

FERNÁNDEZ-POSSE, D, et, al. Bienes Culturales. *Criterios de intervención en materiales pétreos Instituto*. Revista del Patrimonio Histórico Español Dirección General de Bellas Artes y Bienes Culturales Secretaría de Estado de Cultura, MECD





## LISTADO DE IMÁGENES

### III LAS PIEZAS CERÁMICAS COMO RECUBRIMIENTOS ARQUITECTÓNICOS DESCRIPCIÓN DE ESTILOS, ICONOGRAFÍAS Y MANUFACTURA.

Figura 1, 2 y 3. Detalle iconográfico de ladrillos vidriados en Persia. Museo de Pérgamo de Berlín. Imágenes cedidas por Juan Gómez Ruiz.

Figura 4 y 5. Construcciones chinas con tejas vidriadas que coronan los edificios. Templo budista Lingyin en Hangshou, China. Imágenes autoría propia.

Figura 6. Mural de azulejos vidriados de la dinastía Ming. Ciudad Prohibida (Pekín) Construido entre 1406 y 1420. Imágenes autoría propia.

Figura 7 y 8. Puerta y detalle de decoración con azulejos en Konya. Turquía. Imágenes autoría propia.

Figura 9 y 10. Ornamentación con estucos en relieve. Uzbekistán. Imágenes autoría propia.

Figura 11 y 12. Muestras de la utilización de escritura en azulejos que revisten, tanto fachadas como interiores. Marruecos. Imágenes autoría propia.

Figura 13. Uso de azulejos para cubrir soleras. Palacio de JBilates en Marruecos. <https://viaggi.fidelityhouse.eu/palazzo-della-bahia-a-marrakech-88480.html>

Figura 14. Detalle azulejo reflejo metálico. <http://www.huertavieja.com/producto/pareja-de-azulejos-enmarcados-1/>

Figura 15. Friso de los Arqueros. Museo Británico de Londres. Imagen cedida por Ana Isabel Rodríguez.

Figura 16. Mezquita Sheikh Lotfollah. Isfahan. Irán. Imagen cedida por Ahmet Ezzeddine

Figura 17. Retablo cerámico de la visitación del oratorio de los Reyes Católicos. Imagen cedida por el Patronato del Alcázar de Sevilla.

Figura 18. Portada del convento de Santa Paula de Sevilla. Imagen cedida por M<sup>a</sup> Belén Morillo Rodríguez.

Figura 19. Socarrats. <https://losojosdehipatia.com.es/cultura/arte-2/la-decoracion-de-la-ceramica-en-la-arquitectura-tradicional-valenciana/>

Figura 20. Tibias. Museo del azulejo Manolo Safont, Onda. <http://www.museoazulejo.org/es/ficha.php?id=5>

Figura 21. Mocadoret. Museo del azulejo Manolo Safont, Onda. Imagen autoría propia.

Figura 22 y 23. Detalles decoración de la Seo. Zaragoza. Imágenes cedidas por Iñaki Peña.

Figura 24. Azulejos de oficios. Museo del azulejo Manolo Safont, Onda. Imagen autoría propia.

Figura 25. Detalles arquitectónicos de Gaudí en Casa Vicens. Imagen cedida por Xavi Viadiu y Sonia López.

Figura 26, Palau de la Música de Domènech i Montaner. Imagen cedida por Xavi Viadiu y Sonia López.

Figura 27 y 28 Detalles constructivos utilizados por Gaudí. Casa Batlló. Barcelona. Imagen cedida por Ana Isabel Rodríguez.

Figura 29. Detalle de azulejos en la cúpula de la Madrasa de Sherdor en Samarkanda. Uzbekistán. Imagen cedida por Ahmet Ezzeddine

Figura 30. Detalle del uso de azulejos variando tamaños, formas y colores del minarete de Khiva, Samarkanda. Uzbekistán. Imagen cedida por Ahmet Ezzeddine

Figura 31 y 32. Detalle Mosaico Bizantino. Santa Sofía. Estambul. Imágenes cedidas por Ana Isabel Rodríguez

Figura 33 y 34. Detalle y manufactura de mosaico de Fayenza o Alicatado. Imágenes cedidas por Ahmet Ezzeddine

Figura 35. Iwan de la plaza de Registán de Samarcanda, Uzbequistán. Imagen cedida por Ahmet Ezzeddine

Figura 36 y 37. Muestra de azulejos Iznik. Imagen cedida por Ahmet Ezzeddine.

Figura 38. Matrices para realizar azulejos de cuenca o arista. Imágenes autoría propia.

Figura 39. Detalle de azulejos. Madrasa Samarcanda. Uzbekistán. Imagen cedida por Ahmet Ezzeddine

Figura 40 y 41. Detalles de las decoraciones con azulejos del Palacio Topkapi de Estambul. Imágenes autoría propia.

Figura 42 y 43. Mezquita Sultán Ahmet. Estambul. Turquía. Imágenes autoría propia.

Figura 44 y 45. Detalle Palacio Real de Fez. Marruecos. Imágenes autoría propia.

#### **IV ESTADO DE CONSERVACIÓN DE LOS RECUBRIMIENTOS CERÁMICOS APLICADOS EN ARQUITECTURA**

Figura 46. Mortero. Columna de la pérgola del parque de Doña Casilda Iturriza, Bilbao. Imagen autoría propia.

Figura 47. Ladrillos ocres. Mercado de Khiva, Samarkanda. Uzbekistán. Imagen cedida por Ahmet Ezzeddine

Figura 48. Ladrillos rojizos. Columna de la pérgola del parque de Doña Casilda Iturriza, Bilbao. Imagen autoría propia.

Figura 49. Pátinas blanquecinas en ladrillos. Columna de la pérgola del parque de Doña Casilda Iturriza, Bilbao. Imagen autoría propia.

Figura 50. Estratos de los mosaicos de la Villa de Olmedo, Palencia. Imagen autoría propia.

Figura 51 y 52. Detalles de azulejería en tonos azules en exterior e interior. Mezquita Imán I Isfahán. Irán. Imagen cedida por Ahmet Ezzeddine

Figura 53 y 54. Azulejo bizcochado y vidriado. Imagen autoría propia.

Figura 55 y 56. Patinas blanquecinas en pasta cerámica y vidriado. Columna de la pérgola del parque de Doña Casilda Iturriza, Bilbao. Imágenes autoría propia.

Figura 57. Partícula de carbonato de calcio. Imagen cedida por Laura Damas del grupo HGI de investigación UPV/EHU.

Figura 58. Pérdida de brillo en el detalle de las piezas cerámicas. Parque de Doña Casilda Iturriza, Bilbao. Imagen autoría propia.

Figura 59 y 60. Detalle de los craquelados en los azulejos parque de Doña Casilda, Bilbao. Imágenes autoría propia.

Figura 61. Pérdida del soporte vítreo de las piezas cerámicas del parque de Doña Casilda, Bilbao. Imagen autoría propia.

Figura 62. Deterioro notable del vidriado, provocado por humedades. Columna de la pérgola del parque de Doña Casilda Iturriza, Bilbao. Imagen autoría propia.

Figura 63. Laguna o pérdida del soporte vítreo por los cambios de temperatura. Columna de la pérgola del parque de Doña Casilda Iturriza, Bilbao. Imagen autoría propia.

Figura 64 y 65. Contaminantes biológicos. Columna de la pérgola del parque de Doña Casilda Iturriza, Bilbao. Imágenes autoría propia.

Figura 66 y 67. Imagen general y de detalle de contaminantes atmosféricos. Columna de la pérgola del parque de Doña Casilda Iturriza, Bilbao. Imágenes autoría propia.

Figura 68 y 69. Detalle de roturas de azulejos provocadas por el punteado de los vidriados. Columna de la pérgola del parque de Doña Casilda Iturriza, Bilbao. Imágenes autoría propia.

Figura 70 y 71. Robos de material cerámico. Columna de la pérgola del parque de Doña Casilda Iturriza, Bilbao. Imágenes autoría propia.

Figura 72 y 73. Detalle de tintas sobre cerámica. Columna de la pérgola del parque de Doña Casilda Iturriza, Bilbao. Imágenes autoría propia.

Figura 74 y 75. Pegatinas y chicle adheridos al recubrimiento. Columna de la pérgola del parque de Doña Casilda Iturriza, Bilbao. Imágenes autoría propia.

## **V PUNTA BEGOÑA Y SUS PATOLOGÍAS EN ELEMENTOS DECORATIVOS CERÁMICOS**

Figura 76. Las Galerías de Punta Begoña en el primer tercio del siglo XX

Figura 77. Baldosa característica de las Galerías. Imagen autoría propia.

Figura 78. José Mensaque Sevilla, inscripción en el mortero de la galería SW. Imagen autoría propia.

Figura 79. Desplegable. Situación de los diversos motivos de azulejos.

Figura 80, 81, 82, 83 y 84. Composición escalera galería NW. Recubrimientos cerámicos con una iconografía diferente a la del resto de las galerías. Imágenes autoría propia.

Figura 85, 86 y 87. Detalle primer banco galería NW. Imágenes autoría propia.

Figura 88, 89 y 90. Detalle segundo banco y detalles de azulejo perteneciente a su diseño. Imágenes autoría propia.

Figura 91, 92 y 93. Tercer y cuarto banco, detalle de azulejos que lo

componen. Imágenes autoría propia.

Figura 94. Zócalo de granadas. Medidas

Figura 95, 96, 97, 98, 99, 100 y 101. Olambrillas situadas en la solera de las galerías, con unos motivos muy diverso. Imágenes autoría propia.

Figura 102 y 103. Pérdida de vidriado del soporte cerámico. Columna galería NW. Imágenes autoría propia.

Figura 104 y 105. Detalles de los craquelados formados en la capa de vidriado. Zócalo galería NW. Imágenes autoría propia.

Figura 106. Detalles de los tornasolados producidos en la capa de vidriado. Zócalo de la primera crujía, junto al salón. Imagen autoría propia.

Figura 107 y 108. General y detalle de concreciones calcáreas. Columna galería NW. Imágenes autoría propia.

Figura 109 y 110. Imagen general y de detalle de vegetación enraizada en la argamasa de unión de los azulejos. Columna galería NW. Imágenes autoría propia.

Figura 111. Contaminantes atmosféricos sobre el recubrimiento cerámico. Columna galería NW. Imagen autoría propia.

Figura 112. Pátinas en las juntas de los azulejos. Columna galería NW. Imagen cedida por Mikel Mtz de Trespuentes.

Figura 113. Detalle de eflorescencias salinas en las microfisuras del vidriado. Zócalo de la primera crujía, junto al salón. Imagen autoría propia.

Figura 114. Problemas derivados de actos vandálicos. Zócalo junto a la entrada de la galería NW. Imagen autoría propia.

Figura 115 y 116. Diversos grafitis que cubren el zócalo y los bancos. Imágenes autoría propia.

Figura 117 y 118. Columna en la que se ha aplicado una película pastosa. Imágenes autoría propia.

Figura 119 y 120. Muestras de las amplias superficies con pérdidas totales o parciales de azulejos. Zócalo galería NW. Imágenes autoría propia.

Figura 121. Detalle de la decoración del Café Iruña de Bilbao. Imagen autoría propia.

Figura 122. Detalle de la columna del café La Viña, San Francisco, Bilbao. Imagen autoría propia.

## **VI PARTE EXPERIMENTAL. METODOLOGÍA EN PROTOCOLOS DE ACTUACIÓN EN LIMPIEZAS**

Figura 123, 124 y 125. Muestras de grafitis diversos a lo largo del zócalo de la galería noroeste. Imágenes autoría propia.

Figura 126. Sección de azulejo y mortero. Imagen autoría propia.

Figura 127. Detalle de mortero 3x, bajo el microscopio electrónico. Imagen cedida por Laura Damas Mollá investigadora en geología de las galerías Punta Begoña del grupo HGI de la UPV/EHU.

Figura 128. Detalle zona mortero fino 2x, bajo el microscopio electrónico. Imagen cedida por Laura Damas Mollá investigadora en geología de las galerías Punta Begoña del grupo HGI de la UPV/EHU.

Figura 129 y 130. Detalle pasta cerámica y vidriado 2x, bajo el microscopio electrónico. Imágenes cedidas por Laura Damas Mollá investigadora en geología de las galerías Punta Begoña del grupo HGI de la UPV/EHU.

Figura 131. Material arcilloso empleado en las probetas. Imagen autoría propia.

Figura 132, 133 y 134. Detalles de la metodología de preparación. Imágenes

autoría propia.

Figura 135 y 136. Azulejos listos para aplicar tinta en spray. Imágenes autoría propia.

Figura 137 y 138. Diseño de muestras a investigar y aplicación de disolventes. Dibujos autoría propia.

Figura 139, 140, 141, 142, 143 y 144. Catas de disolventes en probetas 1, 2 y 3. Primeras limpiezas en las probetas con 3 de los disolventes seleccionados. Imágenes autoría propia.

Figura 145, 146, 147, 148, 149 y 150. Catas de disolventes en probetas 4, 5 y 6. Primeras limpiezas en las probetas con 3 de los disolventes seleccionados. Imágenes autoría propia.

Figura 151. Diseño metodología. Autoría propia.

Figura 152 y 153. Máquina estrusionadora para compactar el barro y sacar las posibles burbujas de aire. Imágenes autoría propia.

Figura 154 y 155. Estrusionadora y boquilla que se diseñó para dar forma a las probetas. Imágenes autoría propia.

Figura 156 A, B y C. Proceso de cocción de las muestras para su bizcochado. Imágenes autoría propia.

Figura 157 y 158. Fases del vidriado con frita blanca. Imágenes autoría propia.

Figura 159. Tintas de spray seleccionadas para completar las probetas. Imagen autoría propia.

Figura 160 A, B, C, D y E. Fases y resultado final del proceso de aplicación de las tintas en spray. Imágenes autoría propia.

Figura 161, 162, 163, 164, 165 y 166. Catas de eliminación de tintas con Polietilenglicol. Imágenes autoría propia.

Figura 167, 168, 169, 170, 171 y 172. Aplicación de distintos colores y catas de eliminación de las tintas con Nitro universal. Imágenes autoría propia.

Figura 173, 174, 175, 176, 177 y 178. Catas de eliminación de tintas con disolventes orgánicos: Decapante Marca DECK 3000- exento de cloruro de metileno. Imágenes autoría propia.

Figura 179. Detalle de escombros en la galería NW. Imagen autoría propia.

Figura 180 A y B. Antes y después de la cata de limpieza en el fragmento del zócalo de la parte superior que disponia de tinta antigua. Imágenes autoría propia.

Figura 181 A y B. Muestras originales con tintas nuevas y su proceso de eliminación de la tinta. Imágenes autoría propia.

Figura 182 A, B, C. Acotación del espacio seleccionado para la primera cata de eliminación y su posterior limpieza de grafitis "in situ". Imágenes autoría propia.

Figura 183 A, B. Limpieza de grafiti rosa. Imágenes autoría propia.

Figura 184 A, B, C. Eliminación plateado. Imágenes autoría propia.

Figura 185 A, B, C, D. Proceso de eliminación colores superpuestos. Imágenes autoría propia.

Figura 186 A, B. Eliminación color azul. Imágenes autoría propia.

Figura 187 A, B. Eliminación amarillo y plateado. Imágenes autoría propia.

Figura 188 A, B. Limpieza color marrón claro. Imágenes autoría propia.

Figura 189 A, B. Limpieza verde, amarillo y blanco. Imágenes autoría propia.

Figura 190 A, B. Antes y después de la eliminación de tintas en la cata nº 9. Imágenes autoría propia.

Figura 191 A, B. Cata n° 10. Imagen autoría propia.

Figura 192 A, B, C. Limpieza de tinta morada y plateada. Imágenes autoría propia.

Figura 193 A, B. Limpieza azul y blanco. Imágenes autoría propia.

Figura 194 A,B,C. Limpieza superposición colores. Imágenes autoría propia.

Figura 195 A,B. Detalle antes y después de la limpieza. Imágenes autoría propia.

Figura 196 A, B. Limpieza tinta azul claro. Imágenes autoría propia.

Figura 197 A, B, C. Limpieza tinta ocre. Imágenes autoría propia.

Figura 198 A y B. Muestra de empaste para analizar 2 cm y columna 27. Imágenes autoría propia.

Figura 199. Grafica composición empastes.

Figura 200 A y B. Grafiti y detalle de la pintura aplicada con rodillo sobre zócalo de la galería NW. Imágenes autoría propia.

Figura 201. Detalle de rebaje de material sobre columna galería NW. Imagen autoría propia.

Figura 202 A, B y C. Proceso de limpieza de empastes, sobre columna de la galería NW. Imágenes autoría propia.

Figura 203 y 204. Contaminante atmosféricos sobre pátinas blancas sobre columna de la galería NW. Imágenes autoría propia.

Figura 205 y 206. Contaminantes adheridos directamente a las piezas cerámicas sobre zócalo de la galería NW. Imágenes autoría propia.

Figura 207. Detalle eliminación contaminantes a punta de bisturí. Imagen autoría propia.

Figura 208. Probetas y metodología aplicada. Imagen autoría propia.

Figura 209. A y B. Antes y después de las catas de contaminantes atmosféricos sobre zócalo de la galería NW. Imágenes autoría propia.

Figura 210. Columna con calcificaciones galería NW. Imagen autoría propia.

Figura 211. Equipo portátil eflorescencias de rayos X. Imagen autoría propia.

Figura 212. Gráfica donde aparecen el resumen de datos XRF.

Figura 213 y 214. Galería SW y vistas donde se aprecia la cercanía de la

playa de Ereaga con respecto a las Galerías Punta Begoña. Imágenes autoría propia.

Figura 215 y 216. Acumulación de vegetación y canalización tupida en la terraza superior.

Figura 217 A, B, C. Antes y después de la limpieza de las calcificaciones de la columna 11 de la galería NW. Imágenes autoría propia.

Figura 218 A, B. Antes y después de la limpieza de calcificaciones en suelo de la entrada de la galería NW. Imágenes autoría propia.

Figura 219 A, B, C. Proceso de limpieza de calcificaciones en solera de la galería NW. Imágenes autoría propia.

Figura 220 A, B y C. Proceso de limpieza calcificaciones zócalo de la galería SW. Imágenes autoría propia.

Figura 221 A, B, C, D y E . Antes y después de la limpieza de olambrillas en la galería SW. Imágenes autoría propia.

Figura 222 y 223. Muestras de eflorescencias con origen en las argamasas y en las deposiciones de cloruros por nieblas salinas. Imágenes autoría propia.

Figura 224 A y B. Detalle de eliminación

mecánica de patinas. Imágenes autoría propia.

Figura 225 A, B y C. Proceso de limpiezas de pátinas blanquecinas. Imágenes autoría propia.

Figura 226 A y B. Papeta de celulosa impregnada con agua desionizada. Imágenes autoría propia.

Figura 227. Vista exterior de las galerías. Imagen autoría propia.

Figura 228, 229 y 230 Agentes biológicos encontrados a lo largo de la galería NW, tanto en las columnas como en zócalo y soleras. Imágenes autoría propia.

Figura 231 A, B y C. Proceso de eliminación de vegetación enraizada entre los azulejos de la columna 20 de la galería NW. Imágenes autoría propia.

Figura 232 A,B,C y D. Proceso de aplicación de herbicida para la eliminación de vegetación enraizada en la solera de la galería NW. Imágenes autoría propia.

Figura 233 y 234. Antes y después de la aplicación de la metodología a realizar mediante jeringilla para la eliminación total de la vegetación adherida entre los azulejos o directamente a la argamasa de union de los mismos. Imágenes autoría propia.



## **ANEXO I**



## Fichas Internacionales de Seguridad Química

ACETONA		ICSC: 0087 Abril 2009	
CAS: 67-64-1 RTECS: AL3150000 NU: 1090 CE Índice Anexo I: 606-001-00-8 CE / EINECS: 200-662-2		2-Propanona Dimetil cetona Metil cetona $C_3H_6O / CH_3-CO-CH_3$ Masa molecular: 58.1	
			
TIPO DE PELIGRO / EXPOSICIÓN	PELIGROS AGUDOS / SÍNTOMAS	PREVENCIÓN	PRIMEROS AUXILIOS / LUCHA CONTRA INCENDIOS
INCENDIO	Altamente inflamable.	Evitar las llamas, NO producir chispas y NO fumar.	Polvo, espuma resistente al alcohol, agua en grandes cantidades o dióxido de carbono.
EXPLOSIÓN	Las mezclas vapor/aire son explosivas. El calentamiento intenso puede producir aumento de la presión con riesgo de estallido.	Sistema cerrado, ventilación, equipo eléctrico y de alumbrado a prueba de explosión. NO utilizar aire comprimido para llenar, vaciar o manipular. Utilícense herramientas manuales no generadoras de chispas.	En caso de incendio: mantener fríos los bidones y demás instalaciones rociando con agua.
EXPOSICIÓN			
Inhalación	Dolor de garganta. Tos. Confusión mental. Dolor de cabeza. Vértigo. Somnolencia. Pérdida del conocimiento.	Ventilación, extracción localizada o protección respiratoria.	Aire limpio y reposo. Proporcionar asistencia médica.
Piel	Piel seca.	Guantes de protección.	Quitar las ropas contaminadas. Aclarar y lavar la piel con agua y jabón.
Ojos	Enrojecimiento. Dolor. Visión borrosa.	Gafas de protección de seguridad.	Enjuagar con agua abundante durante varios minutos (quitar las lentes de contacto si puede hacerse con facilidad). Proporcionar asistencia médica.
Ingestión	Náuseas. Vómitos. (Ver Inhalación).	No comer, ni beber, ni fumar durante el trabajo. Lavarse las manos antes de comer.	Enjuagar la boca. Proporcionar asistencia médica.
DERRAMES Y FUGAS		ENVASADO Y ETIQUETADO	
Eliminar toda fuente de ignición. Ventilar. Protección personal: filtro para gases y vapores orgánicos de bajo punto de ebullición adaptado a la concentración de la sustancia en el aire. NO verterlo en el alcantarillado. Recoger el líquido procedente de la fuga en recipientes precintables. Absorber el líquido residual en arena o absorbente inerte y trasladarlo a un lugar seguro. Eliminarlo a continuación con agua abundante.		Clasificación UE Símbolo: F, Xi R: 11-36-66-67 S: (2)-9-16-26 Clasificación NU Clasificación de Peligros NU: 3 Grupo de Envasado NU: II Clasificación GHS Peligro Líquido y vapores muy inflamables. Provoca irritación ocular.	
RESPUESTA DE EMERGENCIA		ALMACENAMIENTO	
Código NFPA: H1; F3; R0		A prueba de incendio. Separado de: Ver Peligros Químicos. Almacenar en un área sin acceso a desagües o alcantarillas.	
Preparada en el Contexto de Cooperación entre el IPCS y la Comisión Europea © CE, IPCS, 2009			
			

VÉASE INFORMACIÓN IMPORTANTE AL DORSO

## Fichas Internacionales de Seguridad Química

ACETONA		ICSC: 0087
<b>DATOS IMPORTANTES</b>		
<p><b>ESTADO FÍSICO: ASPECTO</b> Líquido incoloro de olor característico.</p> <p><b>PELIGROS FÍSICOS</b> El vapor es más denso que el aire y puede extenderse a ras del suelo. Posible ignición en punto distante.</p> <p><b>PELIGROS QUÍMICOS</b> La sustancia puede formar peróxidos explosivos en contacto con oxidantes fuertes tales como ácido acético, ácido nítrico y peróxido de hidrógeno. Reacciona con cloroformo y bromoformo en medio básico, originando peligro de incendio y explosión. Ataca a los plásticos.</p> <p><b>LÍMITES DE EXPOSICIÓN</b> TLV: 500 ppm como TWA, 750 ppm como STEL. A4 (no clasificable como cancerígeno humano). BEI establecido (ACGIH 2009). LEP UE: 500 ppm, 1210 mg/m<sup>3</sup> como TWA (EU 2000). Recomendación del SCOEL disponible.</p>	<p><b>VÍAS DE EXPOSICIÓN</b> La sustancia se puede absorber por inhalación.</p> <p><b>RIESGO DE INHALACIÓN</b> Por evaporación de esta sustancia a 20°C se puede alcanzar bastante rápidamente una concentración nociva en el aire, sin embargo, más rápidamente por pulverización o cuando se dispersa.</p> <p><b>EFFECTOS DE EXPOSICIÓN DE CORTA DURACIÓN</b> La sustancia irrita los ojos y el tracto respiratorio. La exposición a altas concentraciones puede producir disminución del estado de alerta.</p> <p><b>EFFECTOS DE EXPOSICIÓN PROLONGADA O REPETIDA</b> El líquido desengrasa la piel. El contacto repetido puede producir piel seca y agrietada.</p>	
<b>PROPIEDADES FÍSICAS</b>		
<p>Punto de ebullición: 56°C Punto de fusión: -95°C Densidad relativa (agua = 1): 0.8 Solubilidad en agua: miscible. Presión de vapor, kPa a 20°C: 24 Densidad relativa de vapor (aire = 1): 2.0</p>	<p>Densidad relativa de la mezcla vapor/aire a 20°C (aire = 1): 1.2 Punto de inflamación: -18°C c.c. Temperatura de autoignición: 465°C Límites de explosividad, % en volumen en el aire: 2.2-13 Coeficiente de reparto octanol/agua como log Pow: -0.24 Viscosidad, mm<sup>2</sup>/s a 40 °C: 0.34</p>	
<b>DATOS AMBIENTALES</b>		
<b>NOTAS</b>		
El consumo de bebidas alcohólicas aumenta el efecto nocivo.		
<b>INFORMACIÓN ADICIONAL</b>		
<p>Límites de Exposición Profesional (INSHT 2011):</p> <p>VLA-ED: 500 ppm; 1210 mg/m<sup>3</sup></p> <p>VLB: 50 mg/l en orina. Nota I.</p>		
<b>NOTA LEGAL</b>	Esta ficha contiene la opinión colectiva del Comité Internacional de Expertos del IPCS y es independiente de requisitos legales. Su posible uso no es responsabilidad de la CE, el IPCS, sus representantes o el INSHT, autor de la versión española.	
© IPCS, CE 2009		

	<b>Hoja de Seguridad OXIDIAL</b>	Código:	MSDS -002	Fecha:	30/05/08
		Revisión:	02	Preparado por:	A.P
		Página:	1/5	Revisado por:	H.Y

## Ficha Técnica de Seguridad y Uso

### 1.- Identificación del producto y la empresa fabricante:

*Identificación del producto:* **Ácido Acético.**

*Presentación:* Bidones de 5 lts.

*Código del producto:* AA-99.

*Formula química:* CH<sub>3</sub>COOH.

*Numero CAS:* 64-19-7.

*Uso del producto:* Bactericida. Utilizado en lavados químicos de equipos de hemodiálisis como antiincrustante (disoluciones entre 2,5% y 5%).

*Fraccionado y distribución:*

**Oxidial SRL**

Rosales 8240 - Mar del Plata

Tel. (0223) 4827000

[www.grupofg.com.ar](http://www.grupofg.com.ar)

### 2.- Composición e información de componentes:

Ingrediente	Formula	Porcentaje por peso	Numero CAS
Ácido Acético	CH <sub>3</sub> OOH	99 %	64-19-7

### 3.- Propiedades físicas y químicas:

- Aspecto físico: líquido, límpido, incoloro, olor característico picante (vinagre)
- pH ≈ 2,5 (10 g/l)
- Punto de fusión: 16° C
- Punto de ebullición: 118° C
- Punto de inflamación: 40° C (formación de mezclas explosivas)
- Temperatura de auto ignición: 485° C
- Solubilidad: Miscible con el agua
- Densidad: 1.05 gr./cm<sup>3</sup>

### 4.- Identificación de peligros:

Los efectos de la toxicidad se relacionan con sus propiedades altamente corrosivas. Inflamable. Provoca quemaduras graves.

	<b>Hoja de Seguridad OXIDIAL</b>	Código:	MSDS -002	Fecha:	30/05/08
		Revisión:	02	Preparado por:	A.P
		Página:	2/5	Revisado por:	H.Y

El calentamiento intenso puede producir aumento de la presión con riesgo de estallido. Las vías de entrada pueden ser:

- Inhalación: Irritación de nariz y garganta, dificultad para respirar, tos, flema.
- Contacto con la piel: Riesgo de irritaciones y quemaduras severas.
- Ojos: Irritación severa de los ojos, lesiones oculares graves.
- Ingestión: Irritación, quemadura y perforación del tracto gastrointestinal. Náuseas y vómitos. Dificultad para respirar. Moderadamente tóxico.

5.- Primeros auxilios:

*Recomendaciones:*

- Equipo de protección personal al manipularlo (máscara, guantes resistentes, gafas, overoles y botas impermeables).
- Lavar con agua la ropa y equipos antes de sacárselos.
- En caso de inhalación llevar a lugar fresco y bien aireado.
- En caso de salpicadura en los ojos, enjuague lo antes posible con agua corriente por lo menos 15 minutos manteniendo los párpados abiertos. Si no se pudieron mantener los párpados abiertos aplicar colirio analgésico en la zona afectada.
- Quitar ropa y calzado contaminados en caso de derrame (bajo una ducha si es necesario) y lave con abundante agua la piel afectada.
- En caso de ingestión, enjuague boca y suministre agua fresca. Si no estuviera consciente no suministre nada por la boca. No provocar vómito. En todos los casos consulte con un médico inmediatamente o traslade a la persona al hospital.

6.- Medidas para combatir incendio:

- Mantener alejado de fuentes de ignición.
- Combustible. Se pueden formar mezclas explosivas con el aire.
- En caso de que el producto se viera envuelto en un incendio pueden formarse vapores de ácido acético y gases venenosos durante la combustión. Estos vapores son más pesados que el aire, por lo que pueden desplazarse a nivel del suelo.
- Intervenir siempre con agua desde una distancia prudencial, siendo también adecuados otros métodos de extinción como Dióxido de carbono (CO<sub>2</sub>), espuma o polvo seco. Mantener frío los bidones y demás instalaciones.
- Evacue a todo el personal no capacitado.
- Utilizar máscaras y equipo de protección adecuado en caso de intervención. Avisar inmediatamente a los bomberos si pasara a mayores.

7.- Medidas en caso de fugas accidentales:

- No inhalar los vapores. Utilizar equipo de protección completo.
- Diluir con abundante agua. Si la pérdida es grande contener con arena y tierra (no aserrín) o en contenedores para residuos para su posterior eliminación según normativas vigentes.

	<b>Hoja de Seguridad OXIDIAL</b>	Código:	MSDS -002	Fecha:	30/05/08
		Revisión:	02	Preparado por:	A.P
		Página:	3/5	Revisado por:	H.Y

- No añade productos químicos. Solo si se quiere neutralizar utilizar soluciones diluidas de hidróxido o carbonato sódico.
- De ninguna manera devolver el producto recuperado al envase original.
- Corroe los metales.

#### 8.- Manipulación y almacenamiento:

##### *Manipulación:*

- Operar en área bien ventilada y fresca.
- Evitar el contacto en la manipulación con cualquier sustancia oxidante, bases fuertes o materia orgánica.
- Una vez utilizado cerrar nuevamente ya que a partir de los 20° C mediante evaporación se puede alcanzar una concentración nociva en el aire.
- Nunca devuelva el producto no utilizado al envase original.
- Utilice protección personal adecuada para tal fin. (vease sec.5)

##### *Almacenamiento:*

- Conservar en área ventilada y fresca alejado de fuentes de calor, como por ejemplo: llamas, líneas de vapor o sol directo.
- Mantenga lejos de productos incompatibles (vease sec. 9)
- Mantenga cerrado con todo su empaque original.
- A temperaturas de almacenamiento inferiores a los 16° C el producto se solidifica. Se aconseja para su correcto uso mantener por encima de la misma pero esto no modifica sus propiedades.

#### 9.- Estabilidad y reactividad:

Estable bajo condiciones normales de uso. Mantenga estrictamente las condiciones de manipulación y almacenamiento mencionadas. Reacciona violentamente con oxidantes tales como trióxido de cromo, permanganato de potasio y bases fuertes

Materiales y sustancias que se deben evitar:

- Agua.
- Anhídridos / Aldehídos.
- Halógenos de halógeno.
- Agentes oxidantes (entre otros ácido perclórico, percloratos, halogenatos, CrO<sub>3</sub>, halogenóxidos, ácido nítrico, óxidos de nitrógeno, óxidos no metálicos, ácido cromosulfúrico)
- Metales con formación de gas combustible (hidrogeno)
- Hidróxidos alcalinos.
- Materiales orgánicos.
- Sustancias inflamables.

#### 10.- Información toxicológica:

Toxicidad aguda:

DL50 oral rata: 3310 mg/Kg.

	<b>Hoja de Seguridad OXIDIAL</b>	Código:	MSDS -002	Fecha:	30/05/08
		Revisión:	02	Preparado por:	A.P
		Página:	4/5	Revisado por:	H.Y

DL termal conejo: 1060 mg/Kg.  
 Valor umbral de olor: 0.21 a 1.0 ppm.  
 Control limite de exposición: VLA 15 ppm o 37 mg/m<sup>3</sup>  
 Puede causar espesamiento, grietas en la piel o dermatitis ante exposición prolongada.

11.- Información ecológica:

Es fácilmente metabolizada por la mayor parte de los organismos vivos. Biodegradable. Utilizar el producto según las correctas prácticas de trabajo evitando su dispersión en su estado puro en el medio ambiente. Altamente toxico en medios acuáticos (en función de la concentración de vertido y la variación del pH).

12.- Consideraciones sobre su eliminación:

No hay establecidas pautas homogéneas sobre eliminación de residuos químicos, con lo que el mismo tiene carácter de residuo especial, quedando sujeto su tratamiento y eliminación a los reglamentos internos de cada región. No reutilizar los envases y embalajes.

13.- Información sobre el transporte:

- Clase 8
- Grupo de embalaje II
- Denominación técnica: Ácido Acético Glacial.

Bajo ninguna circunstancia alterar su embalaje original (envases primario, secundario y terciario). No transportar con alimentos y piensos.

14.- Información reglamentaria:

- Etiquetado:



Corrosivo (8)



- Frases R: 10-35 “Inflamable. Provoca quemaduras graves”.
- Frases S: 23c-26-45 “No respirar vapores. En caso de contacto con los ojos, lávense inmediatamente con abundante agua. En caso de accidente o malestar acudir inmediatamente al medico”.

	<b>Hoja de Seguridad OXIDIAL</b>	Código:	MSDS -002	Fecha:	30/05/08
		Revisión:	02	Preparado por:	A.P
		Página:	5/5	Revisado por:	H.Y

15.- Información complementaria:

**Azul:**

Peligro para la salud

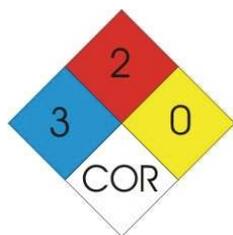
4- Mortal

3- Muy peligroso

2- Peligroso

1- Poco peligroso

0- Normal



**Rojo:**

Inflamabilidad

4- Debajo de 25° C

3- Debajo de 37° C

2- Debajo de 93° C

1- Encima de 93° C

0- No arde

**Blanco:**

Peligro específico

ACID – Ácido

ALK – Alcalino

COR – Corrosivo

OXY – Oxidante

P – Polimeriza

**Amarillo:**

Reactividad

4- Puede explotar

3- Puede explotar en caso de choque o calentamiento

2- Cambio químico violento

1- Inestable en caso de calentamiento

0- Estable

*Nota:* Recomendamos que el encargado de su manipulación tenga la información sobre su aplicación y los riesgos específicos del producto. Esta hoja fue redactada por el Depto. Técnico de **Oxidial SRL** basado en conocimientos propios y de nuestro proveedor a la fecha de su emisión. La misma se refiere únicamente al producto indicado y puede no ser válida si es utilizado de forma inadecuada o en combinación con otros. En cada caso es responsabilidad del usuario determinar como esta información debería ser aplicada y la adaptabilidad a su particular finalidad.

Para mayor información ponerse en contacto al (0223) 4827000 o por mail a [info@oxidial.com.ar](mailto:info@oxidial.com.ar)

**HISTORIA E IDENTIFICACION DE CAMBIOS**

Historia e Identificación de Cambios				
Versión	Fecha	Preparado por:	Aprobado por:	Cambios Efectuados
01	17/11/06	E.R.	H.Y.	
02	30/05/08	E.R.	H.Y.	Revisión de datos.

Representante del SGC: Ing. Andrea Potansoni	Fecha de entrega: 30/05/08 Firma:
---	--------------------------------------

 <b>Soluciones químicas</b>	<b>Hoja de Seguridad OXIDIAL</b>	Código:	MSDS -006	Fecha:	30/05/08
		Revisión:	02	Preparado por:	A.P
		Página:	1/5	Revisado por:	H.Y

## Ficha Técnica de Seguridad y Uso

### 1.- Identificación del producto y la empresa fabricante:

*Identificación del producto:* **Ácido Oxálico.**

*Presentación:* Fraccionado en bolsas de polietileno x 1Kg.

*Código del producto:* AO-99.

*Formula química:* (COOOH)<sub>2</sub>.

*Numero CAS:* 6153-56-6.

*Uso del producto:* Por su acción desincrustante, el ácido oxálico es utilizado en el lavado químico de Equipos de Diálisis (en diluciones que van del 2,5 % al 5 % dependiendo de la recomendación del fabricante del Equipo).

Además de desincrustar, el ácido oxálico elimina iones de hierro (Fe).

*Fraccionado y distribuido:*

**Oxidial SRL**

Rosales 8240 - Mar del Plata

Tel. (0223) 482-7000

[www.grupofg.com.ar](http://www.grupofg.com.ar)

### 2.- Composición e información de componentes:

Ingrediente	Formula	Porcentaje por peso	Numero CAS
Ácido Oxálico	(COOOH) <sub>2</sub>	99.6 %	6153-56-6

### 3.- Propiedades físicas y químicas:

- Aspecto físico: Sólido, blanco, inodoro.
- pH ≈ 1 (10 g/l H<sub>2</sub>O a 20° C).
- Punto de fusión: 101° C
- Punto de ebullición: 149°-160° C (descomposición).
- Punto de inflamación: 157° C (descomposición).
- Solubilidad en agua: 102 g/l a 20° C.
- Densidad: 1.65 g/cm<sup>3</sup> a 20° C.

### 4.- Identificación de peligros:

	<b>Hoja de Seguridad</b> <b>OXIDIAL</b>	Código:	MSDS -006	Fecha:	30/05/08
		Revisión:	02	Preparado por:	A.P
		Página:	2/5	Revisado por:	H.Y

Nocivo por inhalación o contacto con la piel. Irritación en ojos y garganta. En caso de incendio es combustible, produciendo gases de combustión o vapores tóxicos.

Las vías de entrada pueden ser:

- Inhalación: Irritación de nariz y garganta, dificultad para respirar.
- Contacto con la piel: Riesgo de irritaciones.
- Ojos: Irritación severa de los ojos.
- Ingestión: Irritación en el tracto gastrointestinal. Dificultad para respirar.

#### 5.- Primeros auxilios:

##### *Recomendaciones:*

- Equipo de protección personal al manipularlo (máscara con filtro para polvos, guantes y protección ocular). Los mismos deben elegirse específicamente según el puesto de trabajo en función de la concentración y cantidad de la sustancia.
- En caso de inhalación llevar a lugar fresco y bien aireado.
- En contacto con la piel, eliminar ropa contaminada y lavar con abundante agua.
- En caso de salpicadura en los ojos, enjuagar con abundante agua manteniendo los párpados abiertos.
- En caso de ingestión, enjuague boca y suministre agua fresca. Corrosivo. Si no estuviera consciente no suministre nada por la boca. No provocar vomito.
- En todos los casos consulte con un médico inmediatamente o traslade a la persona al hospital.

#### 6.- Medidas para combatir incendio:

- Mantener alejado de fuentes de ignición.
- Combustible. En caso de que el producto se viera envuelto en un incendio pueden formarse vapores de combustión o vapores peligrosos.
- Las partículas finamente dispersas forman mezclas explosivas en el aire.
- Intervenir siempre con agua desde una distancia prudencial, siendo también adecuados otros métodos de extinción como Dióxido de carbono (CO<sub>2</sub>), espuma o polvo seco.
- Evacue a todo el personal no capacitado.
- Utilizar máscaras con sistema de respiración artificial y equipo de protección adecuado en caso de intervención. Avisar inmediatamente a los bomberos si pasara a mayores.
- Precipitar los vapores con agua, evitando la penetración del agua de extinción en acuíferos superficiales o subterráneos.

#### 7.- Medidas en caso de fugas accidentales:

- Evitar la formación de polvo. No inhalar el polvo. Evitar el contacto con la sustancia. Ventilar el área si fuera un lugar cerrado.
- Utilizar equipo de protección adecuado (*vease sec. 5*).
- No añada productos químicos.

	<b>Hoja de Seguridad OXIDIAL</b>	Código:	MSDS -006	Fecha:	30/05/08
		Revisión:	02	Preparado por:	A.P
		Página:	3/5	Revisado por:	H.Y

- Recoger en seco y eliminar los residuos. Enjuagar con abundante agua el sector.
- De ninguna manera devolver el producto recuperado al envase original.
- No tirar a los desagües.

#### 8.- Manipulación y almacenamiento:

##### Manipulación:

- Operar en área bien ventilada y fresca.
- La evaporación a los 20° C es despreciable; sin embargo se puede alcanzar lentamente una concentración nociva de partículas en el aire por dispersión.
- Nunca devuelva el producto no utilizado al envase original.
- Utilice protección personal adecuada para tal fin. (vease sec.5)

##### Almacenamiento:

- Conservar en área ventilada, fresca y seca alejado de fuentes de calor.
- Mantenga lejos de productos incompatibles (vease sec. 9)
- Mantenga cerrado con todo su empaque original o bien cerrado,
- No usar recipientes metálicos.

#### 9.- Estabilidad y reactividad:

Estable bajo condiciones normales de uso. Mantenga estrictamente las condiciones de manipulación y almacenamiento mencionadas. Evitar el calentamiento fuerte ya que puede descomponerse o formar mezclas explosivas con el aire.

Materiales y sustancias que se deben evitar por posibles reacciones violentas:

- Amoníaco.
- Halogenatos.
- Oxidantes (reacción violenta originando posible incendio y explosión).
- Metales.
- Agua.
- Álcalis.
- Plata (formando productos explosivos).

#### 10.- Información toxicológica:

Toxicidad aguda:

DL50 oral rata: 375 mg/Kg.

Efectos de exposición prolongada o repetida: La sustancia puede tener efectos sobre riñones, dando lugar a cálculos renales.

#### 11.- Información ecológica:

Biodegradabilidad: 40 %.

No es de esperar una bioacumulacion.

 <b>OXIDIAL</b> Soluciones químicas	<b>Hoja de Seguridad OXIDIAL</b>	Código:	MSDS -006	Fecha:	30/05/08
		Revisión:	02	Preparado por:	A.P
		Página:	4/5	Revisado por:	H.Y

12.- Consideraciones sobre su eliminación:

No hay establecidas pautas homogéneas sobre eliminación del producto. No reutilizar los envases y embalajes.

13.- Información sobre el transporte:

- Denominación técnica: Ácido Oxálico. Ácido orgánico corrosivo.
- No sometido a las normas de transporte.
- Grupo de embalaje III

Bajo ninguna circunstancia alterar su embalaje original (envases primario, secundario y terciario). No transportar con alimentos y piensos.

14.- Información reglamentaria:

- Etiquetado:

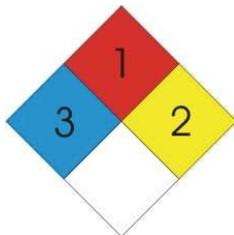


**Nocivo**

- Pictograma: Xn – Nocivo.
- Frases R: 21/22 “Nocivo en contacto con la piel y por ingestión”.
- Frases S: 24/25 “Evítese el contacto con los ojos y la piel. En caso de contacto lavase inmediatamente con abundante agua y acuda a un medico”.

15.- Información complementaria:

**Azul:**  
Peligro para la salud  
4- Mortal  
3- Muy peligroso  
2- Peligroso  
1- Poco peligroso  
0- Normal



**Rojo:**  
Inflamabilidad  
4- Debajo de 25° C  
3- Debajo de 37° C  
2- Debajo de 93° C  
1- Encima de 93° C  
0- No arde

**Amarillo:**  
Reactividad  
4- Puede explotar  
3- Puede explotar en caso de choque o calentamiento  
2- Cambio químico violento  
1- Inestable en caso de calentamiento  
0-Estable

**Blanco:**  
Peligro específico  
ACID – Ácido  
ALK – Alcalino  
COR – Corrosivo  
OXY – Oxidante  
Xi – Irritante

 <b>OXIDIAL</b> Soluciones químicas	<b>Hoja de Seguridad OXIDIAL</b>	Código:	MSDS -006	Fecha:	30/05/08
		Revisión:	02	Preparado por:	A.P
		Página:	5/5	Revisado por:	H.Y

*Nota:* Recomendamos que el encargado de su manipulación tenga la información sobre su aplicación y los riesgos específicos del producto. Esta hoja fue redactada por el Depto. Técnico de **Oxidial SRL** basado en conocimientos propios y de nuestro proveedor a la fecha de su emisión. La misma se refiere únicamente al producto indicado y puede no ser válida si es utilizado de forma inadecuada o en combinación con otros. En cada caso es responsabilidad del usuario determinar como esta información debería ser aplicada y la adaptabilidad a su particular finalidad.

Para mayor información ponerse en contacto al (0223) 4827000 o por mail a [info@oxidial.com.ar](mailto:info@oxidial.com.ar)

#### HISTORIA E IDENTIFICACION DE CAMBIOS

Historia e Identificación de Cambios				
Versión	Fecha	Preparado por:	Aprobado por:	Cambios Efectuados
01	17/11/06	E.R.	H.Y.	
02	30/05/08	E.R	H.Y	Revisión de datos.

Representante del SGC: Ing. Andrea Potansoni	Fecha de entrega: 30/05/08 Firma:
---	--------------------------------------

## Fichas Internacionales de Seguridad Química

## AMONIACO (ANHIDRO)

ICSC: 0414

TIPOS DE PELIGRO/ EXPOSICION	PELIGROS/ SINTOMAS AGUDOS	PREVENCION	PRIMEROS AUXILIOS/ LUCHA CONTRA INCENDIOS
<b>INCENDIO</b>	Inflamable.	Evitar las llamas, NO producir chispas y NO fumar.	En caso de incendio en el entorno: usar medio de extinción adecuado.
<b>EXPLOSION</b>	Las mezclas gas/aire son explosivas.	Sistema cerrado, ventilación, equipo eléctrico y de alumbrado a prueba de explosiones.	En caso de incendio: mantener fría la botella por pulverización con agua.
<b>EXPOSICION</b>		¡EVITAR TODO CONTACTO!	
• <b>INHALACION</b>	Sensación de quemazón, tos, dificultad respiratoria, jadeo, dolor de garganta. (Síntomas de efectos no inmediatos: véanse Notas).	Ventilación, extracción localizada o protección respiratoria.	Aire limpio, reposo, posición de semiincorporado y atención médica. Respiración artificial si estuviera indicado.
• <b>PIEL</b>	Enrojecimiento, quemaduras, dolor, ampollas. EN CONTACTO CON LIQUIDO: CONGELACION.	Guantes aislantes del frío, traje de protección.	EN CASO DE CONGELACION: Aclarar con agua abundante. NO quitar la ropa y solicitar atención médica.
• <b>OJOS</b>	Enrojecimiento, dolor, quemaduras profundas graves.	Pantalla facial o protección ocular combinada con la protección respiratoria.	Enjuagar con agua abundante durante varios minutos (quitar las lentes de contacto si puede hacerse con facilidad), después consultar a un médico.
• <b>INGESTION</b>			
DERRAMAS Y FUGAS		ALMACENAMIENTO	ENVASADO Y ETIQUETADO
Evacuar la zona de peligro; consultar a un experto; ventilación. NO verter NUNCA chorros de agua sobre el líquido. Eliminar el gas con agua pulverizada. Protección personal: traje de protección completa incluyendo equipo autónomo de respiración.		A prueba de incendio. Separado de oxidantes, ácidos, halógenos. Mantener en lugar frío y bien ventilado.	Botellas con accesorios especiales. símbolo T símbolo N R: 10-23-34-50 S: (1/2-)-9-16-26-36/37/39-45-61 Clasificación de Peligros NU: 2.3 Riesgos subsidiarios de las NU: 8
<b>VEASE AL DORSO INFORMACION IMPORTANTE</b>			
<b>ICSC: 0414</b>		Preparada en el Contexto de Cooperación entre el IPCS y la Comisión de las Comunidades Europeas © CCE, IPCS, 2005	

INSTITUTO NACIONAL  
DE SEGURIDAD E HIGIENE  
EN EL TRABAJO

AMONIACO (ANHIDRO)

Trihidruro de nitrógeno

NH<sub>3</sub>

Masa molecular: 17.03

Nº CAS 7664-41-7  
Nº RTECS BO0875000  
Nº ICSC 0414  
Nº NU 1005  
Nº CE 007-001-00-5

## Fichas Internacionales de Seguridad Química

### AMONIACO (ANHIDRO)

ICSC: 0414

<b>D A T O S I M P O R T A N T E S</b>	<p><b>ESTADO FISICO; ASPECTO</b> Gas licuado comprimido incoloro, de olor acre.</p> <p><b>PELIGROS FISICOS</b> El gas es más ligero que el aire.</p> <p><b>PELIGROS QUIMICOS</b> Se forman compuestos inestables frente al choque con óxidos de mercurio, plata y oro. La sustancia es una base fuerte, reacciona violentamente con ácidos y es corrosiva (p.ej: Aluminio y zinc). Reacciona violentamente con oxidantes fuertes y halógenos. Ataca el cobre, aluminio, cinc y sus aleaciones. Al disolverse en agua desprende calor.</p> <p><b>LIMITES DE EXPOSICION</b> TLV (como TWA): 25 ppm; (como STEL): 35 ppm (ACGIH 2004). MAK: 20 ppm, 14 mg/m<sup>3</sup>; Categoría de limitación de pico: I(2), Riesgo para el embarazo: grupo C (DFG 2004)</p>	<p><b>VIAS DE EXPOSICION</b> La sustancia se puede absorber por inhalación.</p> <p><b>RIESGO DE INHALACION</b> Al producirse una pérdida de gas se alcanza muy rápidamente una concentración nociva en el aire.</p> <p><b>EFFECTOS DE EXPOSICION DE CORTA DURACION</b> La sustancia es corrosiva para los ojos, la piel y el tracto respiratorio. La inhalación de altas concentraciones puede originar edema pulmonar (véanse Notas). La evaporación rápida del líquido puede producir congelación.</p> <p><b>EFFECTOS DE EXPOSICION PROLONGADA O REPETIDA</b></p>
<b>PROPIEDADES FISICAS</b>	<p>Punto de ebullición: -33°C Punto de fusión: -78°C Densidad relativa (agua = 1): 0.7 a -33°C Solubilidad en agua: Buena (54 g/100 ml a 20°C) Presión de vapor, kPa a 26°C: 1013</p>	<p>Densidad relativa de vapor (aire = 1): 0.59 Temperatura de autoignición: 651°C Límites de explosividad, % en volumen en el aire: 15-28</p>
<b>DATOS AMBIENTALES</b>	La sustancia es muy tóxica para los organismos acuáticos.	
<b>NOTAS</b>		
<p>Los síntomas del edema pulmonar no se ponen de manifiesto a menudo hasta pasadas algunas horas y se agravan por el esfuerzo físico. Reposo y vigilancia médica son por ello imprescindibles. Debe considerarse la inmediata administración de un spray adecuado por un médico o persona por él autorizada. Con el fin de evitar la fuga de gas en estado líquido, girar la botella que tenga un escape manteniendo arriba el punto de escape.</p> <p style="text-align: right;">Tarjeta de emergencia de transporte (Transport Emergency Card): TEC (R)-20S1005 o 20G2TC Código NFPA: H 3; F 1; R 0;</p>		
<b>INFORMACION ADICIONAL</b>		
FISQ: 1-030 AMONIACO (ANHIDRO)		Los valores LEP pueden consultarse en línea en la siguiente dirección: <a href="http://www.insht.es/">http://www.insht.es/</a>
ICSC: 0414		<b>AMONIACO (ANHIDRO)</b>
© CCE, IPCS, 2005		
<b>NOTA LEGAL IMPORTANTE:</b>	Ni la CCE ni la IPCS ni sus representantes son responsables del posible uso de esta información. Esta ficha contiene la opinión colectiva del Comité Internacional de Expertos del IPCS y es independiente de requisitos legales.	

## Cillit Bang WC Powergel Cal & Suciedad



Limpiador de manchas difíciles del WC como cal, óxido y suciedad incrustada.

### ***CARACTERÍSTICAS DEL PRODUCTO***

- Actúa rápidamente
- Elimina especialmente las manchas de cal y óxido que afectan al esmalte de tu WC.
- Limpia bajo el borde de la taza e incluso bajo el agua.
- Elimina las manchas difíciles
- Higieniza y refresca

**Cantidad:** 700 ML

### ***DESCRIPCIÓN DE PRODUCTO***

Cillit Bang WC Power Gel contiene hasta 10 Power-Actions. La variante Cal & Suciedad elimina las manchas de cal, que parecen teñir o desgastar el esmalte de tu WC. Además, elimina, entre otros, la cal, el óxido, las manchas de orina o la suciedad incrustada y los malos olores. Limpia, higieniza y refresca incluso bajo el agua.

### ***INGREDIENTES***

<5% de Tensioactivos no iónicos, Tensioactivos catiónicos, Perfume. Para más información, consulta con el pack.

### ***PRECAUCIONES***

Cillit Bang gel de WC cal & suciedad. Contiene Ácido Clorhídrico • Provoca quemaduras graves en la piel y lesiones oculares graves. • Mantener fuera del alcance de los niños. • No ingerir. • No respirar los vapores. • Lavarse las manos concienzudamente tras la manipulación. • Llevar guantes, gafas y máscara de protección. • EN CASO DE CONTACTO CON LA PIEL: Quitar inmediatamente todas las prendas contaminadas. • Aclararse la piel con agua. • EN CASO DE CONTACTO CON LOS OJOS: Enjuagar con agua cuidadosamente durante varios minutos. • Quitar las lentes de contacto cuando estén presentes y pueda hacerse con facilidad. • Proseguir con el lavado. • EN CASO DE INHALACIÓN: Transportar a la persona al aire libre y mantenerla en una posición que le facilite la respiración. • EN CASO DE INGESTIÓN: Enjuagarse la boca. • NO provocar el vómito. • Llamar inmediatamente a un CENTRO DE TOXICOLOGÍA / médico. • Si se necesita consejo médico, tener a mano el envase o la etiqueta. • Lavar las prendas contaminadas antes de volver a usarlas. • Guardar bajo llave. • Eliminar el contenido y/o su recipiente mediante el sistema de recogida selectiva habilitado en su municipio. • En caso de Accidente, consultar al Servicio Médico de Información Toxicológica, Telf.: 91 562 04 20

# TECNISOL GRAFFITI

Ref: 2190  
Presentaciones



Forma de aplicación

## MÁS INFORMACIÓN

Eliminador de graffitis en todo tipo de materiales.

**Aplicaciones** Limpieza y decapado de superficies. Elimina todo tipo de pintadas sobre piedra natural, artificial, mármol, granito, cristales, metales y la mayoría de plásticos.

**Propiedades** Líquido que gelifica al pulverizarlo sobre las superficies. Ideal para superficies verticales. Elimina pintadas de spray (pinturas) y rotuladores (tintas).

**Sistemática de empleo** El producto se aplica por pulverización. Dejar actuar unos minutos y aclarar con agua a presión o frotando con un estropajo y agua. Evitar trabajar sobre superficies húmedas y a temperaturas por encima de los 25 ° C. o por debajo de los 10 ° C.

**Dosificación** Utilizar el producto puro.

**Precauciones** No aplicar sobre metacrilato.

**SQ Futur Química** SQ Futur Química nos ofrece Graff-it-off, un eliminador de graffitis respetuoso con el medio ambiente. Sustituye con garantías todos los disolventes clorados, es biodegradable, y no es tóxico ni irritante. Disponible en formato de garrafa de cinco litros, es apto para todo tipo de superficies, ya sean porosas o no, y elimina la mayoría de tintas y pinturas actuales.

**Producto:** Graff-it-off.

**Componentes principales:** Mezcla de disolventes biodegradables.

**Superficies indicadas:** Todo tipo de superficies porosas y no porosas.

**Dosis de empleo:** El producto se aplica puro.

**Formatos disponibles:** 5 litros.

**Precio recomendado:** 9,37 €/l.

**Más información:** [www.futurquimica.com](http://www.futurquimica.com)

En cumplimiento del Reglamento (CE) nº 1907/2006 (REACH), Anexo II, modificado por el Reglamento (UE) nº 830/2015 - Europa

# FICHA DE DATOS DE SEGURIDAD

Versión: 4 Cillit Bang Potente Limpiador Cal & Brillo



## SECCIÓN 1: Identificación de la sustancia o la mezcla y de la sociedad o la empresa

### 1.1 Identificador del producto

**Nombre del producto** : Cillit Bang Potente Limpiador Cal & Brillo

**SDS** : D8098752 v4.0

**Formulación** : ST 93/2013 (8071472 & 8163244)

**Tamaño** : Botella de plástico (spay de 750 ml)

**Tipo del producto** : Limpiador multiusos

**Uso del producto** : Consumidor

### 1.2 Usos pertinentes identificados de la sustancia o de la mezcla y usos desaconsejados

Usos identificados
Limpiador multiusos Usos por los consumidores

### 1.3 Datos del proveedor de la ficha de datos de seguridad:

#### Fabricante

Reckitt Benckiser Production (Poland) Sp z o.o.  
uL Okunin 1  
05-100 Nowy Dwor,  
Mazowiecki, Poland  
+48 22 775 2051

Reckitt Benckiser Tem. Mal. San. Tic. A.Ş.  
Orta Mah. Demokrasi Cad. No:92 34956 Tuzla  
Istanbul, Turkey

**Dirección de e-mail de la persona responsable de esta FDS** : fichas.seguridad@reckittbenckiser.com

**Contacto nacional** Reckitt Benckiser (España, S.L)  
C/ Mataró, 28 08403 Granollers - Barcelona  
Telf: ++ 34 93 481 3200 Fax: ++ 34 93 842 6052

### 1.4 Teléfono de emergencia

**Número de teléfono** : ++34 93 481 3200 (Lunes-Jueves: 8:00h - 9:00h, Viernes: 8:00h - 14:00h)

<b>Fecha de emisión/Fecha de revisión</b>	: 27/09/2016.	<b>1/16</b>
<b>Fecha de la emisión anterior</b>	: 08/07/2014	<b>Versión : 4</b>

En cumplimiento del Reglamento (EC) nº 1907/2006 (REACH), Anexo II - Europa

08098752 v4.0

## SECCIÓN 1: Identificación de la sustancia o la mezcla y de la sociedad o la empresa

## SECCIÓN 2: Identificación de los peligros

### 2.1 Clasificación de la sustancia o de la mezcla

**Definición del producto** : Mezcla

**Clasificación de acuerdo con el Reglamento (CE) nº. 1272/2008 [CLP/GHS]**

Met. Corr. 1, H290

Skin Irrit. 2, H315

Eye Dam. 1, H318

Consultar en la Sección 16 el texto completo de las frases R o declaraciones H arriba mencionadas.

En caso de requerir información más detallada relativa a los síntomas y efectos sobre la salud, consulte en la Sección 11.

### 2.2 Elementos de la etiqueta

**Pictogramas de peligro** :



**Palabra de advertencia** : Peligro

**Indicaciones de peligro** : Puede ser corrosivo para los metales.  
Provoca lesiones oculares graves.  
Provoca irritación cutánea.

**General** : Leer la etiqueta antes del uso. Mantener fuera del alcance de los niños. Si se necesita consejo médico, tener a mano el envase o la etiqueta.

**Prevención** : Llevar gafas/máscara de protección. Llevar guantes y gafas/máscara de protección. Lavarse las manos concienzudamente tras la manipulación.

**Respuesta** : EN CASO DE CONTACTO CON LOS OJOS: Aclarar cuidadosamente con agua durante varios minutos. Quitar las lentes de contacto, si lleva y resulta fácil. Seguir aclarando. Si persiste la irritación ocular: Consultar a un médico.

EN CASO DE CONTACTO CON LA PIEL: Lavar con agua y jabón abundantes. En caso de irritación cutánea: Consultar a un médico.

**Almacenamiento** : Almacenar en un recipiente resistente a la corrosión con revestimiento interior resistente.

**Eliminación** : No aplicable.

**Ingredientes peligrosos (CLP)** : ácido sulfamídico; Oxalic acid, dihydrate y Alcohols, C9-11, ethoxylated

**Elementos suplementarios que deben figurar en las etiquetas (CLP)** : No mezclar con bleach o Other Products.  
For surfaces that come in contact with food, use only on non-porous surfaces and rinse thoroughly with water.

#### **Ingredient Declaration**

Contains less than 5% Non-ionic Surfactants

Perfume

Contains Hexyl Cinnamal

#### **Requisitos especiales de envasado**

**Recipientes que deben ir provistos de un cierre de seguridad para niños** : No aplicable.

**Advertencia de peligro táctil** : No aplicable.

Fecha de emisión/Fecha de revisión : 27/09/2016.

2/16

Fecha de la emisión anterior : 08/07/2014

Versión : 4

En cumplimiento del Reglamento (EC) nº 1907/2006 (REACH), Anexo II - Europa

08098752 v4.0

### 2.3 Otros peligros

Otros peligros que no conducen a una clasificación : No se conoce ninguno.

## SECCIÓN 3: Composición/información sobre los componentes

Sustancia/preparado : Mezcla

Nombre del producto o ingrediente	Identificadores	%	Clasificación		Tipo
			67/548/CEE	Reglamento (CE) nº. 1272/2008 [CLP]	
ácido sulfamídico	CE: 226-218-8 CAS: 5329-14-6 Índice: 016-026-00-0	2.5 - 5	Xi; R36/38 R52/53	Skin Irrit. 2, H315 Eye Irrit. 2, H319 Aquatic Chronic 3, H412	[1]
Alcohols, C9-11, ethoxylated	CAS: 68439-46-3	< 2.5	Xn; R22 Xi; R41	Acute Tox. 4, H302 Eye Dam. 1, H318	[1]
ácido oxálico, dihidrato	CE: 205-634-3 CAS: 6153-56-6 Índice: 607-006-00-8	< 2.5	Xn; R21/22	Acute Tox. 4, H302 Acute Tox. 4, H312	[1]
ácido metanosulfónico	CE: 200-898-6 CAS: 75-75-2 Índice: 607-145-00-4	0.25 - 1	C; R34	Skin Corr. 1B, H314 Eye Dam. 1, H318	[1]
			<b>Véase la sección 16 para el texto completo de las frases R mencionadas.</b>	<b>Consultar en la Sección 16 el texto completo de las frases H arriba declaradas.</b>	

Reglamento de la UE (CE) nº. 1907/2006 (REACH)

[Anexo XIV - Lista de sustancias sujetas a autorización](#)

### Anexo XIV

Ninguno de los componentes está listado.

### Sustancias altamente preocupantes

Ninguno de los componentes está listado.

Anexo XVII - : Ninguno

### Restricciones a la fabricación, la comercialización y el uso de determinadas sustancias, mezclas y artículos peligrosos

No hay ningún ingrediente adicional presente que, bajo el conocimiento actual del proveedor y en las concentraciones aplicables, sea clasificado como de riesgo para la salud o el medio ambiente, como PBT o mPmB o tenga asignado un límite de exposición laboral y por lo tanto deban ser reportados en esta sección.

### Tipo

[1] Sustancia clasificada con un riesgo a la salud o al medio ambiente

[2] Sustancia con límites de exposición profesionales

[3] La sustancia cumple los criterios de PBT según el Reglamento (CE) nº. 1907/2006, Anexo XIII

[4] La sustancia cumple los criterios de mPmB según el Reglamento (CE) nº. 1907/2006, Anexo XIII

[5] Sustancia que suscite un grado de preocupación equivalente

Los límites de exposición laboral, en caso de existir, figuran en la sección 8.

Fecha de emisión/Fecha de revisión	: 27/09/2016.	<b>3/16</b>
Fecha de la emisión anterior	: 08/07/2014	Versión : 4

## SECCIÓN 4: Primeros auxilios

### 4.1 Descripción de los primeros auxilios

- Contacto con los ojos** : Obtenga atención médica inmediatamente. Llamar a un centro de información toxicológica o a un médico. Enjuagar los ojos inmediatamente con mucha agua, levantando de vez en cuando los párpados superior e inferior. Verificar si la víctima lleva lentes de contacto y en este caso, retirárselas. Continúe enjuagando por lo menos durante 10 minutos. Las quemaduras químicas se deben tratar inmediatamente por un médico.
- Inhalación** : Obtenga atención médica inmediatamente. Llamar a un centro de información toxicológica o a un médico. Transportar a la víctima al exterior y mantenerla en reposo en una posición confortable para respirar. Si se sospecha que los vapores continúan presentes, la persona encargada del rescate deberá usar una máscara adecuada o un aparato de respiración autónoma. Si no hay respiración, ésta es irregular u ocurre un paro respiratorio, el personal capacitado debe proporcionar respiración artificial u oxígeno. Puede ser peligroso para la persona que proporcione ayuda al dar respiración boca a boca. Si está inconsciente, coloque en posición de recuperación y consiga atención médica inmediatamente. Asegure una buena circulación de aire. Aflojar todo lo que pudiera estar apretado, como el cuello de una camisa, una corbata, un cinturón. En caso de inhalación de productos en descomposición en un incendio, los síntomas pueden aparecer posteriormente. Es posible que la persona expuesta tenga que estar bajo vigilancia médica por un período de 48 horas.
- Contacto con la piel** : Obtenga atención médica inmediatamente. Llamar a un centro de información toxicológica o a un médico. Lave con agua abundante la piel contaminada. Quítese la ropa y calzado contaminados. Lave bien la ropa contaminada con agua antes de quitársela, o use guantes. Continúe enjuagando por lo menos durante 10 minutos. Las quemaduras químicas se deben tratar inmediatamente por un médico. Lavar la ropa antes de volver a usarla. Limpiar completamente el calzado antes de volver a usarlo.
- Ingestión** : Obtenga atención médica inmediatamente. Llamar a un centro de información toxicológica o a un médico. Lave la boca con agua. Retirar las prótesis dentales si es posible. Transportar a la víctima al exterior y mantenerla en reposo en una posición confortable para respirar. Si se ha ingerido material y la persona expuesta está consciente, suminístrele pequeñas cantidades de agua para beber. Deje de proporcionarle agua si la persona expuesta se encuentra mal ya que los vómitos pueden ser peligrosos. No inducir al vómito a menos que lo indique expresamente el personal médico. Si vomita, mantener la cabeza baja de manera que el vómito no entre en los pulmones. Las quemaduras químicas se deben tratar inmediatamente por un médico. No suministrar nada por vía oral a una persona inconsciente. Si está inconsciente, coloque en posición de recuperación y consiga atención médica inmediatamente. Asegure una buena circulación de aire. Aflojar todo lo que pudiera estar apretado, como el cuello de una camisa, una corbata, un cinturón.
- Protección del personal de primeros auxilios** : No se debe realizar ninguna acción que suponga un riesgo personal o sin formación adecuada. Si se sospecha que los vapores continúan presentes, la persona encargada del rescate deberá usar una máscara adecuada o un aparato de respiración autónoma. Puede ser peligroso para la persona que proporcione ayuda al dar respiración boca a boca. Lave bien la ropa contaminada con agua antes de quitársela, o use guantes.

### 4.2 Principales síntomas y efectos, agudos y retardados

#### Efectos agudos potenciales para la salud

- Contacto con los ojos** : Provoca lesiones oculares graves.
- Inhalación** : Puede liberar gas, vapor o polvo muy irritantes o corrosivos para el sistema respiratorio. La exposición a los productos de degradación puede producir riesgos para la salud. Es posible que los efectos graves surjan a largo plazo tras la exposición.
- Contacto con la piel** : Provoca irritación cutánea.

<b>Fecha de emisión/Fecha de revisión</b>	: 27/09/2016.	<b>4/16</b>
<b>Fecha de la emisión anterior</b>	: 08/07/2014	<b>Versión : 4</b>

En cumplimiento del Reglamento (EC) nº 1907/2006 (REACH), Anexo II - Europa

08098752 v4.0

#### SECCIÓN 4: Primeros auxilios

**Ingestión** : Puede causar quemaduras en la boca, en la garganta y en el estómago.

##### Signos/síntomas de sobreexposición

**Contacto con los ojos** : Los síntomas adversos pueden incluir los siguientes:  
dolor  
lagrimeo  
rojez

**Inhalación** : Ningún dato específico.

**Contacto con la piel** : Los síntomas adversos pueden incluir los siguientes:  
dolor o irritación  
rojez  
puede provocar la formación de ampollas

**Ingestión** : Los síntomas adversos pueden incluir los siguientes:  
dolores gástricos

#### 4.3 Indicación de toda atención médica y de los tratamientos especiales que deban dispensarse inmediatamente

**Notas para el médico** : En caso de inhalación de productos en descomposición en un incendio, los síntomas pueden aparecer posteriormente. Es posible que la persona expuesta tenga que estar bajo vigilancia médica por un período de 48 horas.

**Tratamientos específicos** : No hay un tratamiento específico.

En caso de accidente consultar al Servicio Médico de Información Toxicológica, teléfono 91 5620420

#### SECCIÓN 5: Medidas de lucha contra incendios

##### 5.1 Medios de extinción

**Medios de extinción apropiados** : Usar un agente de extinción adecuado para el incendio circundante.

**Medios de extinción no apropiados** : No se conoce ninguno.

##### 5.2 Peligros específicos derivados de la sustancia o la mezcla

**Peligros derivados de la sustancia o mezcla** : En un incendio, pueden producirse productos de descomposición peligrosos.

**Productos de descomposición térmica peligrosos** : Los productos de descomposición pueden incluir los siguientes materiales:  
dióxido de carbono  
monóxido de carbono  
óxido de nitrógeno  
óxidos de azufre

##### 5.3 Recomendaciones para el personal de lucha contra incendios

**Medidas especiales que deben tomar los equipos de lucha contra incendios** : En caso de incendio, aislar rápidamente la zona, evacuando a todas las personas de las proximidades del lugar del incidente. No se debe realizar ninguna acción que suponga un riesgo personal o sin formación adecuada.

**Equipo de protección especial para el personal de lucha contra incendios** : Los bomberos deben llevar equipo de protección apropiado y un equipo de respiración autónomo con una máscara facial completa que opere en modo de presión positiva. Las prendas para bomberos (incluidos cascos, guantes y botas de protección) conformes a la norma europea EN 469 proporcionan un nivel básico de protección en caso de incidente químico.

Fecha de emisión/Fecha de revisión : 27/09/2016.

5/16

Fecha de la emisión anterior : 08/07/2014

Versión : 4

## SECCIÓN 6: Medidas en caso de vertido accidental

### 6.1 Precauciones personales, equipo de protección y procedimientos de emergencia

**Para el personal que no forma parte de los servicios de emergencia** : No se debe realizar ninguna acción que suponga un riesgo personal o sin formación adecuada. Evacuar los alrededores. No deje que entre el personal innecesario y sin protección. No toque o camine sobre el material derramado. No respire los vapores o nieblas. Proporcione ventilación adecuada. Llevar un aparato de respiración apropiado cuando el sistema de ventilación sea inadecuado. Llevar puesto un equipo de protección individual adecuado.

**Para el personal de emergencia** : Si se necesitan prendas especiales para gestionar el vertido, tomar en cuenta las informaciones recogidas en la Sección 8 en relación a los materiales adecuados y no adecuados. Consultar también la información mencionada en "Para personal de no emergencia".

**6.2 Precauciones relativas al medio ambiente** : Evitar la dispersión del material derramado, su contacto con el suelo, las vías fluviales, las tuberías de desagüe y las alcantarillas. Informar a las autoridades pertinentes si el producto ha causado contaminación medioambiental (alcantarillas, vías fluviales, suelo o aire).

### 6.3 Métodos y material de contención y de limpieza

**Derrame pequeño** : Detener la fuga si esto no presenta ningún riesgo. Retire los envases del área del derrame. Diluir con agua y fregar si es soluble en agua. Alternativamente, o si es insoluble en agua, absorber con un material seco inerte y colocar en un contenedor de residuos adecuado. Absorber el vertido para que no dañe otros materiales. Elimine por medio de un contratista autorizado para la eliminación.

**Gran derrame** : Detener la fuga si esto no presenta ningún riesgo. Retire los envases del área del derrame. Absorber el vertido para que no dañe otros materiales. Aproximarse al vertido en el sentido del viento. Evite que se introduzca en alcantarillas, canales de agua, sótanos o áreas reducidas. Lave los vertidos hacia una planta de tratamiento de efluentes o proceda como se indica a continuación. Detener y recoger los derrames con materiales absorbentes no combustibles, como arena, tierra, vermiculita o tierra de diatomeas, y colocar el material en un envase para desecharlo de acuerdo con las normativas locales. Elimine por medio de un contratista autorizado para la eliminación. El material absorbente contaminado puede presentar el mismo riesgo que el producto derramado.

**6.4 Referencia a otras secciones** : Consultar en la Sección 1 la información de contacto en caso de emergencia. Consultar en la Sección 8 la información relativa a equipos de protección personal apropiados. Consulte en la Sección 13 la información adicional relativa al tratamiento de residuos.

## SECCIÓN 7: Manipulación y almacenamiento

La información recogida en esta sección contiene consejos e indicaciones generales. La lista de Usos identificados en la Sección 1 debe ser consultada para cualquier información disponible de uso específico mencionada en Escenario(s) de Exposición.

### 7.1 Precauciones para una manipulación segura

**Medidas de protección** : Usar un equipo de protección personal adecuado (Consultar Sección 8). No introducir en ojos en la piel o en la ropa. No respire los vapores o nieblas. No ingerir. Si durante su uso normal el material presenta un peligro respiratorio, utilícese únicamente en condiciones de ventilación adecuada o equipado con un respirador adecuado. Consérvese en su envase original o en uno alternativo aprobado fabricado en un material compatible, manteniéndose bien cerrado cuando no esté en uso. Los envases vacíos retienen residuos del producto y pueden ser peligrosos. No vuelva a usar el envase. Absorber el vertido para que no dañe otros materiales.

<b>Fecha de emisión/Fecha de revisión</b>	: 27/09/2016.	<b>6/16</b>
<b>Fecha de la emisión anterior</b>	: 08/07/2014	<b>Versión : 4</b>

En cumplimiento del Reglamento (EC) nº 1907/2006 (REACH), Anexo II - Europa

8098752 v4.0

## SECCIÓN 7: Manipulación y almacenamiento

**Información relativa a higiene en el trabajo de forma general** : Deberá prohibirse comer, beber o fumar en los lugares donde se manipula, almacena o trata este producto. Los trabajadores deberán lavarse las manos y la cara antes de comer, beber o fumar. Retirar el equipo de protección y las ropas contaminadas antes de acceder a zonas donde se coma. Consultar también en la Sección 8 la información adicional sobre medidas higiénicas.

### 7.2 Condiciones de almacenamiento seguro, incluidas posibles incompatibilidades

**Almacenamiento** : Conservar de acuerdo con las normativas locales. Almacenar en el contenedor original protegido de la luz directa del sol en un área seca, fresca y bien ventilada, separado de materiales incompatibles (ver Sección 10) y comida y bebida. Almacenar en un recipiente resistente a la corrosión con revestimiento interior resistente. Guardar bajo llave. Mantener el contenedor bien cerrado y sellado hasta el momento de usarlo. Los envases abiertos deben cerrarse perfectamente con cuidado y mantenerse en posición vertical para evitar derrames. No almacenar en contenedores sin etiquetar. Utilícese un envase de seguridad adecuado para evitar la contaminación del medio ambiente.

### 7.3 Usos específicos finales

**Recomendaciones** : Multipurpose Cleaner  
Usos por los consumidores

**Soluciones específicas del sector industrial** : No disponible.

## SECCIÓN 8: Controles de exposición/protección individual

La información recogida en esta sección contiene consejos e indicaciones generales. La lista de Usos identificados en la Sección 1 debe ser consultada para cualquier información disponible de uso específico mencionada en Escenario(s) de Exposición.

### 8.1 Parámetros de control

#### Límites de exposición profesional

Nombre del producto o ingrediente	Valores límite de la exposición
Europa	Se desconoce el valor límite de exposición.

**Procedimientos recomendados de control** : Si este producto contiene ingredientes con límites de exposición, puede ser necesaria la supervisión personal, del ambiente de trabajo o biológica para determinar la efectividad de la ventilación o de otras medidas de control y/o la necesidad de usar un equipo de protección respiratoria. Deben utilizarse como referencia normas de monitorización como las siguientes: Norma europea EN 689 (Atmósferas en los lugares de trabajo. Directrices para la evaluación de la exposición por inhalación de agentes químicos para la comparación con los valores límite y estrategia de medición) Norma europea EN 14042 (Atmósferas en los lugares de trabajo. Directrices para la aplicación y uso de procedimientos para evaluar la exposición a agentes químicos y biológicos) Norma europea EN 482 (Atmósferas en los lugares de trabajo. Requisitos generales relativos al funcionamiento de los procedimientos para la medida de agentes químicos) Deberán utilizarse asimismo como referencia los documentos de orientación nacionales relativos a métodos de determinación de sustancias peligrosas.

### 8.2 Fabricante: Controles de la exposición

**Controles técnicos apropiados** : Si la operación genera polvo, humos, gas, vapor o llovizna, use cercamientos del proceso, ventilación local, u otros controles de ingeniería para mantener la exposición del obrero a los contaminantes aerotransportados por debajo de todos los límites recomendados o estatutarios.

Fecha de emisión/Fecha de revisión	: 27/09/2016.	7/16
Fecha de la emisión anterior	: 08/07/2014	Versión : 4

## SECCIÓN 8: Controles de exposición/protección individual

### Medidas de protección individual

- Medidas higiénicas** : Lave las manos, antebrazos y cara completamente después de manejar productos químicos, antes de comer, fumar y usar el lavabo y al final del período de trabajo. Usar las técnicas apropiadas para eliminar ropa contaminada. Lavar las ropas contaminadas antes de volver a usarlas. Verifique que las estaciones de lavado de ojos y duchas de seguridad se encuentren cerca de las estaciones de trabajo.
- Protección de los ojos/la cara** : Se debe usar un equipo protector ocular que cumpla con las normas aprobadas cuando una evaluación del riesgo indique que es necesario, a fin de evitar toda exposición a salpicaduras del líquido, lloviznas, gases o polvos. Si es posible el contacto, se debe utilizar la siguiente protección, salvo que la valoración indique un grado de protección más alto: gafas contra salpicaduras químicas y/o pantalla facial. Si existe riesgo de inhalación, puede ser necesario utilizar en su lugar un respirador con careta completa.
- Protección de la piel**
- Protección de las manos** : Si una evaluación del riesgo indica que es necesario, se deben usar guantes químico-resistentes e impenetrables que cumplan con las normas aprobadas siempre que se manejen productos químicos. Tomando en consideración los parámetros especificados por el fabricante de los guantes, comprobar durante el uso que los guantes siguen conservando sus propiedades protectoras. Hay que observar que el tiempo de paso de cualquier material utilizado con guantes puede ser diferente para distintos fabricantes de guantes. En el caso de mezclas, consistentes en varias sustancias, no es posible estimar de manera exacta, el tiempo de protección que ofrecen los guantes.  
Nivel de permeabilidad 6, nivel de penetración 3, de acuerdo a EN 374 y considerando la exposición a las sustancias mencionadas en la sección 3.
- Protección corporal** : Antes de utilizar este producto se debe seleccionar equipo protector personal para el cuerpo basándose en la tarea a ejecutar y los riesgos involucrados y debe ser aprobado por un especialista.
- Otro tipo de protección cutánea** : Se deben elegir el calzado adecuado y cualquier otra medida de protección cutánea necesaria dependiendo de la tarea que se lleve a cabo y de los riesgos implicados. Tales medidas deben ser aprobadas por un especialista antes de proceder a la manipulación de este producto.
- Protección respiratoria** : Use un respirador purificador de aire o con suministro de aire, que esté ajustado apropiadamente y que cumpla con las normas aprobadas si una evaluación del riesgo indica es necesario. Se debe seleccionar el respirador en base a los niveles de exposición reales o previstos, a la peligrosidad del producto y al grado de seguridad de funcionamiento del respirador elegido.
- Controles de exposición medioambiental** : Se deben verificar las emisiones de los equipos de ventilación o de los procesos de trabajo para verificar que cumplen con los requisitos de la legislación de protección del medio ambiente. En algunos casos para reducir las emisiones hasta un nivel aceptable, será necesario usar depuradores de humo, filtros o modificar el diseño del equipo del proceso.

## SECCIÓN 9: Propiedades físicas y químicas

### 9.1 Información sobre propiedades físicas y químicas básicas

#### Aspecto

- Estado físico** : Líquido. [Claro.]
- Color** : Incoloro.
- Olor** : agrios
- Umbral olfativo** : No disponible.
- pH** : <1 [Conc. (% w/w): 100%] [20°C]
- Punto de fusión/punto de congelación** : No disponible.

<b>Fecha de emisión/Fecha de revisión</b>	: 27/09/2016.	<b>8/16</b>
<b>Fecha de la emisión anterior</b>	: 08/07/2014	<b>Versión : 4</b>

En cumplimiento del Reglamento (EC) nº 1907/2006 (REACH), Anexo II - Europa

8098752 v4.0

### SECCIÓN 9: Propiedades físicas y químicas

<b>Punto inicial de ebullición e intervalo de ebullición</b>	: No disponible.
<b>Punto de inflamación</b>	: Vaso cerrado: >93.3°C
<b>Tasa de evaporación</b>	: No disponible.
<b>Inflamabilidad (sólido, gas)</b>	: No disponible.
<b>Tiempo de Combustión</b>	: No aplicable.
<b>Velocidad de Combustión</b>	: No aplicable.
<b>Límites superior/inferior de inflamabilidad o de explosividad</b>	: No disponible.
<b>Presión de vapor</b>	: No disponible.
<b>Densidad de vapor</b>	: No disponible.
<b>Densidad</b>	: 1.02 a 1.04 g/cm <sup>3</sup> [20°C]
<b>Solubilidad(es)</b>	: Fácilmente soluble en los siguientes materiales: agua fría y agua caliente.
<b>Coefficiente de reparto n-octanol/agua</b>	: No disponible.
<b>Temperatura de descomposición</b>	: No disponible.
<b>Viscosidad</b>	: No disponible.
<b>Propiedades explosivas</b>	: No disponible.
<b>Propiedades comburentes</b>	: No disponible.
<b>Corrosividad Observaciones</b>	: Puede ser corrosivo para los metales.

#### 9.2 Información adicional

Ninguna información adicional.

### SECCIÓN 10: Estabilidad y reactividad

<b>10.1 Reactividad</b>	: No hay datos de ensayo disponibles sobre la reactividad de este producto o sus componentes.
<b>10.2 Estabilidad química</b>	: El producto es estable.
<b>10.3 Posibilidad de reacciones peligrosas</b>	: En condiciones normales de almacenamiento y uso, no se producen reacciones peligrosas.
<b>10.4 Condiciones que deben evitarse</b>	: Ningún dato específico.
<b>10.5 Materiales incompatibles</b>	: Reactivo o incompatible con los siguientes materiales: metales
<b>10.6 Productos de descomposición peligrosos</b>	: En condiciones normales de almacenamiento y uso, no se deberían formar productos de descomposición peligrosos.
<b>Inestabilidad Condiciones</b>	: No disponible.
<b>Temperatura de inestabilidad</b>	: No disponible.

<b>Fecha de emisión/Fecha de revisión</b>	: 27/09/2016.	<b>9/16</b>
<b>Fecha de la emisión anterior</b>	: 08/07/2014	<b>Versión : 4</b>

En cumplimiento del Reglamento (EC) nº 1907/2006 (REACH), Anexo II - Europa

08098752 v4.0

## SECCIÓN 11: Información toxicológica

### 11.1 Información sobre los efectos toxicológicos

#### Toxicidad aguda

Nombre del producto o ingrediente	Resultado	Especies	Dosis	Exposición
ácido sulfamídico	DL50 Oral	Rata	3160 mg/kg	-
Alcohols, C9-11, ethoxylated	DL50 Oral	Rata	1378 mg/kg	-
ácido oxálico, dihidrato	DL50 Oral	Rata	33 mg/kg	-
ácido metanosulfónico	DL50 Oral	Rata	200 mg/kg	-

**Conclusión/resumen** : En base a los datos disponibles, no se cumplen los criterios de clasificación.

#### Estimaciones de toxicidad aguda

Ruta	Valor ETA (estimación de toxicidad aguda según GHS)
Oral	28845.3 mg/kg
Dérmica	91666.7 mg/kg

#### Irritación/Corrosión

Nombre del producto o ingrediente	Resultado	Especies	Puntuación	Exposición	Observación
* Cillit Bang Limescale and Shine	Ojos - Opacidad de la córnea	In vitro	>5	-	-
ácido sulfamídico	Piel - Irritante	In vitro	-	-	-
	Ojos - Irritante moderado	Conejo	-	20 milligrams	-
	Ojos - Muy irritante	Conejo	-	24 horas 250 Micrograms	-
	Piel - Irritante leve	Humano	-	120 horas 4 Percent Intermittent	-
	Piel - Muy irritante	Conejo	-	24 horas 500 milligrams	-

**Piel** : Irrita la piel. \*

**Ojos** : Riesgo de lesiones oculares graves. \*

**Respiratoria** : En base a los datos disponibles, no se cumplen los criterios de clasificación.

#### Sensibilización

Ningún efecto conocido según nuestra base de datos.

**Piel** : En base a los datos disponibles, no se cumplen los criterios de clasificación.

**Respiratoria** : En base a los datos disponibles, no se cumplen los criterios de clasificación.

#### Mutagénesis

Ningún efecto conocido según nuestra base de datos.

**Conclusión/resumen** : En base a los datos disponibles, no se cumplen los criterios de clasificación.

#### Carcinogenicidad

Ningún efecto conocido según nuestra base de datos.

**Conclusión/resumen** : En base a los datos disponibles, no se cumplen los criterios de clasificación.

#### Toxicidad para la reproducción

Ningún efecto conocido según nuestra base de datos.

**Conclusión/resumen** : En base a los datos disponibles, no se cumplen los criterios de clasificación.

#### Teratogenicidad

Ningún efecto conocido según nuestra base de datos.

**Conclusión/resumen** : En base a los datos disponibles, no se cumplen los criterios de clasificación.

<b>Fecha de emisión/Fecha de revisión</b>	: 27/09/2016.	<b>10/16</b>
<b>Fecha de la emisión anterior</b>	: 08/07/2014	<b>Versión : 4</b>

En cumplimiento del Reglamento (EC) nº 1907/2006 (REACH), Anexo II - Europa

8098752 v4.0

## SECCIÓN 11: Información toxicológica

### Toxicidad específica en determinados órganos (STOT) – exposición única

Ningún efecto conocido según nuestra base de datos.

### Toxicidad específica en determinados órganos (STOT) – exposición repetida

Ningún efecto conocido según nuestra base de datos.

### Peligro de aspiración

Ningún efecto conocido según nuestra base de datos.

### Efectos agudos potenciales para la salud

- Contacto con los ojos** : Provoca lesiones oculares graves.
- Inhalación** : Puede liberar gas, vapor o polvo muy irritantes o corrosivos para el sistema respiratorio. La exposición a los productos de degradación puede producir riesgos para la salud. Es posible que los efectos graves surjan a largo plazo tras la exposición.
- Contacto con la piel** : Provoca irritación cutánea.
- Ingestión** : Puede causar quemaduras en la boca, en la garganta y en el estómago.

### Síntomas relacionados con las características físicas, químicas y toxicológicas

- Contacto con los ojos** : Los síntomas adversos pueden incluir los siguientes:  
dolor  
lagrimeo  
rojez
- Inhalación** : Ningún dato específico.
- Contacto con la piel** : Los síntomas adversos pueden incluir los siguientes:  
dolor o irritación  
rojez  
puede provocar la formación de ampollas
- Ingestión** : Los síntomas adversos pueden incluir los siguientes:  
dolores gástricos

### Efectos retardados e inmediatos, así como efectos crónicos producidos por una exposición a corto y largo plazo

#### Exposición a corto plazo

**Posibles efectos inmediatos** : No disponible.

**Posibles efectos retardados** : No disponible.

#### Exposición a largo plazo

**Posibles efectos inmediatos** : No disponible.

**Posibles efectos retardados** : No disponible.

### Efectos crónicos potenciales para la salud

No disponible.

- Conclusión/resumen** : En base a los datos disponibles, no se cumplen los criterios de clasificación.
- General** : No se conocen efectos significativos o riesgos críticos.
- Carcinogenicidad** : No se conocen efectos significativos o riesgos críticos.
- Mutagénesis** : No se conocen efectos significativos o riesgos críticos.
- Teratogenicidad** : No se conocen efectos significativos o riesgos críticos.
- Efectos de desarrollo** : No se conocen efectos significativos o riesgos críticos.

<b>Fecha de emisión/Fecha de revisión</b>	: 27/09/2016.	<b>11/16</b>
<b>Fecha de la emisión anterior</b>	: 08/07/2014	<b>Versión : 4</b>

En cumplimiento del Reglamento (EC) nº 1907/2006 (REACH), Anexo II - Europa

08098752 v4.0

## SECCIÓN 11: Información toxicológica

**Efectos sobre la fertilidad** : No se conocen efectos significativos o riesgos críticos.

**Información adicional** : No disponible.

## SECCIÓN 12: Información ecológica

### 12.1 Toxicidad

Nombre del producto o ingrediente	Resultado	Especies	Exposición
ácido sulfamídico Alcohols, C9-11, ethoxylated	Agudo CL50 14200 µg/l Agua fresca	Pescado - Pimephales promelas	96 horas
	Agudo EC50 5.36 mg/l Agua fresca	Crustáceos - Ceriodaphnia dubia - Neonato	48 horas
	Agudo EC50 2686 µg/l Agua fresca	Dafnia - Daphnia magna - Neonato	48 horas
	Agudo CL50 8500 µg/l Agua fresca	Pescado - Pimephales promelas	96 horas

### 12.2 Persistencia y degradabilidad

Ningún efecto conocido según nuestra base de datos.

**Conclusión/resumen** : El tensioactivo(s) contenido(s) en esta preparación cumple(n) con el criterio de biodegradabilidad estipulado en el Reglamento (CE) nº 648/2004 sobre detergentes. Los datos para justificar esta afirmación están a disposición de las autoridades competentes de los Estados Miembros y les serán mostrados bajo su requerimiento directo o bajo requerimiento de un productor de detergentes.

### 12.3 Potencial de bioacumulación

Nombre del producto o ingrediente	LogP <sub>ow</sub>	FBC	Potencial
ácido sulfamídico	0.101	-	bajo
Alcohols, C9-11, ethoxylated	-	237	bajo
ácido metanosulfónico	-2.38	-	bajo

### 12.4 Movilidad en el suelo

**Coefficiente de partición tierra/agua (K<sub>oc</sub>)** : No disponible.

**Movilidad** : No disponible.

### 12.5 Resultados de la valoración PBT y mPmB

**PBT** : No aplicable.

**mPmB** : No aplicable.

**12.6 Otros efectos adversos** : No se conocen efectos significativos o riesgos críticos.

El vertido de grandes cantidades al agua puede causar un cambio de pH que generará un riesgo para la vida acuática.

<b>Fecha de emisión/Fecha de revisión</b>	: 27/09/2016.	<b>12/16</b>
<b>Fecha de la emisión anterior</b>	: 08/07/2014	<b>Versión : 4</b>

En cumplimiento del Reglamento (EC) nº 1907/2006 (REACH), Anexo II - Europa

8098752 v4.0

### SECCIÓN 13: Consideraciones relativas a la eliminación

La información recogida en esta sección contiene consejos e indicaciones generales. La lista de Usos identificados en la Sección 1 debe ser consultada para cualquier información disponible de uso específico mencionada en Escenario(s) de Exposición.

#### 13.1 Métodos para el tratamiento de residuos

##### Producto

**Métodos de eliminación** : Evitar o minimizar la generación de residuos cuando sea posible. La eliminación de este producto, sus soluciones y cualquier derivado deben cumplir siempre con los requisitos de la legislación de protección del medio ambiente y eliminación de desechos y todos los requisitos de las autoridades locales. Desechar los sobrantes y productos no reciclables por medio de un constraatista autorizado a su eliminación. Los residuos no se deben tirar por la alcantarilla sin tratar a menos que sean compatibles con los requisitos de todas las autoridades con jurisdicción.

**Residuos Peligrosos** : Sí.

##### Catálogo Europeo de Residuos (CER)

Código de residuo	Denominación del residuo
20 01 29*	Detergentes que contienen sustancias peligrosas

##### Empaquetado

**Métodos de eliminación** : Evitar o minimizar la generación de residuos cuando sea posible. Los envases residuales deben reciclarse. Sólo se deben contemplar la incineración o el enterramiento cuando el reciclaje no sea factible.

**Precauciones especiales** : Elimínense los residuos del producto y sus recipientes con todas las precauciones posibles. Deben tomarse precauciones cuando se manipulen recipientes vaciados que no hayan sido limpiados o enjuagados. Los envases vacíos o los revestimientos pueden retener residuos del producto. Evitar la dispersión del material derramado, su contacto con el suelo, las vías fluviales, las tuberías de desagüe y las alcantarillas.

### SECCIÓN 14: Información relativa al transporte

	ADR/RID	ADN	IMDG	IATA
<b>14.1 Número ONU</b>	UN1760	UN1760	UN1760	UN1760
<b>14.2 Designación oficial de transporte de las Naciones Unidas</b>	LÍQUIDO CORROSIVO, N.E.P. (ácido sulfamídico, ácido oxálico, dihidrato)	CORROSIVE LIQUID, N.O.S. (ácido sulfamídico, ácido oxálico, dihidrato)	CORROSIVE LIQUID, N.O.S. (ácido sulfamídico, ácido oxálico, dihidrato)	Líquido corrosivo, n.e. p. (ácido sulfamídico, ácido oxálico, dihidrato)
<b>14.3 Clase(s) de peligro para el transporte</b>	8 	8 	8 	8 
<b>14.4 Grupo de embalaje</b>	III	III	III	III
<b>14.5 Peligros para el medio ambiente</b>	No.	No.	No.	No.

Fecha de emisión/Fecha de revisión : 27/09/2016.

13/16

Fecha de la emisión anterior : 08/07/2014

Versión : 4

En cumplimiento del Reglamento (EC) nº 1907/2006 (REACH), Anexo II - Europa

08098752 v4.0

### SECCIÓN 14: Información relativa al transporte

Información adicional	Cantidad limitada	Cantidad limitada	Cantidad limitada	See DG List.
	5 L	5 L	5 L	
	<u>Código para túneles</u> (E)		<u>Emergency schedules (EmS)</u> F-A, S-B	

Para el transporte a larga distancia de material voluminoso o de palets envueltos, tener en cuenta las secciones 7 y 10.

**14.6 Precauciones particulares para los usuarios** : **Transporte dentro de las premisas de usuarios:** siempre transporte en recipientes cerrados que estén verticales y seguros. Asegurar que las personas que transportan el producto conocen qué hacer en caso de un accidente o derrame.

**14.7 Transporte a granel con arreglo al anexo II del Convenio Marpol 73/78 y del Código IBC** : No disponible.

### SECCIÓN 15: Información reglamentaria

**15.1 Reglamentación y legislación en materia de seguridad, salud y medio ambiente específicas para la sustancia o la mezcla**

**Anexo XVII - Restricciones a la fabricación, la comercialización y el uso de determinadas sustancias, mezclas y artículos peligrosos** : Ninguno

**Inventario de Europa** : Todos los componentes están listados o son exentos.  
**Lista de la ley de prevención y control integrados de la contaminación (IPPC) - Aire** : Listado

**Lista de la ley de prevención y control integrados de la contaminación (IPPC) - Agua** : No inscrito

**CMR Sustancias**

Ninguno de los componentes está listado.

**15.2 Evaluación de la seguridad química** : No se ha llevado a cabo valoración de seguridad química.

Fecha de emisión/Fecha de revisión	: 27/09/2016.	<b>14/16</b>
Fecha de la emisión anterior	: 08/07/2014	Versión : 4

## En cumplimiento del Reglamento (EC) nº 1907/2006 (REACH), Anexo II - Europa

8098752 v4.0

**SECCIÓN 16: Otra información**

**Abreviaturas y acrónimos** : ETA = Estimación de Toxicidad Aguda  
 CLP = Reglamento sobre Clasificación, Etiquetado y Envasado [Reglamento (CE) No 1272/2008]  
 DNEL = Nivel sin efecto derivado  
 Indicación EUH = Indicación de Peligro específica del CLP  
 PNEC = Concentración Prevista Sin Efecto  
 RRN = Número de Registro REACH

**Principales referencias bibliográficas y fuentes de datos** : No disponible.

**Clasificación de acuerdo con el Reglamento (CE) nº. 1272/2008 [CLP/GHS]**

Met. Corr. 1, H290

Skin Irrit. 2, H315

Eye Dam. 1, H318

**Procedimiento utilizado para deducir la clasificación según el Reglamento (CE) nº. 1272/2008 [CLP/SGA]**

Clasificación	Justificación
Met. Corr. 1, H290 Skin Irrit. 2, H315 Eye Dam. 1, H318	Opinión de expertos En base a datos de ensayos En base a datos de ensayos

**Europa**

**Texto completo de las frases H abreviadas** : H290 Puede ser corrosivo para los metales.  
 H302 Nocivo en caso de ingestión.  
 H312 Nocivo en contacto con la piel.  
 H314 Provoca quemaduras graves en la piel y lesiones oculares graves.  
 H315 Provoca irritación cutánea.  
 H318 Provoca lesiones oculares graves.  
 H319 Provoca irritación ocular grave.  
 H412 Nocivo para los organismos acuáticos, con efectos nocivos duraderos.

**Texto completo de las clasificaciones [CLP/SGA]** : Acute Tox. 4, H302 TOXICIDAD AGUDA (oral) - Categoría 4  
 Acute Tox. 4, H312 TOXICIDAD AGUDA (dérmica) - Categoría 4  
 Aquatic Chronic 3, H412 PELIGRO ACUÁTICO A LARGO PLAZO - Categoría 3  
 Eye Dam. 1, H318 LESIONES OCULARES GRAVES O IRRITACIÓN OCULAR - Categoría 1  
 Eye Irrit. 2, H319 LESIONES OCULARES GRAVES O IRRITACIÓN OCULAR - Categoría 2  
 Met. Corr. 1, H290 CORROSIVOS PARA LOS METALES - Categoría 1  
 Skin Corr. 1B, H314 CORROSIÓN O IRRITACIÓN CUTÁNEAS - Categoría 1B  
 Skin Irrit. 2, H315 CORROSIÓN O IRRITACIÓN CUTÁNEAS - Categoría 2

**Texto completo de las frases R abreviadas** : R22- Nocivo por ingestión.  
 R21/22- Nocivo en contacto con la piel y por ingestión.  
 R34- Provoca quemaduras.  
 R41- Riesgo de lesiones oculares graves.  
 R38- Irrita la piel.  
 R36/38- Irrita los ojos y la piel.  
 R52/53- Nocivo para los organismos acuáticos, puede provocar a largo plazo efectos negativos en el medio ambiente acuático.

**Texto completo de las clasificaciones [DSD/DPD]** : C - Corrosivo  
 Xn - Nocivo  
 Xi - Irritante

**Fecha de emisión/ Fecha de revisión** : 27/09/2016.

**Fecha de la emisión anterior** : 08/07/2014

**Versión** : 4

<b>Fecha de emisión/Fecha de revisión</b>	: 27/09/2016.	<b>15/16</b>
<b>Fecha de la emisión anterior</b>	: 08/07/2014	<b>Versión : 4</b>

En cumplimiento del Reglamento (EC) nº 1907/2006 (REACH), Anexo II - Europa

08098752 v4.0

## SECCIÓN 16: Otra información

**Preparada por** : Reckitt Benckiser LLC.  
Product Safety Department  
1 Philips Parkway  
Montvale, New Jersey 07646-1810 USA.  
FAX: 201-476-7770

**Comentarios sobre la  
revisión** : Update of the SDS.

### Aviso al lector

Según nuestro conocimiento y experiencia, la información aquí contenida es correcta. No obstante, ni el proveedor ni ninguna de sus subsidiarias asumen ninguna responsabilidad sobre la exactitud o integridad de la información aquí contenida. La determinación final relativa a la idoneidad de todo material es responsabilidad exclusiva del usuario. Todos los materiales pueden presentar peligros desconocidos y deben usarse con cautela. Si bien aquí se describen ciertos peligros, no podemos garantizar que éstos sean los únicos que existan.

<b>Fecha de emisión/Fecha de revisión</b>	: 27/09/2016.	<b>16/16</b>
<b>Fecha de la emisión anterior</b>	: 08/07/2014	<b>Versión : 4</b>

## DETERDEK

### DETERGENTE DESINCRUSTANTE ÁCIDO

#### PARA QUÉ SIRVE

- Elimina la suciedad provocada por la colocación del material y, en general, suciedad de la obra.
- Elimina salitres y eflorescencias salinas.
- Elimina incrustaciones de tipo calcáreo de pavimentos y revestimientos y sanitarios.
- Limpia a fondo los pavimentos exteriores.
- Desincrusta y limpia al mismo tiempo, porque contiene una gran concentración de tensioactivos.
- Eficaz para eliminar manchas de óxido y rayas de metales.

#### VENTAJAS

- Producto detergente con ácido tamponado: no despiden gases tóxicos e respeta al usuario y el medio ambiente: sustituye el ácido clorhídrico.
- No altera el aspecto y el color de los materiales
- Limpia sin dañar.
- Respeta las juntas.
- No ataca los perfiles y elementos de aluminio y acero inoxidable (campanas, pomos, etc.).
- Es multiusos: se puede utilizar en barro, gres porcelánico, cerámica y piedra resistente a los ácidos.
- Tiene múltiples funciones: según la dilución desincrusta y limpia a fondo.
- Eficaz para eliminar restos de juntas aditivadas.



Ficha de datos de seguridad  
según 1907/2006/CE (REACH), 453/2010/EC

## AMON

### SECCIÓN 1: IDENTIFICACIÓN DE LA SUSTANCIA O LA MEZCLA Y DE LA SOCIEDAD O EMPRESA

<b>1.1 Identificador del producto:</b>	AMON
<b>1.2 Usos pertinentes identificados de la sustancia o de la mezcla y usos desaconsejados:</b>	Usos pertinentes: Limpiador fregasuelos. Uso exclusivo profesional. Usos desaconsejados: Todo aquel uso no especificado en este epígrafe ni en el epígrafe 7.3
<b>1.3 Datos del proveedor de la ficha de datos de seguridad:</b>	Proquimia, S.A. Ctra. de Prats, 6 08500 VIC - Barcelona - Spain Tfno.: +34 93 883 23 53 - Fax: +34 93 883 20 50 fds@proquimia.com www.proquimia.com
<b>1.4 Teléfono de emergencia:</b>	Servicio de Información Toxicológica (Instituto Nacional de Toxicología y Ciencias Forenses). Teléfono: +34 91 562 04 20 Información en español (24h/365 días). Únicamente con la finalidad de proporcionar respuesta sanitaria en caso de urgencia.

### SECCIÓN 2: IDENTIFICACIÓN DE LOS PELIGROS

<b>2.1 Clasificación de la sustancia o de la mezcla:</b>	
<b>Directiva 67/548/CE y Directiva 1999/45/CE:</b>	La clasificación del producto se ha realizado conforme con el R.D. 363/1995 (Directiva 67/548/CE) y el R.D.255/2003 (Directiva 1999/45/CE), adaptando sus disposiciones al Reglamento (CE) nº1907/2006 (Reglamento REACH) de acuerdo al R.D. 1802/2008. Xi: R36 - Irrita los ojos
<b>Reglamento nº1272/2008 (CLP):</b>	La clasificación de este producto se ha realizado conforme el Reglamento nº1272/2008 (CLP). Eye Irrit. 2: Irritación ocular, categoría 2
<b>2.2 Elementos de la etiqueta:</b>	
<b>Directiva 67/548/CE y Directiva 1999/45/CE:</b>	De acuerdo a la legislación los elementos del etiquetado son los siguientes:
	 Irritante
<b>Frases R:</b>	R36: Irrita los ojos
<b>Frases S:</b>	S25: Evítese el contacto con los ojos
<b>Información suplementaria:</b>	No relevante
<b>Reglamento nº1272/2008 (CLP):</b>	Atención
	
<b>Indicaciones de peligro:</b>	Eye Irrit. 2: H319 - Provoca irritación ocular grave
<b>Consejos de prudencia:</b>	

- CONTINÚA EN LA SIGUIENTE PÁGINA -



Ficha de datos de seguridad  
según 1907/2006/CE (REACH), 453/2010/EC

AMON

## SECCIÓN 2: IDENTIFICACIÓN DE LOS PELIGROS (continúa)

P264: Lavarse concienzudamente tras la manipulación  
P280: Llevar guantes/prendas/gafas/máscara de protección  
P305+P351+P338: EN CASO DE CONTACTO CON LOS OJOS: Aclarar cuidadosamente con agua durante varios minutos. Quitar las lentes de contacto, si lleva y resulta fácil. Seguir aclarando

### Información suplementaria:

No relevante

### 2.3 Otros peligros:

No relevante

## SECCIÓN 3: COMPOSICIÓN/INFORMACIÓN SOBRE LOS COMPONENTES

**Descripción química:** Mezcla de sustancias

### Componentes:

De acuerdo al Anexo II del Reglamento (CE) nº1907/2006 (punto 3), el producto presenta:

Identificación	Nombre químico/clasificación	Concentración
CAS: 85117-50-6 CE: 285-600-2 Index: No aplicable REACHNo aplicable	<b>Ácido bencenosulfónico, mono-C10-14-alquil derivados, sales de sodio</b> Autoclasificada	<5 %
	Directiva 67/548/CE Xi: R38, R41; Xn: R22 Reglamento 1272/2008 Acute Tox. 4: H302; Eye Dam. 1: H318; Skin Irrit. 2: H315 - Peligro	
CAS: 28348-53-0 CE: 248-983-7 Index: No aplicable REACHNo aplicable	<b>Cumenosulfonato de sodio</b> Autoclasificada	<5 %
	Directiva 67/548/CE Xi: R36 Reglamento 1272/2008 Eye Irrit. 2: H319 - Atención	
CAS: 64-02-8 CE: 200-573-9 Index: 607-428-00-2 REACH01-2119485498-19-X	<b>Etilendiaminotetraacetato de tetrasodio</b> ATP ATP01	<5 %
	Directiva 67/548/CE Xi: R41; Xn: R22 Reglamento 1272/2008 Acute Tox. 4: H302; Eye Dam. 1: H318 - Peligro	
CAS: 497-19-8 CE: 207-838-8 Index: 011-005-00-2 REACH01-2119485498-19-X	<b>Carbonato de sodio</b> ATP CLP00	<5 %
	Directiva 67/548/CE Xi: R36 Reglamento 1272/2008 Eye Irrit. 2: H319 - Atención	
CAS: 1336-21-6 CE: No aplicable Index: 007-001-01-2 REACHNo aplicable	<b>Disolución acuosa de amoníaco = 25 %</b> ATP CLP00	<5 %
	Directiva 67/548/CE C: R34; N: R50 Reglamento 1272/2008 Aquatic Acute 1: H400; Skin Corr. 1B: H314; STOT SE 3: H335 - Peligro	
CAS: 111-76-2 CE: 203-905-0 Index: 603-014-00-0 REACH01-2119475108-36-X	<b>2-butoxi-etanol</b> ATP CLP00	<5 %
	Directiva 67/548/CE Xi: R36/38; Xn: R20/21/22 Reglamento 1272/2008 Acute Tox. 4: H302+H312+H332; Eye Irrit. 2: H319; Skin Irrit. 2: H315 - Atención	

Para ampliar información sobre la peligrosidad de las sustancias consultar los epígrafes 8, 11, 12 y 16.

## SECCIÓN 4: PRIMEROS AUXILIOS

### 4.1 Descripción de los primeros auxilios:

Los síntomas como consecuencia de una intoxicación pueden presentarse con posterioridad a la exposición, por lo que, en caso de duda, exposición directa al producto químico o persistencia del malestar solicitar atención médica, mostrándole la FDS de este producto.

#### Por inhalación:

Se trata de un producto no clasificado como peligroso por inhalación, sin embargo, se recomienda en caso de síntomas de intoxicación sacar al afectado del lugar de exposición, suministrarle aire limpio y mantenerlo en reposo. Solicitar atención médica en el caso de que los síntomas persistan.

#### Por contacto con la piel:

Se trata de un producto no clasificado como peligroso en contacto con la piel. Sin embargo, se recomienda en caso de contacto con la piel quitar la ropa y los zapatos contaminados, aclarar la piel o duchar al afectado si procede con abundante agua fría y jabón neutro. En caso de afección importante acudir al médico.

#### Por contacto con los ojos:

- CONTINÚA EN LA SIGUIENTE PÁGINA -



Ficha de datos de seguridad  
según 1907/2006/CE (REACH), 453/2010/EC

**AMON**

#### SECCIÓN 4: PRIMEROS AUXILIOS (continúa)

Enjuagar los ojos con abundante agua a temperatura ambiente al menos durante 15 minutos. Evitar que el afectado se frote o cierre los ojos. En el caso de que el accidentado use lentes de contacto, éstas deben retirarse siempre que no estén pegadas a los ojos, de otro modo podría producirse un daño adicional. En todos los casos, después del lavado, se debe acudir al médico lo más rápidamente posible con la FDS del producto.

**Por ingestión:**

No inducir al vómito, en el caso de que se produzca mantener inclinada la cabeza hacia delante para evitar la aspiración. Mantener al afectado en reposo. Enjuagar la boca y la garganta, ya que existe la posibilidad de que hayan sido afectadas en la ingestión.

**4.2 Principales síntomas y efectos, agudos y retardados:**

Los efectos agudos y retardados son los indicados en las secciones 2 y 11.

**4.3 Indicación de toda atención médica y de los tratamientos especiales que deban dispensarse inmediatamente:**

No relevante

#### SECCIÓN 5: MEDIDAS DE LUCHAS CONTRA INCENDIOS

**5.1 Medios de extinción:**

Producto no inflamable bajo condiciones normales de almacenamiento, manipulación y uso. En caso de inflamación como consecuencia de manipulación, almacenamiento o uso indebido emplear preferentemente extintores de polvo polivalente (polvo ABC), de acuerdo al Reglamento de instalaciones de protección contra incendios (R.D. 1942/1993 y posteriores modificaciones). NO SE RECOMIENDA emplear agua a chorro como agente de extinción.

**5.2 Peligros específicos derivados de la sustancia o la mezcla:**

Como consecuencia de la combustión o descomposición térmica se generan subproductos de reacción que pueden resultar altamente tóxicos y, consecuentemente, pueden presentar un riesgo elevado para la salud.

**5.3 Recomendaciones para el personal de lucha contra incendios:**

En función de la magnitud del incendio puede hacerse necesario el uso de ropa protectora completa y equipo de respiración autónomo. Disponer de un mínimo de instalaciones de emergencia o elementos de actuación (mantas ignífugas, botiquín portátil,...) conforme al R.D.486/1997 y posteriores modificaciones

**Disposiciones adicionales:**

Actuar conforme el Plan de Emergencia Interior y las Fichas Informativas sobre actuación ante accidentes y otras emergencias. Suprimir cualquier fuente de ignición. En caso de incendio, refrigerar los recipientes y tanques de almacenamiento de productos susceptibles a inflamación, explosión o BLEVE como consecuencia de elevadas temperaturas. Evitar el vertido de los productos empleados en la extinción del incendio al medio acuático.

#### SECCIÓN 6: MEDIDAS EN CASO DE VERTIDO ACCIDENTAL

**6.1 Precauciones personales, equipo de protección y procedimientos de emergencia:**

Aislar las fugas siempre y cuando no suponga un riesgo adicional para las personas que desempeñen esta función. Ante la exposición potencial con el producto derramado se hace obligatorio el uso de elementos de protección personal (ver sección 8). Evacuar la zona y mantener a las personas sin protección alejadas.

**6.2 Precauciones relativas al medio ambiente:**

Evitar el vertido al medio acuático debido a que contiene sustancias peligrosas para el mismo. Contener el producto absorbido/recogido en recipientes precintables Notificar en caso de grandes vertidos al medio acuático a la autoridad competente.

**6.3 Métodos y material de contención y de limpieza:**

Se recomienda:

Absorber el vertido mediante arena o absorbente inerte y trasladarlo a un lugar seguro. No absorber en serrín u otros absorbentes combustibles. Para cualquier consideración relativa a la eliminación consultar la sección 13.

**6.4 Referencias a otras secciones:**

Ver epígrafes 8 y 13.

#### SECCIÓN 7: MANIPULACIÓN Y ALMACENAMIENTO

- CONTINÚA EN LA SIGUIENTE PÁGINA -



Ficha de datos de seguridad  
según 1907/2006/CE (REACH), 453/2010/EC

**AMON**

## SECCIÓN 7: MANIPULACIÓN Y ALMACENAMIENTO (continúa)

### 7.1 Precauciones para una manipulación segura:

#### A.- Precauciones generales

Cumplir con la legislación vigente en materia de prevención de riesgos laborales. Mantener los recipientes herméticamente cerrados. Controlar los derrames y residuos, eliminándolos con métodos seguros (sección 6). Evitar el vertido libre desde el recipiente. Mantener orden y limpieza donde se manipulen productos peligrosos.

#### B.- Recomendaciones técnicas para la prevención de incendios y explosiones.

Producto no inflamable bajo condiciones normales de almacenamiento, manipulación y uso. Se recomienda trasvasar a velocidades lentas para evitar la generación de cargas electrostáticas que pudieran afectar a productos inflamables. Consultar la sección 10 sobre condiciones y materias que deben evitarse.

#### C.- Recomendaciones técnicas para prevenir riesgos ergonómicos y toxicológicos.

Para control de exposición consultar la sección 8. No comer, beber ni fumar en las zonas de trabajo; lavarse las manos después de cada utilización, y despojarse de prendas de vestir y equipos de protección contaminados antes de entrar en las zonas para comer.

#### D.- Recomendaciones técnicas para prevenir riesgos medioambientales

Se recomienda disponer de material absorbente en las proximidades del producto (ver epígrafe 6.3)

### 7.2 Condiciones de almacenamiento seguro, incluidas posibles incompatibilidades:

#### A.- Medidas técnicas de almacenamiento

ITC (R.D.379/2001): No relevante

Clasificación: No relevante

Tª mínima: 5 °C

Tª máxima: 30 °C

#### B.- Condiciones generales de almacenamiento.

Evitar fuentes de calor, radiación, electricidad estática y el contacto con alimentos.

### 7.3 Usos específicos finales:

Salvo las indicaciones ya especificadas no es preciso realizar ninguna recomendación especial en cuanto a los usos de este producto.

## SECCIÓN 8: CONTROLES DE EXPOSICIÓN/PROTECCIÓN INDIVIDUAL

### 8.1 Parámetros de control:

Sustancias cuyos valores límite de exposición profesional han de controlarse en el ambiente de trabajo (INSHT 2014):

Identificación	Valores límite ambientales		
	VLA-ED	20 ppm	14 mg/m <sup>3</sup>
Disolución acuosa de amoníaco = 25 %	VLA-EC	50 ppm	36 mg/m <sup>3</sup>
CAS: 1336-21-6	Año	2014	
CE: No aplicable	VLA-ED	20 ppm	98 mg/m <sup>3</sup>
2-butoxi-etanol	VLA-EC	50 ppm	245 mg/m <sup>3</sup>
CAS: 111-76-2	Año	2014	
CE: 203-905-0			

#### DNEL (Trabajadores):

Identificación		Corta exposición		Larga exposición	
		Sistémica	Local	Sistémica	Local
Étilendiaminotetraacetato de tetrasodio	Oral	No relevante	No relevante	No relevante	No relevante
	Cutánea	No relevante	No relevante	No relevante	No relevante
	Inhalación	2,5 mg/m <sup>3</sup>	2,5 mg/m <sup>3</sup>	No relevante	No relevante
Carbonato de sodio	Oral	No relevante	No relevante	No relevante	No relevante
	Cutánea	No relevante	No relevante	No relevante	No relevante
	Inhalación	No relevante	No relevante	No relevante	10 mg/m <sup>3</sup>
2-butoxi-etanol	Oral	No relevante	No relevante	No relevante	No relevante
	Cutánea	89 mg/kg	No relevante	75 mg/kg	No relevante
	Inhalación	663 mg/m <sup>3</sup>	246 mg/m <sup>3</sup>	98 mg/m <sup>3</sup>	No relevante

#### DNEL (Población):

- CONTINÚA EN LA SIGUIENTE PÁGINA -

**SECCIÓN 8: CONTROLES DE EXPOSICIÓN/PROTECCIÓN INDIVIDUAL (continúa)**

Identificación		Corta exposición		Larga exposición	
		Sistémica	Local	Sistémica	Local
Etilendiaminotetraacetato de tetrasodio CAS: 64-02-8 CE: 200-573-9	Oral	No relevante	No relevante	25 mg/kg	No relevante
	Cutánea	No relevante	No relevante	No relevante	No relevante
Carbonato de sodio CAS: 497-19-8 CE: 207-838-8	Inhalación	1,5 mg/m <sup>3</sup>	1,5 mg/m <sup>3</sup>	No relevante	No relevante
	Oral	No relevante	No relevante	No relevante	No relevante
2-butoxi-etanol CAS: 111-76-2 CE: 203-905-0	Cutánea	No relevante	10 mg/m <sup>3</sup>	No relevante	No relevante
	Oral	13,4 mg/kg	No relevante	3,2 mg/kg	No relevante
	Cutánea	44,5 mg/kg	No relevante	38 mg/kg	No relevante
	Inhalación	426 mg/m <sup>3</sup>	123 mg/m <sup>3</sup>	49 mg/m <sup>3</sup>	No relevante

**PNEC:**

Identificación					
Etilendiaminotetraacetato de tetrasodio CAS: 64-02-8 CE: 200-573-9	STP	43 mg/L	Agua dulce	2,2 mg/L	
	Suelo	0,72 mg/kg	Agua salada	0,22 mg/L	
	Intermitente	1,2 mg/L	Sedimento (Agua dulce)	No relevante	
	Oral	No relevante	Sedimento (Agua salada)	No relevante	
2-butoxi-etanol CAS: 111-76-2 CE: 203-905-0	STP	463 mg/L	Agua dulce	8,8 mg/L	
	Suelo	3,13 mg/kg	Agua salada	0,88 mg/L	
	Intermitente	9,1 mg/L	Sedimento (Agua dulce)	34,6 mg/kg	
	Oral	20 g/kg	Sedimento (Agua salada)	No relevante	

**8.2 Controles de la exposición:**

A.- Medidas generales de seguridad e higiene en el ambiente de trabajo:

Como medida de prevención se recomienda la utilización de equipos de protección individual básicos, con el correspondiente "marcado CE" de acuerdo al R.D.1407/1992 y posteriores modificaciones. Para más información sobre los equipos de protección individual (almacenamiento, uso, limpieza, mantenimiento, clase de protección,...) consultar el folleto informativo facilitado por el fabricante del EPI. Las indicaciones contenidas en este punto se refieren al producto puro. Las medidas de protección para el producto diluido podrán variar en función de su grado de dilución, uso, método de aplicación, etc. Para determinar la obligación de instalación de duchas de emergencia y/o lavaojos en los almacenes se tendrá en cuenta la normativa referente al almacenamiento de productos químicos aplicable en cada caso. Para más información ver epígrafes 7.1 y 7.2.

Toda la información aquí incluida es una recomendación siendo necesario su concreción por parte de los servicios de prevención de riesgos laborales al desconocer las medidas de prevención adicionales que la empresa pudiese disponer.

B.- Protección respiratoria.

Será necesario la utilización de equipos de protección en el caso de formación de nieblas o en el caso de superar los límites de exposición profesional si existiesen (Ver Epígrafe 8.1).

C.- Protección específica de las manos.

Pictograma PRL	EPI	Marcado	Normas CEN	Observaciones
	Guantes de protección química		EN 374-1:2003 EN 374-3:2003/AC:2006 EN 420:2003+A1:2009	Reemplazar los guantes ante cualquier indicio de deterioro.

D.- Protección ocular y facial

Pictograma PRL	EPI	Marcado	Normas CEN	Observaciones
	Gafas panorámicas contra salpicaduras y/o proyecciones		EN 166:2001 EN 172:1994/A1:2000 EN 172:1994/A2:2001 EN 165:2005	Limpiar a diario y desinfectar periódicamente de acuerdo a las instrucciones del fabricante. Se recomienda su uso en caso de riesgo de salpicaduras.

E.- Protección corporal

- CONTINÚA EN LA SIGUIENTE PÁGINA -



Ficha de datos de seguridad  
según 1907/2006/CE (REACH), 453/2010/EC

**AMON**

### SECCIÓN 8: CONTROLES DE EXPOSICIÓN/PROTECCIÓN INDIVIDUAL (continúa)

Pictograma PRL	EPI	Marcado	Normas CEN	Observaciones
	Ropa de trabajo		EN 340:2003	Uso exclusivo en el trabajo.
	Calzado de trabajo antideslizamiento		EN ISO 20347:2004/A1:2007 EN ISO 20344:2011	Ninguna

#### F.- Medidas complementarias de emergencia

Medida de emergencia	Normas	Medida de emergencia	Normas
Ducha de emergencia	ANSI Z358-1 ISO 3864-1:2002	Lavaojos	DIN 12 899 ISO 3864-1:2002

#### Controles de la exposición del medio ambiente:

En virtud de la legislación comunitaria de protección del medio ambiente se recomienda evitar el vertido tanto del producto como de su envase al medio ambiente. Para información adicional ver epígrafe 7.1.D

#### Compuestos orgánicos volátiles:

En aplicación al R.D.117/2003 y posteriores modificaciones (Directiva 1999/13/CE), este producto presenta las siguientes características:

C.O.V. (Suministro): 0,89 % peso  
 Concentración C.O.V. a 20 °C: 9,3 kg/m<sup>3</sup> (9,3 g/L)  
 °C:  
 Número de carbonos medio: 6,78  
 Peso molecular medio: 122,28 g/mol

### SECCIÓN 9: PROPIEDADES FÍSICAS Y QUÍMICAS

#### 9.1 Información de propiedades físicas y químicas básicas:

Para completar la información ver la ficha técnica/hoja de especificaciones del producto.

##### Aspecto físico:

Estado físico a 20 °C: Líquido  
 Aspecto: No determinado  
 Color: Verde  
 Olor: Amoniacal

##### Volatilidad:

Temperatura de ebullición a presión atmosférica: 100 °C  
 Presión de vapor a 20 °C: 2347 Pa  
 Presión de vapor a 50 °C: 12363 Pa (12 kPa)  
 Tasa de evaporación a 20 °C: No relevante \*

##### Caracterización del producto:

Densidad a 20 °C: 1040 - 1060 kg/m<sup>3</sup>  
 Densidad relativa a 20 °C: No relevante \*  
 Viscosidad dinámica a 20 °C: No relevante \*  
 Viscosidad cinemática a 20 °C: No relevante \*  
 Viscosidad cinemática a 40 °C: No relevante \*

\*No relevante debido a la naturaleza del producto, no aportando información característica de su peligrosidad.

- CONTINÚA EN LA SIGUIENTE PÁGINA -

Emisión: 20/03/2012

Revisión: 11/04/2014

Versión: 3

Página 6/12



Ficha de datos de seguridad  
según 1907/2006/CE (REACH), 453/2010/EC

### AMON

#### SECCIÓN 9: PROPIEDADES FÍSICAS Y QUÍMICAS (continúa)

Concentración:	No relevante *
pH:	9,3 - 10,3 al 10 %
Densidad de vapor a 20 °C:	No relevante *
Coefficiente de reparto n-octanol/agua a 20 °C:	No relevante *
Solubilidad en agua a 20 °C:	No relevante *
Propiedad de solubilidad:	Soluble en agua
Temperatura de descomposición:	No relevante *
<b>Inflamabilidad:</b>	
Punto de inflamación:	No inflamable (>60 °C)
Temperatura de auto-inflamación:	235 °C
Límite de inflamabilidad inferior:	No relevante *
Límite de inflamabilidad superior:	No relevante *

#### 9.2 Información adicional:

Tensión superficial a 20 °C:	No relevante *
Índice de refracción:	No relevante *

\*No relevante debido a la naturaleza del producto, no aportando información característica de su peligrosidad.

#### SECCIÓN 10: ESTABILIDAD Y REACTIVIDAD

##### 10.1 Reactividad:

No se esperan reacciones peligrosas si se cumplen las instrucciones técnicas de almacenamiento de productos químicos. Ver epígrafe 7.

##### 10.2 Estabilidad química:

Estable químicamente bajo las condiciones indicadas de almacenamiento, manipulación y uso.

##### 10.3 Posibilidad de reacciones peligrosas:

Bajo las condiciones indicadas no se esperan reacciones peligrosas que puedan producir una presión o temperaturas excesivas.

##### 10.4 Condiciones que deben evitarse:

Aplicables para manipulación y almacenamiento a temperatura ambiente:

Choque y fricción	Contacto con el aire	Calentamiento	Luz Solar	Humedad
No aplicable	No aplicable	No aplicable	No aplicable	No aplicable

##### 10.5 Materiales incompatibles:

Ácidos	Agua	Materias comburentes	Materias combustibles	Otros
No aplicable	No aplicable	Precaución	No aplicable	No aplicable

##### 10.6 Productos de descomposición peligrosos:

Ver epígrafe 10.3, 10.4 y 10.5 para conocer los productos de descomposición específicamente. En dependencia de las condiciones de descomposición, como consecuencia de la misma pueden liberarse mezclas complejas de sustancias químicas: dióxido de carbono (CO<sub>2</sub>), monóxido de carbono y otros compuestos orgánicos.

#### SECCIÓN 11: INFORMACIÓN TOXICOLÓGICA

##### 11.1 Información sobre los efectos toxicológicos:

No se dispone de datos experimentales del producto en si mismo relativos a las propiedades toxicológicas. A la hora de realizar la clasificación de peligrosidad sobre efectos corrosivos o irritantes se han tenido en cuenta las recomendaciones contenidas en el apartado 3.2.5 del Anexo VI del R.D.363/1995 (Directiva 67/548/CE), en los párrafos b) y c) del apartado 3 del artículo 6 del R.D.255/2003 (Directiva 1999/45/CE) y en el apartado 3.2.3.3.5. del Anexo I del Reglamento CLP.

Contiene glicoles, posibilidad de efectos peligrosos para la salud, por lo que se recomienda no respirar sus vapores prolongadamente

##### Efectos peligrosos para la salud:

- CONTINÚA EN LA SIGUIENTE PÁGINA -



Ficha de datos de seguridad  
según 1907/2006/CE (REACH), 453/2010/EC

**AMON**

### SECCIÓN 11: INFORMACIÓN TOXICOLÓGICA (continúa)

En caso de exposición repetitiva, prolongada o a concentraciones superiores a las establecidas por los límites de exposición profesionales, pueden producirse efectos adversos para la salud en función de la vía de exposición:

**A.- Ingestión (peligro agudo):**

A la vista de los datos disponibles, no se cumplen los criterios de clasificación, sin embargo, presenta sustancias clasificadas como peligrosas por ingestión. Para más información ver sección 3.

**B- Inhalación (peligro agudo):**

A la vista de los datos disponibles, no se cumplen los criterios de clasificación. Para más información ver sección 3.

**C- Contacto con la piel y los ojos:**

Produce lesiones oculares tras contacto.

**D- Efectos CMR (carcinogenicidad, mutagenicidad y toxicidad para la reproducción):**

A la vista de los datos disponibles, no se cumplen los criterios de clasificación, no presentando sustancias clasificadas como peligrosas por los efectos descritos. Para más información ver sección 3.

**E- Efectos de sensibilización:**

A la vista de los datos disponibles, no se cumplen los criterios de clasificación, no presentando sustancias clasificadas como peligrosas con efectos sensibilizantes por encima de los límites recogidos en el Anexo I del punto 3.2 del Reglamento (CE) 453/2010. Para más información ver secciones 2, 3 y 15.

**F- Toxicidad específica en determinados órganos (STOT)-exposición única:**

A la vista de los datos disponibles, no se cumplen los criterios de clasificación, no presentando sustancias clasificadas como peligrosas por este efecto. Para más información ver sección 3.

**G- Toxicidad específica en determinados órganos (STOT)-exposición repetida:**

A la vista de los datos disponibles, no se cumplen los criterios de clasificación, no presentando sustancias clasificadas como peligrosas por este efecto. Para más información ver sección 3.

**H- Peligro por aspiración:**

A la vista de los datos disponibles, no se cumplen los criterios de clasificación, no presentando sustancias clasificadas como peligrosas por este efecto. Para más información ver sección 3.

**Información adicional:**

No relevante

**Información toxicológica específica de las sustancias:**

Identificación	Toxicidad aguda		Género
	DL50 oral	4090 mg/kg	
Carbonato de sodio CAS: 497-19-8 CE: 207-838-8	DL50 oral	4090 mg/kg	Rata
	DL50 cutánea	No relevante	
	CL50 inhalación	No relevante	
Ácido benzenosulfónico, mono-C10-14-alkil derivados, sales de sodio CAS: 85117-50-6 CE: 285-600-2	DL50 oral	500 mg/kg (ATEI)	
	DL50 cutánea	No relevante	
	CL50 inhalación	No relevante	
Etilendiaminotetraacetato de tetrasodio CAS: 64-02-8 CE: 200-573-9	DL50 oral	1700 mg/kg	Rata
	DL50 cutánea	No relevante	
	CL50 inhalación	No relevante	
2-butoxietanol CAS: 111-76-2 CE: 203-905-0	DL50 oral	500 mg/kg	Rata
	DL50 cutánea	1100 mg/kg	Rata
	CL50 inhalación	11 mg/L (4 h)	Rata

### SECCIÓN 12: INFORMACIÓN ECOLÓGICA

No se disponen de datos experimentales de la mezcla en sí misma relativos a las propiedades ecotoxicológicas.

**12.1 Toxicidad:**

Identificación	Toxicidad aguda		Especie	Género
	CL50	121 mg/L (96 h)		
Etilendiaminotetraacetato de tetrasodio CAS: 64-02-8 CE: 200-573-9	CL50	121 mg/L (96 h)	Lepomis macrochirus	Pez
	CE50	140 mg/L (48 h)	Daphnia magna	Crustáceo
	CE50	No relevante		

- CONTINÚA EN LA SIGUIENTE PÁGINA -

**SECCIÓN 12: INFORMACIÓN ECOLÓGICA (continúa)**

Identificación	Toxicidad aguda	Especie	Género
Carbonato de sodio CAS: 497-19-8 CE: 207-838-8	CL50 740 mg/L (96 h)	Gambusia affinis	Pez
	CE50 265 mg/L (48 h)	Daphnia magna	Crustáceo
	CE50 No relevante		
Disolución acuosa de amoniaco = 25 % CAS: 1336-21-6 CE: No aplicable	CL50 0,1 - 1 mg/L (96 h)		Pez
	CE50 0,1 - 1 mg/L		Crustáceo
	CE50 0,1 - 1 mg/L		Alga
2-butoxietanol CAS: 111-76-2 CE: 203-905-0	CL50 1490 mg/L (96 h)	Lepomis macrochirus	Pez
	CE50 1815 mg/L (48 h)	Daphnia magna	Crustáceo
	CE50 911 mg/L (72 h)	Pseudokirchneriella subcapitata	Alga

**12.2 Persistencia y degradabilidad:**

Identificación	Degradabilidad		Biodegradabilidad	
	DBO5	0.71 g O2/g	Concentración	100 mg/L
2-butoxietanol CAS: 111-76-2 CE: 203-905-0	DQO	2.2 g O2/g	Periodo	14 días
	DBO5/DQO	0.32	% Biodegradado	96 %

**12.3 Potencial de bioacumulación:**

Identificación	Potencial de bioacumulación	
	BCF	2
Etilendiaminotetraacetato de tetrasodio CAS: 64-02-8 CE: 200-573-9	Log POW	-13
	Potencial	Bajo
	BCF	3
2-butoxietanol CAS: 111-76-2 CE: 203-905-0	Log POW	0,83
	Potencial	Bajo

**12.4 Movilidad en el suelo:**

Identificación	Absorción/Desorción		Volatilidad	
	Koc	1046	Henry	0E+0 Pa·m³/mol
Etilendiaminotetraacetato de tetrasodio CAS: 64-02-8 CE: 200-573-9	Conclusión	Bajo	Suelo seco	No
	Tensión superficial	No relevante	Suelo húmedo	No
	Koc	8	Henry	1,621E-1 Pa·m³/mol
2-butoxietanol CAS: 111-76-2 CE: 203-905-0	Conclusión	Muy Alto	Suelo seco	No
	Tensión superficial	27290 N/m (25 °C)	Suelo húmedo	Sí

**12.5 Resultados de la valoración PBT y mPmB:**

No aplicable

**12.6 Otros efectos adversos:**

No descritos

**SECCIÓN 13: CONSIDERACIONES RELATIVAS A LA ELIMINACIÓN**

**13.1 Métodos para el tratamiento de residuos:**

Código	Descripción	Tipo de residuo (Directiva 2008/98/CE)
20 01 29*	Detergentes que contienen sustancias peligrosas	Peligroso

**Gestión del residuo (eliminación y valorización):**

Consultar al gestor de residuos autorizado las operaciones de valorización y eliminación conforme al Anexo 1 y Anexo 2 (Directiva 2008/98/CE, Ley 22/2011). De acuerdo a los códigos 15 01 (2000/532/CE) en el caso de que el envase haya estado en contacto directo con el producto se gestionará del mismo modo que el propio producto, en caso contrario se gestionará como residuo no peligroso. Se desaconseja su vertido a cursos de agua. Ver epígrafe 6.2.

**Disposiciones legislativas relacionadas con la gestión de residuos:**

De acuerdo al Anexo II del Reglamento (CE) nº1907/2006 (REACH) se recogen las disposiciones comunitarias o estatales relacionadas con la gestión de residuos.

- CONTINÚA EN LA SIGUIENTE PÁGINA -



Ficha de datos de seguridad  
según 1907/2006/CE (REACH), 453/2010/EC

**AMON**

### SECCIÓN 13: CONSIDERACIONES RELATIVAS A LA ELIMINACIÓN (continúa)

- Legislación comunitaria: Directiva 2008/98/CE, 2000/532/CE: Decisión de la Comisión de 3 de mayo de 2000.
- Legislación nacional: Ley 22/2011

### SECCIÓN 14: INFORMACIÓN RELATIVA AL TRANSPORTE

Este producto no está regulado para su transporte (ADR/RID,IMDG,IATA)

### SECCIÓN 15: INFORMACIÓN REGLAMENTARIA

#### 15.1 Reglamentación y legislación en materia de seguridad, salud y medio ambiente específicas para la sustancia o la mezcla:

Sustancias candidatas a autorización en el Reglamento (CE) 1907/2006 (REACH): No relevante

Reglamento (CE) 1005/2009, sobre sustancias que agotan la capa de ozono: No relevante

Sustancias activas las cuales no han sido aprobadas conforme al Artículo 9 del Reglamento (UE) Nº 528/2012: No relevante

Reglamento (CE) 649/2012, relativo a la exportación e importación de productos químicos peligrosos: No relevante

#### Reglamento (CE) nº648/2004 sobre detergentes:

De acuerdo a este reglamento el producto cumple lo siguiente:

Los tensoactivos contenidos en esta mezcla cumplen con el criterio de biodegradabilidad estipulado en el Reglamento (CE) nº648/2004 sobre detergentes. Los datos que justifican esta afirmación están a disposición de las autoridades competentes de los Estados Miembros y les serán mostrados bajo petición directa o bajo petición de un productor de detergentes.

#### Etiquetado del contenido:

Componente	Intervalo de concentración
Tensioactivos no iónicos	% (p/p) < 5
Jabón	% (p/p) < 5
Tensioactivos aniónicos	% (p/p) < 5
EDTA y sales	% (p/p) < 5
Perfume	% (p/p) < 5

Fragancias alergénicas: d-limoneno (D-LIMONENE).

#### Etiquetado conforme al Reglamento Técnico Sanitario (R.D.770/1999):

Manténgase fuera del alcance de los niños. No Ingerir. En caso de accidente consultar al Servicio Médico de información Toxicológica, teléfono 91 562 04 20.

#### Restricciones a la comercialización y al uso de ciertas sustancias y mezclas peligrosas (Anexo XVII del Reglamento REACH):

No relevante

#### Disposiciones particulares en materia de protección de las personas o el medio ambiente:

Se recomienda emplear la información recopilada en esta ficha de datos de seguridad como datos de entrada en una evaluación de riesgos de las circunstancias locales con el objeto de establecer las medidas necesarias de prevención de riesgos para el manejo, utilización, almacenamiento y eliminación de este producto.

#### Otras legislaciones:

- Reglamento (CE) n o 1272/2008 del Parlamento Europeo y del Consejo, de 16 de diciembre de 2008 , sobre clasificación, etiquetado y envasado de sustancias y mezclas, y por el que se modifican y derogan las Directivas 67/548/CEE y 1999/45/CE y se modifica el Reglamento (CE) n o 1907/2006

- CONTINÚA EN LA SIGUIENTE PÁGINA -



Ficha de datos de seguridad  
según 1907/2006/CE (REACH), 453/2010/EC

**AMON**

#### SECCIÓN 15: INFORMACIÓN REGLAMENTARIA (continúa)

- Reglamento (CE) n o 1223/2009 del Parlamento Europeo y del Consejo, de 30 de noviembre de 2009 , sobre los productos cosméticos.
- Reglamento (CE) n o 648/2004 del Parlamento Europeo y del Consejo, de 31 de marzo de 2004, sobre detergentes y modificaciones posteriores
- Reglamento (CE) n o 551/2009 de la Comisión, de 25 de junio de 2009 , por el que se modifica el Reglamento (CE) n o 648/2004 del Parlamento Europeo y del Consejo, sobre detergentes, con el fin de adaptar sus anexos V y VI (excepción sobre un tensioactivo)
- Reglamento (CE) n o 907/2006 de la Comisión, de 20 de junio de 2006 , por el que se modifica el Reglamento (CE) n o 648/2004 del Parlamento Europeo y del Consejo, sobre detergentes, con el fin de adaptar sus anexos III y VII
- REAL DECRETO 770/1999, de 7 de mayo, por el que se aprueba la Reglamentación técnico-sanitaria para la elaboración, circulación y comercio de detergentes y limpiadores.

#### 15.2 Evaluación de la seguridad química:

El proveedor no ha llevado a cabo evaluación de seguridad química.

#### SECCIÓN 16: OTRA INFORMACIÓN

##### Legislación aplicable a fichas de datos de seguridad:

Esta ficha de datos de seguridad se ha desarrollado de acuerdo al ANEXO II-Guía para la elaboración de Fichas de Datos de Seguridad del Reglamento (CE) N o 1907/2006 (Reglamento (CE) n o 453/2010)

##### Modificaciones respecto a la ficha de seguridad anterior que afectan a las medidas de gestión del riesgo:

Composición/información sobre los componentes:

- Sustancias añadidas  
Etilendiaminotetraacetato de tetrasodio (64-02-8)

Reglamento n o 1272/2008 (CLP):

- Consejos de prudencia

Sustancias de la sección 3 que presentan modificaciones:

- Carbonato de sodio (497-19-8): Número REACH

##### Textos de las frases legislativas contempladas en la sección 3:

##### Directiva 67/548/CE y Directiva 1999/45/CE:

- R20/21/22: Nocivo por inhalación, por ingestión y en contacto con la piel
- R22: Nocivo por ingestión
- R34: Provoca quemaduras
- R36: Irrita los ojos
- R36/38: Irrita los ojos y la piel
- R38: Irrita la piel
- R41: Riesgo de lesiones oculares graves
- R50: Muy tóxico para los organismos acuáticos

##### Reglamento n o 1272/2008 (CLP):

- Acute Tox. 4: H302 - Nocivo en caso de ingestión
- Acute Tox. 4: H302+H312+H332 - Nocivo en caso de ingestión, contacto con la piel o inhalación
- Aquatic Acute 1: H400 - Muy tóxico para los organismos acuáticos
- Eye Dam. 1: H318 - Provoca lesiones oculares graves
- Eye Irrit. 2: H319 - Provoca irritación ocular grave
- Skin Corr. 1B: H314 - Provoca quemaduras graves en la piel y lesiones oculares graves
- Skin Irrit. 2: H315 - Provoca irritación cutánea
- STOT SE 3: H335 - Puede irritar las vías respiratorias

##### Consejos relativos a la formación:

Se recomienda formación mínima en materia de prevención de riesgos laborales al personal que va a manipular este producto, con la finalidad de facilitar la comprensión e interpretación de esta ficha de datos de seguridad, así como del etiquetado del producto.

##### Principales fuentes bibliográficas:

- <http://esis.jrc.ec.europa.eu>
- <http://echa.europa.eu>
- <http://eur-lex.europa.eu>

##### Abreviaturas y acrónimos:

- CONTINÚA EN LA SIGUIENTE PÁGINA -



Ficha de datos de seguridad  
según 1907/2006/CE (REACH), 453/2010/EC

**AMON**

**SECCIÓN 16: OTRA INFORMACIÓN (continúa)**

- ADR: Acuerdo europeo relativo al transporte internacional de mercancías peligrosas por carretera
- IMDG: Código Marítimo Internacional de Mercancías Peligrosas
- IATA: Asociación Internacional de Transporte Aéreo
- OACI: Organización de Aviación Civil Internacional
- DQO: Demanda Química de oxígeno
- DBO5: Demanda biológica de oxígeno a los 5 días
- BCF: factor de bioconcentración
- DL50: dosis letal 50
- CL50: concentración letal 50
- EC50: concentración efectiva 50
- Log POW: logaritmo coeficiente partición octanol-agua
- Koc: coeficiente de partición del carbono orgánico

La información contenida en esta Ficha de datos de seguridad está fundamentada en fuentes, conocimientos técnicos y legislación vigente a nivel europeo y estatal, no pudiendo garantizar la exactitud de la misma. Esta información no es posible considerarla como una garantía de las propiedades del producto, se trata simplemente de una descripción en cuanto a los requerimientos en materia de seguridad. La metodología y condiciones de trabajo de los usuarios de este producto se encuentran fuera de nuestro conocimiento y control, siendo siempre responsabilidad última del usuario tomar las medidas necesarias para adecuarse a las exigencias legislativas en cuanto a manipulación, almacenamiento, uso y eliminación de productos químicos. La información de esta ficha de seguridad únicamente se refiere a este producto, el cual no debe emplearse con fines distintos a los que se especifican.

- FIN DE LA FICHA DE SEGURIDAD -

Emisión: 20/03/2012

Revisión: 11/04/2014

Versión: 3

**Página 12/12**



## AMON

Ficha Técnica  
10/2013



Detergente amoniacal multiusos con fragancia de pino silvestre, para la limpieza de todo tipo de superficies, lavabos, lavamanos, bañeras, suelos, etc.

**PRESENTACIÓN:**  
**GARRAFA 4 L (caja 3 u.)**  
Cód. 1007553

**GARRAFA 20 L**  
Cód. 1407514

### PROPIEDADES FÍSICO-QUÍMICAS:

- > Líquido verde de olor amoniacal.
- > Densidad a 20°C:  $1,05 \pm 0,01$  g/cc
- > pH al 10%:  $9,8 \pm 0,5$

### CARACTERÍSTICAS:

- > Posee un elevado poder de disolución de las suciedades grasas, consiguiendo eliminar incluso las manchas más rebeldes.
- > Contiene secuestrantes que evitan la formación de sarro y depósitos calcáreos.
- > Es un detergente amoniacal que limpia, higieniza y desengrasa dejando un agradable perfume a las superficies tratadas.
- > Ideal para el tratamiento de cualquier tipo de superficies, sanitarios, plásticos, electrodomésticos, suelos de todos los tipos, etc.
- > Puede utilizarse para la limpieza de superficies que entren en contacto con alimentos, pero se recomienda enjuagarlas posteriormente con agua para eliminar cualquier residuo del producto.

### MODO DE EMPLEO:

Se aplica manualmente diluido en agua.  
Dosificación: 2-4%.

### NORMAS DE MANIPULACIÓN:

Consultar ficha de seguridad.  
No mezclar productos químicos puros.

La información aquí contenida se ha preparado a nivel informativo, se basa en nuestros actuales conocimientos y puede ser modificada sin aviso previo. PROQUIMIA, S.A. no se hace responsable de una incorrecta utilización del producto.



Ctra. de Prats, 6  
08500 VIC (Barcelona)  
T. (34) 93 883 23 53  
F. (34) 93 883 20 50

DISOLVENTE NITRO UNIVERSAL**HOJAS DE SEGURIDAD****1. Identificación del producto y de la sociedad**

Nombre del producto: DISOLVENTE NITRO UNIVERSAL

Datos adicionales:

Identificación de la Sociedad: New Química S.L.  
C/ Porvenir, 9  
28.028 Madrid

Teléfono de emergencia: 918 170 015

**2. Composición/información sobre los componentes**

Substancia que interviene en un porcentaje superior al límite de exención y presenta un peligro para la salud o para el medio ambiente y/o con un valor límite de exposición reconocido

25-40 %	Xileno (mezcla de isómeros) CAS: 1330-20-7 EINECS: 2155357	R10 R38 R20/21	Xn
25-40 %	Tolueno CAS:108-88-3 EINECS:2036259	R11 R20	F Xn
10-25 %	Acetato de n-butilo CAS: 123-86-4 EINECS:2046581	R10 R66 R67	
2-5%	Metiletilcetona CAS: 78-93-3 EINECS: 201-159-0	R11 R36/37	F Xi
2-5%	Acetona CAS: 67-64-1 EINECS: 200-662-2	R11	F
2-5%	Acetato de etilo CAS: 141-78-6 EINECS: 205-500-4	R11	F
2.5-10%	Alcohol n-butílico CAS: 71-36-3 EINECS: 2007516	R10 R22 R37/38 R41 R67	Xn
2.5-10%	Natta (petroleo), hidrodesulfurado pesado CAS: 6472-82-1 EINECS: 2651990 (notaP)	R10 R65	Xn

**Clasificación:**

Xn ; R10, R20/21

Véase la sección 16 para el texto de las frases R mencionadas.

Los límites de exposición laboral, en caso de existir, figuran en el epígrafe 8

**3. Identificación de los peligros**

Fácilmente inflamable.  
Nocivo por inhalación.  
Nocivo en contacto con la piel

**4. Primeros auxilios****Primeros auxilios:**

En los casos de duda o cuando persistan los síntomas de malestar, solicitar atención médica. No administrar nunca nada por vía oral a personas que se encuentren inconscientes.

<b>Por inhalación:</b>	Sacar al afectado de la zona contaminada y trasladarlo al aire libre. Si la respiración es irregular o se detiene, practicar la respiración artificial. Si está inconsciente colocarlo en posición de recuperación apropiada. Mantenerlo cubierto con ropa de abrigo mientras se procura atención médica.
<b>Por contacto con los ojos:</b>	Lavar por irrigación los ojos con abundante agua limpia y fresca durante al menos 15 minutos, hasta que disminuya la irritación. Solicitar de inmediato asistencia especializada.
<b>Por contacto con la piel:</b>	Despojarse de la ropa contaminada. Lavar a fondo las zonas afectadas con abundante agua y jabón neutro, o bien con otro adecuado para la limpieza de la piel. No emplear disolventes.
<b>Por ingestión:</b>	En caso de ingestión accidental, requerir asistencia médica inmediata. No provocar el vómito, debido al riesgo de aspiración. Mantener el afectado en reposo.

---

## 5. Medidas de lucha contra incendios

<b>Medios de extinción:</b>	Polvo extintor ó CO2 En caso de incendios más graves también espuma resistente al alcohol y agua pulverizada. No usar para la extinción, chorro directo de agua.
<b>Riesgos específicos:</b>	El fuego puede producir un espeso humo negro. Como consecuencia de la combustión o de la descomposición térmica, pueden formarse productos peligrosos: monóxido de carbono, dióxido de carbono. La exposición a los productos de combustión descomposición puede ser perjudicial para la salud.
<b>Equipo de protección antiincendios:</b>	Según la magnitud del incendio, puede ser necesario el uso de trajes de protección contra el calor equipos respiratorio autónomo, guantes gafas protectoras o máscaras faciales y botas.
<b>Otras recomendaciones:</b>	Refrigerar con agua los tanques, cisternas o recipientes próximos a la fuente de calor o fuego. Tener en cuenta la dirección del viento. Evitar que los productos utilizados en la lucha contra incendio pasen a desagües alcantarillas o a cursos de agua.

---

## 6. Medidas en caso de vertido accidental

<b>Precauciones individuales:</b>	Eliminar los posibles puntos de ignición y si procede, ventilar la zona. No fumar. Evitar el contacto directo con el producto. Evitar respirar los vapores. Para control de exposición y medidas de protección individual. Ver epígrafe 8
<b>Precauciones para la protección del medio ambiente:</b>	Evitar la contaminación de desagües, aguas superficiales o subterráneas, así como del suelo. En caso de producirse grandes vertidos o si el producto contamina lagos, ríos o alcantarillas, informar a las autoridades competentes. Según la legislación local.
<b>Métodos de limpieza:</b>	Recoger el vertido con materiales absorbentes no combustibles (tierra, arena, vermiculita, tierra de diatomeas, etc..) Guardar los restos en un contenedor cerrado. Para la posterior eliminación de los residuos, seguir las recomendaciones del epígrafe 13

---

## 7. Manipulación y almacenamiento

### PRECAUCIONES EN LA MANIPULACION:

DISOLVENTE NITRO UNIVERSAL

Cumplir con la legislación vigente sobre seguridad en higiene en el trabajo.

**Recomendaciones generales:** Evitar todo tipo de derrame o fuga. No dejar los recipientes abiertos.

**Recomendaciones para prevenir riesgos de incendios y explosión:** Los vapores son más pesados que el aire y pueden desplazarse por el suelo a distancias considerables. Los vapores pueden formar con el aire mezclas que al alcanzar fuentes de ignición lejanas pueden inflamarse o explosionar. Debido a la inflamabilidad, este material sólo puede ser utilizado en zonas libres de puntos de ignición y alejado de fuentes de calor o eléctricas. No fumar. El equipo eléctrico debe estar protegido de forma adecuada. No utilizar herramientas que puedan producir chispas. Utilizar equipos protegidos contra explosión.

**Recomendaciones para prevenir riesgos toxicológicos:** No comer, beber ni fumar durante la manipulación. Después de la manipulación, lavar las manos con agua y jabón. Para control de exposición y medidas de prohibición individual. ver epígrafe 8:

**Condiciones de almacenamiento:** Prohibir la entrada a personas no autorizadas. El producto debe almacenarse aislado de fuentes de calor eléctricas. No fumar en el área de almacenamiento. Mantener lejos de alimentos, bebidas y piensos. Para evitar derrames, los envases una vez abiertos, de deberán volver a cerrar r cuidadosamente y a colocar en posición vertical.

**Clase de almacén:** Clase B1, según MIE APQ OO1. BOE 30.07.1991

**Tiempo máximo de stock:** No apilable

**Intervalo de temperatura:** Min. 5°C máx: 40 °C

**Materias que deben evitarse:** Mantener alejado de agentes oxidantes ácidos.

**Condiciones que deben evitarse:**

**Calor:** Mantener alejado de fuentes de calor.

**Luz:** Evitar la incidencia directa de radiación solar.

**Humedad:** Evitar condiciones de humedad extremas.

## 8. Control de exposición/protección individual

Límites de exposición:	TWA		STEL		AÑO
	ppm	mg/m <sup>3</sup>	ppm	mg/m <sup>3</sup>	
AGCIH 1998					
Xileno (mezcla de isómeros)	100.	434.	150.	651.	A4 1996
Tolueno	50	147	150	560	A4 Vía dérmica 1996
Acetato de n-butilo	150.	710.	200.	950.	1998
Metililcetona	200	590	300	885	
Acetona	750	1780	1000	2375	
Alcohol n-butílico	400	1400		A4	1996
Nafta (petróleo)		50	152	c	Vía dérmica
A4- No clasificado como carcinógeno en humanos.					

**Medidas de orden técnico:**

Proveer una ventilación adecuada. Para ello, se deben realizar una buena ventilación local y se debe disponer de un buen sistema de extracción general. Si estas medidas no bastan para mantener la concentración de partículas y vapores por debajo de los límites de exposición durante le trabajo, deberá utilizarse un

equipo respiratorio apropiado.

- Densidad de valor	3.66 Aire-1 a 20°C	Relativa
- Limite explosividad inferior	1,7 % volumen	
- Limite explosividad superior	7.6 % Volumen	
- Requerimiento de ventilación	106. m3/lt.	Aire/Preparado
para mantenerse por debajo de 1/10 del limite de explosividad inferior.		
- Requerimiento de ventilación	2002 M3/lt (máximo)	Aire/Preparado
para mantener por debajo del valor TL.V del producto. Se requiere ventilación especial		

<b>Protección del sistema respiratorio:</b>	Evitar la inhalación de disolventes. Cuando los operarios se encuentren dentro de la cabina de pintado estén aplicando o no, y la ventilación no sea suficiente para controlar continuamente la concentración de partículas y vapor de disolventes se debe usar un equipo respiratorio con suministro de aire durante el proceso de pintado hasta que la concentración de partículas y vapor de disolventes estén por debajo de los límites de exposición.
<b>Mascarilla:</b>	Mascarilla de carbón activo
<b>Protección de los ojos y la cara:</b>	Instalar fuentes oculares de emergencia en las proximidades de la zona de utilización.
<b>Gafas:</b>	Gafas de seguridad contra salpicaduras de líquido.
<b>Escudo facial:</b>	No
<b>Protección en las manos y la piel:</b>	Instalar duchas de emergencia en las proximidades de la zona de utilización. El uso de cremas protectoras pueden ayudar a proteger las áreas expuestas de la piel. No deben aplicarse cremas protectoras una vez se ha producido la explosión.
<b>Guantes:</b>	Guantes protectores de material adecuado
<b>Botas:</b>	No
<b>Delantal:</b>	No
<b>Mono:</b>	Se deberá usar ropa antiestática hecha de fibra natural o de fibra sintética resistente a altas temperatura. Guardar la ropa bajo control y separado del resto.

## 9. Propiedades físicas y químicas

Forma física:	Líquido
Color:	Incoloro
Olor	Característico
Peso específico:	0.866 g/cc a 20°C
No volátiles:	0.3 % peso 3 horas a 105 °C
Temperatura de ebullición:	117.2 °C a 760 mmHg
Temperatura de inflamación:	26.7 °C
Temperatura de autoignición:	395.6 °C
Presión de vapor:	7.9 mmHg a 20 °C

## 10. Estabilidad y reactividad

<b>Estabilidad:</b>	Establece bajo las condiciones recomendadas de almacenamiento y manipulación.
<b>Reacciones peligrosas:</b>	Posible reacción peligrosa con agua, agentes oxidantes, ácidos, alcalis, aminas, alcoholes, peróxidos Reacción exotérmica con aminas y alcoholes. Reacciona con agua desprendiendo CO2

DISOLVENTE NITRO UNIVERSAL**11. Informaciones toxicológicas**

NO SE DISPONE DE DATOS TOXICOLÓGICOS EXPERIMENTALES DEL PREPARADO COMO TAL

**Efectos toxicológicos:**

La exposición a concentraciones de vapores de disolvente por encima del límite de exposición ocupacional establecido, puede producir efectos adversos para la salud, tales como irritación de la mucosa o aparato respiratorio, así como efectos adversos en los riñones, hígado y sistema nervioso central. Entre los síntomas cabe citar: dolor de cabeza, vértigo, fatiga, debilidad muscular, somnolencia y en casos extremos pérdida de consciencia. Su ingestión puede producir los siguientes efectos: irritación de garganta, dolor abdominal., somnolencia, náuseas, vómitos y diarrea; otros efectos pueden ser iguales a los descritos en la exposición a los vapores. El contacto repetido o prolongado con los disolventes del preparado, puede provocar la eliminación de la grasa natural de la piel, dando como resultado dermatitis de contacto no alérgica y absorción a través de la piel. Las salpicaduras en los ojos pueden causar irritación y daños reversibles.

Basándose en la propiedades de los isocianatos y teniendo presente los datos técnicos existentes sobre preparados similares, se deduce que este preparado puede causar una irritación y / o sensibilización del sistema respiratorio, dando lugar a un estado asmático a una respiración dificultosa y a presión en el tórax. En consecuencia, las personas sensibilizadas pueden mostrar síntomas asmáticos cuando están expuestas a atmósferas que contengan concentraciones por debajo del nivel de exposición. Una exposición repetida puede conducir a enfermedades respiratorias crónicas. En caso de contacto prolongado, la piel puede researse y pueden aparecer irritaciones.

Dosis y concentraciones letales de componentes individuales	DL. 50 Oral mg/kg.	DL.50 Cutánea mg/kg.	CL 50 Inhalación ppm 4 horas
Acetato de n-butilo	13100 Rata	5000. Conejo	2000 Rata
Xileno (mezcla de isómeros)	4300 Rata		5000 Rata
Acetato de isobutilo	16.400 Rata		
Nafta disolvente (petróleo) aromático pesado	900 Rata		
Etilbenceno	3500 Rata	17.800 Conejo	
Disocianato de 1.6-Hexametileno	738 Rata	593. Conejo	
Acetato de etilo	5620 Rata		

**12. Informaciones ecológicas**

No se dispone de datos ecotoxicológicos experimentales del preparado como tal.

**Vertidos al suelo:**

Evitar la penetración en el terreno.

**Vertidos al agua:**

No se debe permitir que el producto pase a desagües, alcantarilla ni a cursos de agua.

**Hidrólisis:**

Reacciona con agua con formación de anhídrido carbónico, dando un producto final de reacción sólido de alto punto de fusión e insoluble (polurea). Esta reacción es fuertemente activada por sustancias tensoactivas (por ejemplo detergentes) o por disolventes hidrosolubles.

**Emisiones a la atmósfera:**

Evitar la emisión de disolventes a la atmósfera

COV:	96.2 % Peso	
COV:	844.6 g/Lt.	ASTM D-3960
Hidrocarburos aromáticos:	60 % Peso	

**Datos ecotoxicológicos**

de componentes individuales	CL 50 mg/lit 96 horas	CL50 mg/lit 48 horas	CL50 mg/lit 7 horas
Tolueno	24 Pecas	12 Dafnia	400 Algas

Xileno (mezcla de isómeros)      75 Pecas      16 Dafnia

**13. Consideraciones relativas a la eliminación**

<b>Manipulaciones de residuos:</b>	Tomar todas las medidas que sean necesarias para evitar al máximo la producción de residuos. Analizar posibles métodos de revalorización o reciclado. No verter en desagües o en el medio ambiente. Elimínese en un punto autorizado de recogida de residuos. Los residuos deben manipularse y eliminarse de acuerdo con las legislaciones local/nacional vigentes. Para el control de exposición y medidas de protección individual. ver epígrafe 8
<b>Eliminación de envases vacíos:</b>	Los envases vacíos y embalajes deben eliminarse de acuerdo con las legislaciones local / nacional vigentes.
<b>Procedimientos de neutralización o destrucción del producto:</b>	Incineración controlada en plantas especiales de residuos químicos, pero de acuerdo con las reglamentaciones locales.

**14. Informaciones relativas al transporte**

**PRODUCTOS PARA PINTURAS**

<b>Tierra Transporte por carretera:</b>			
<b>ADR UN 1993 LIQUIDO INFLAMABLE, N.E.P., 3, GE III</b>			
<b>Transporte en ferrocarril RID/TPF</b>			
Clase 3	apartado 5b)	ONU nº 1263	
Documento de transporte	Carta de porte.		
<b>Mar Transporte en barco IMDG</b>			
Clase 3.3.	Grupo de embalaje:II	ONU N° 1263	
Página código IMDG:	3372		
Ficha de emergencia (Fern)	3-05		
Guía primeros auxilios(GPA)	310.313		
Contaminante del mar:	no		
Docuemtno de transporte:	Conocimientos de embarque		
<b>Aire Transporte en avión IATA/ICAO</b>			
Clase 3	Grupo de embalaje: II	ONU nº 1263	
	Documento de transporte:	Conocimiento aereo	

**15. Informaciones reglamentarias**

**Informaciones reglamentarias sobre envasado y etiquetado**

<b>Etiquetado</b>	<b>CE F Xn</b>	El producto es fácilmente inflamable y nocivo según el RD 363/1995 (67/548 CEE) RD 1078/1993 (88/379/CEE)
	<b>R10</b>	Inflamable.
	<b>R 20/21</b>	Nocivo por inhalación y en contacto con la piel

DISOLVENTE NITRO UNIVERSAL

<b>S23</b>	No respirar los vapores, aerosoles
<b>S38</b>	En caso de ventilación insuficiente, úsese equipo respiratorio adecuado
<b>S43</b>	En caso de incendio, utilizar agua pulverizada espuma antialcohol, polvo químico seco anhídrido carbónico, AFFF
<b>S36/37</b>	Usense indumentaria y guantes de protección adecuados

**Componentes peligrosos:** Xileno (mezcla de isómeros)  
Tolueno

**Tipo de envase:** Según las disposiciones vigentes.

**16. Otras informaciones****Texto completo de las frases R que aparecen en la sección 2:**

R10 - Inflamable  
 R11 - Fácilmente inflamable  
 R20 - Nocivo por inhalación  
 R23 - Tóxico por inhalación  
 R38 - Irrita la piel  
 R65 - Nocivo: si se ingiere puede causar daño pulmonar  
 R20/21 - Nocivo por inhalación y en contacto con la piel  
 R 36/37/38 - Irrita los ojos, la piel y las vías respiratorias  
 R 42/43 - Posibilidad de sensibilización por inhalación y en contacto con la piel

**Utilizaciones:** Este material se utiliza como componente endurecedor en combinación con polímeros hidroxilados, principalmente poliésteres y poliácridatos, para la preparación de sistemas de 2 componentes. Únicamente para uso industrial.

**Indicaciones para preparados que contienen isocianatos:** Los preparados listos para su uso, que contengan isocianatos, pueden tener un efecto irritante sobre las mucosas en especial sobre las vías respiratorias y provocar reacciones de hipersensibilidad. La inhalación de vapores o nebulizaciones pueden causar sensibilización. Cuando se utilicen preparados que contengan disolventes, en particular las de no inhalar pulverizaciones ni vapores. Las personas alérgicas, asmáticas o sujetas a afecciones de las vías respiratorias no deben trabajar con preparados que contengan isocianatos.

Actualizada el: 23/01/2004

La información de esta ficha de datos de seguridad del producto, está basada en los conocimientos actuales y en las leyes vigentes de la U.E. y nacionales, en cuanto que las condiciones de trabajo de los usuarios están fuera de nuestro conocimiento y control. El producto no debe utilizarse para fines ajenos a aquellos que se especifican sin tener primero una instrucción por escrito de su manejo. Es siempre responsabilidad del usuario tomar las medidas oportunas con el fin de cumplir con las exigencias establecidas en las Legislaciones vigentes. La información contenida en esta ficha de seguridad sólo significa una descripción de las exigencias de seguridad del producto y no hay que considerarla como una garantía de sus propiedades.



**C.T.S. ESPAÑA**  
Productos y Equipos para la Restauración  
C/ Monturiol, 9 - Pol. Ind. San Marcos  
28906 Getafe - Madrid  
Tel: +34 91 601 16 40 (4 líneas) / Fax: +34 91 601 03 33

## DECK 3000

### DECAPANTE UNIVERSAL EN GEL

#### DESCRIPCION

**DECK 3000** es un decapante a base de disolventes seleccionados de toxicidad reducida, exento de diclorometano (cloruro de metileno) y N-metil pirrolidona (NMP), con retardantes de evaporación.

La nueva formula refleja la adaptación a la normativa europea, reglamento (UE) n.276/2010, que modifica el reglamento REACH.

Es idóneo para eliminar cualquier tipo de barniz, natural o sintético (poliéster, poliuretano, acrílico), incluido los esmaltes al horno, hidro pinturas y plásticos de pared, estucos, adhesivos para moquetas y parquet.

Los tiempos de acción son mayores respecto a los anteriores decapantes con base de diclorometano.

#### CARACTERISTICAS

- Gel transparente verde
- Densidad: 1,07 gr/cm<sup>3</sup>
- Punto de inflamabilidad: 21°C
- VOC (Directiva 1999/13/CE): 75%

#### MODALIDADES DE USO

**DECK 3000** actúa inflando y disgregando las capas de barniz.

Aplicar **DECK 3000** en una capa uniforme y sutil.

Dejar actuar el tiempo necesario, puede variar de minutos a varias horas.

En casos más complejos se aconseja repetir la aplicación después de haber retirado con una espátula o una rasqueta, el barniz ya eliminado. Cuando el decapado se haya efectuado retirar los residuos con espátula, rasqueta, etc.; o si es necesario con chorro de agua a presión o disolventes polares como la acetona.

Se aconseja dejar secar la superficie completamente antes de proceder de nuevo al barnizado o realizar cualquier otra operación, como por ejemplo lijar.

Sobre materiales férricos o aleaciones proceder como se ha indicado lijando y cepillando a fondo las zonas oxidadas antes de efectuar las sucesivas operaciones.

No aplicar sobre materiales plásticos.

Es posible hacer el **DECK 3000** ligeramente más líquido, añadiendo pequeñas cantidades (<5%) de acetona, alcohol etílico o isopropílico, Ej.: Mostanol.

Los mismos disolventes pueden ser utilizados para diluir **DECK 3000** para aplicaciones pulverizadas.

#### TIEMPOS DE CONTACTO

El tiempo de acción de **DECK 3000** se ve influenciado por parámetros como:

- la temperatura ambiente (a bajas temperaturas la acción es más lenta)
- la tipología de barniz a eliminar (ej: una resina epoxídica se infla más lentamente que una acrílica...)
- el envejecimiento del barniz
- el número de capas a retirar

Indicativamente podemos considerar tiempos de contacto en torno a 2 - 20 minutos para barnices antiguos, que pueden llegar también a 30 minutos para barnices sintéticos, más de 1 hora para los barnices bi componentes catalizados como los de poliéster y los epoxídicos, hasta 10 horas para esmaltes al horno

#### RENDIMIENTO

1 Kg. de **DECK 3000** permite el decapado de aproximadamente 2-5 m<sup>2</sup>. de superficie, según el tipo de barniz.



**C.T.S. ESPAÑA**  
**Productos y Equipos para la Restauración**  
**C/ Monturiol, 9 - Pol. Ind. San Marcos**  
**28906 Getafe - Madrid**  
**Tel: +34 91 601 16 40 (4 líneas) / Fax: +34 91 601 03 33**

### **PRECAUCIONES**

En estaciones cálidas o en ambientes muy caldeados se pueden formar dentro de los envases cierta presión; por tanto es conveniente abrir con cautela los envases o bidones desenroscando lentamente el tapón teniendo una mano, protegida por guante, apoyada sobre el tapón manteniendo cierta presión. Dejar salir los vapores acumulados.  
 El producto es inflamable.

Se aconseja trabajar en ambientes ventilados y utilizar guantes de goma, mascarilla y gafas de protección ya que el producto es irritante para los ojos y la piel.

### **CONFECCIONES**

**DECK 3000** está disponible en envases de 750 ml, 4 lt e 20 lt.

### **EJEMPLO DE PRESCRIPCIÓN TÉCNICA**

Aplicación de decapante **DECK 3000**, exento de diclorometano, con un consumo medio de 0,2-0,4 lt/m<sup>2</sup> a aplicar en una o más manos al precio de \_\_\_\_\_ euro/m<sup>2</sup> incluido materiales, mano de obra, excluido andamio y eventuales preparaciones de la superficie.

La información contenida en esta ficha técnica se basa en nuestro conocimiento y pruebas de laboratorio en la fecha de la última versión. El usuario debe comprobar la idoneidad del producto para cada uso específico de las pruebas preliminares, y deben respetar las leyes y reglamentos vigentes en materia de higiene y seguridad  
 C.T.S. España S.L garantiza una calidad constante del producto, pero no se hace responsable de los daños causados por un uso incorrecto del material. Este producto está destinado exclusivamente para uso profesional. Además, pueden cambiar en cualquier momento de los componentes y los envases sin ningún tipo de comunicación.

CERAMICA COLLET S.A.	<b>FICHA TECNICA</b>	
<b>Sio-2<sup>®</sup> ARGILA</b> arcilla natural para modelar		

### Descripción y propiedades

**Sio-2<sup>®</sup> ARGILA** es la arcilla de composición 100% natural (arcilla de alfarero). Fácil y agradable de trabajar. Ideal para el modelado, la escultura y el torneado. Disponible en 2 colores (blanco y rojo) y 3 formatos (1.5 kg, 5 kg y 12.5 kg). La versión chamotada (blanco y rojo) se presenta en 10 kg.

Material didáctico muy adecuado en el desarrollo de la percepción y creatividad. Apta para uso infantil (a partir de 3 años) pero también muy recomendada para manualidades y artes creativas profesionales, así como para otras muchas aplicaciones en las que se requiera una arcilla natural.

Respecto a otras arcillas de alfarero, la **Sio-2<sup>®</sup> ARGILA** es una arcilla muy pura, finamente molida y presentada en un práctico envase individual al vacío (formato 1.5 kg). Su plasticidad está muy compensada para obtener el mejor rendimiento durante el modelado, el secado y la cocción. El color en crudo persiste tras la cocción. Su comportamiento con los esmaltes cerámicos del mercado es excepcional.

La **Sio-2<sup>®</sup> ARGILA chamotada** contiene chamota de tamaño 0-0,5 mm. La chamota confiere a la arcilla una superficie texturada (no lisa) que le da carácter y, a su vez, le aporta unas propiedades idóneas para la elaboración de piezas de secado difícil, evitando deformaciones y aparición de grietas.

Una vez realizada la pieza deseada, se deja secar al aire y después se recomienda cocer en horno cerámico (entre 970 y 1050°C) y decorar con esmaltes cerámicos.

Conforme a la normativa europea EN-71.

Permanece inalterable en sus condiciones originales de envase por un período mínimo de **dos años**. Si el envase no sufre desperfectos, es un producto imperecedero.

### Argumentos diferenciales

Respecto a otras arcillas de alfarero, la **Sio-2<sup>®</sup> ARGILA** es una arcilla muy pura, finamente molida y presentada en un práctico envase individual al vacío (formatos 1.5 kg). En cualquiera de sus colores, su formulación está muy compensada para obtener el mejor rendimiento durante el modelado, el secado y la cocción. El color en crudo persiste tras la cocción. Su comportamiento con los esmaltes cerámicos del mercado es excepcional.

Respecto a otras pastas de modelar y plastilinas, la **Sio-2<sup>®</sup> ARGILA** es un producto 100% natural, compuesto únicamente por arcilla y agua, lo que le confiere un tacto extraordinariamente fresco y agradable, sin restos de olor ni otras sustancias en las manos.

### Información y consejos de utilización

#### MANIPULACIÓN

- Es aconsejable amasar la arcilla **Sio-2<sup>®</sup> ARGILA** antes de empezar el trabajo.
- Si en el transcurso del trabajo la arcilla pierde plasticidad o se cuartea, para recuperarla, basta con humedecerse ligeramente las manos. En caso de que la arcilla se seque totalmente, puede recuperarse con agua.
- Se modela muy fácilmente, pudiendo auxiliarse mediante espátulas y otras herramientas de modelado adecuadas (recomendamos el **set de modelado Sio-2<sup>®</sup>**). También puede moldearse (recomendamos moldes de escayola) y, sobre todo, tornearse en torno de alfarero.
- Para unir dos piezas de arcilla entre sí, rayar con una espátula o punzón previamente las partes a unir y mediante un pincel humedecerlas con barbotina (arcilla mezclada previamente con agua hasta conseguir una textura líquida). En el caso de uniones en forma de ángulo, reforzar la unión con la ayuda de un churrito de arcilla extendiéndolo siguiendo el ángulo y después presionar y alisar la unión con una espátula.
- Para alisar y pulir superficies consiguiendo un acabado muy limpio, utilizar una esponja húmeda.
- Para realizar objetos huecos, pueden utilizarse soportes rígidos o flexibles.

CERAMICA COLLET S.A.	<b>FICHA TECNICA</b>	
<b>Sio-2® ARGILA</b> arcilla natural para modelar		

- ▲ Si la arcilla se utiliza envolviendo soportes rígidos interiores (de metal, plástico o madera), es recomendable cubrir el soporte con una lámina de papel o tela para favorecer la contracción de la arcilla durante el secado y prevenir la aparición de grietas o fisuras.
- ▲ Cuando se unen dos piezas de arcilla entre sí, procurar que la humedad (dureza) de ambas sea parecida. De lo contrario, la pieza más blanda tendrá una contracción mayor durante el secado y se despegará de la pieza más dura.

#### CONSERVACIÓN

- Una vez abierto el paquete, envolver la arcilla **Sio-2® ARGILA** sobrante en un plástico.
- En el caso de que la arcilla se quede totalmente seca, puede reciclarse mezclando y amasando con agua.
- Durante las interrupciones del trabajo, cubrir el objeto con un plástico o paño húmedo.
- ▲ No almacenar a temperaturas inferiores a 0°C. Si el producto se congela, pierde parcialmente su plasticidad.

#### SECADO

- Acabado el objeto, dejarlo secar de forma uniforme, evitando fuentes de calor directas y corrientes de aire. Cuanto más lento es el secado, menor posibilidad de aparición de grietas y fisuras. Es recomendable dejar secar el objeto sobre una superficie porosa (papel, madera, cerámica porosa, escayola o tela).
- Si la pieza es muy grande o maciza, se recomienda retardar el secado cubriendo la pieza con plásticos que permitan una ligera apertura para la lenta evacuación de la humedad.
- Si la pieza es totalmente plana (placa o baldosa), se recomienda dejarla secar con un peso plano encima. Ello evitará que la pieza combe o se fisure por el interior si el secado es rápido.
- El secado finaliza entre 2 y 5 días a temperatura ambiente, dependiendo del grosor y condiciones ambientales (ver FAQ's).
- Para piezas de secado difícil se recomienda usar la versión **chamotada**.
- ▲ Durante el secado, la arcilla **Sio-2® ARGILA** contrae. Cuanta más agua contiene la arcilla, mayor es su contracción de secado.

#### ACABADO

- Una vez seco, el objeto puede pulirse, tallarse o perforarse previamente a la cocción.

#### COCCIÓN

- Cocer la arcilla **Sio-2® ARGILA** en horno cerámico a las siguientes temperaturas óptimas: 1000°C en roja y negra, y 1050°C en blanca, amarilla, verde y azul.
- Al cocerse, el objeto reduce sus dimensiones debido a la contracción de cocción.
- ▲ En caso de piezas muy grandes o macizas, se recomienda hacer un precalentamiento lento entre 150 y 200°C con la puerta del horno ligeramente abierta (no cerrada hermética). Ello favorecerá la evacuación total de la humedad de secado. Es recomendable la versión **chamotada**.

#### DECORACIÓN

- La arcilla **Sio-2® ARGILA** presenta un comportamiento excepcional con los esmaltes cerámicos convencionales. Aunque puede esmaltarse cuando la pieza está seca y sin cocer (monococción), se recomienda esmaltar una vez la pieza está cocida (bicocción). La temperatura óptima de cocción del esmalte viene indicada por el fabricante.
- Recomendamos utilizar literatura específica sobre las técnicas y consejos para la decoración con esmaltes cerámicos.

CERAMICA COLLET S.A.	<b>FICHA TECNICA</b>	
<b>Sio-2® ARGILA</b> arcilla natural para modelar		

### FAQ's

#### ¿Cuánto tarda en secar la arcilla Sio-2® ARGILA?

La velocidad de secado de la arcilla **Sio-2® ARGILA** depende del tamaño de la pieza, de su forma y de las condiciones ambientales durante el secado (temperatura y ventilación, básicamente). Tal como se ha explicado, se recomienda retardar el secado en caso de piezas muy grandes, macizas o con formas planas o delicadas. A diferencia de la arcilla **Sio-2 PLUS®**, no contiene fibras naturales de celulosa que eviten la formación de fisuras o grietas en el caso de un secado excesivamente rápido.

#### ¿Es necesario cocer la arcilla Sio-2® ARGILA?

Si el objetivo de utilización de la arcilla **Sio-2® ARGILA** es obtener una pieza acabada duradera (decorada o no), entonces es necesario cocer la arcilla en un horno cerámico, según se ha indicado en el apartado de información y consejos de utilización. Sin embargo, la arcilla **Sio-2® ARGILA** se utiliza en otras múltiples aplicaciones, entre las que cabe destacar, por su textura y plasticidad, como material ideal para el modelado y la escultura, siendo muy utilizada en la creación de modelos para escultura metálica (bronce). Además, la arcilla **Sio-2® ARGILA** es un medio de expresión ideal para la interpretación y creatividad efímera (*performances* artísticas).

#### ¿Cuál es la diferencia respecto a las arcillas endurecibles?

La arcilla **Sio-2® ARGILA** es el material ideal para la realización de creaciones mediante las técnicas de modelado, torno y moldeado. Sin embargo, si se desea conservar de forma duradera la pieza una vez realizada, es necesario cocerla en horno cerámico; en cuyo caso, se decora fácilmente con los esmaltes convencionales del mercado. Se trata, por tanto, de una arcilla profesional de alfarero. En el caso de que no se disponga de horno cerámico, se recomienda utilizar arcillas endurecibles, como la **Sio-2 PLUS®** o la **Sio-2® COLORPLUS**, las cuales adquieren una gran dureza y solidez después de secarse, pudiéndose después decorar con cualquier pintura o barniz.

#### ¿Qué es la chamota y para qué sirve?

La chamota es arcilla calcinada a 1450°C y posteriormente molida. Se utiliza para estabilizar la arcilla durante el secado y la cocción. El tamaño grande de partícula favorece la compactación de la arcilla, evitando las fisuras y favoreciendo las desgasificaciones que se producen durante la cocción. Se usa chamota en vez de arena común porque su comportamiento cerámico es muy similar al de la propia arcilla, pues, de hecho, se trata de arcilla previamente calcinada (cocida), de manera que no se generan tensiones dimensionales dentro de la pieza durante todo el proceso de cocción (calentamiento y enfriamiento).

### Normativa de seguridad

Existe Hoja de Datos de Seguridad (*Material Safety Data Sheet*) disponible bajo solicitud del cliente.



**CERAMICA COLLET S.A.**  
 NIF: A08606667 / CE NIF: ESA08606667  
 Polígono Industrial L'Olana s/n. Apdo. Correos 205. E-08292 ESPARREGUERA (BARCELONA)  
 Tel. (+34) 93 777 23 44 Fax (+34) 93 770 94 11 e-mail: info@sio-2.com [www.sio-2.com](http://www.sio-2.com)



## Graffiti

### Eliminador de Graffiti

#### Descripción

Limpiador en base disolvente para la eliminación de **Graffiti**, pintura y tinta en superficies duras, no porosas y resistente a los disolventes como mesas, sillas, despachos, taquillas y paredes pulidas. La superficie a limpiar DEBE estar perfectamente seca antes de su aplicación, lo que hace que este producto sea especialmente apropiado para su uso en interiores, con la excepción de superficies pulidas perfectamente secadas.

#### Aplicaciones

- Combinación especial de diferentes disolventes eficaces
- Se degrada inmediatamente en contacto con el agua

#### Ventajas

- Eliminación efectiva del **Graffiti**, pintura y tinta en superficies resistentes a los disolventes.
- Eliminación controlada del **Graffiti** parándose inmediatamente la actividad del producto tras el contacto con el agua.

#### Modo de Empleo

##### Dosificación:

Producto listo para usar, aplicar sin diluir.

##### Aplicación:

**IMPORTANTE:** Este producto se degrada en contacto con el agua, aún en cantidades muy pequeñas. Resulta esencial asegurarse que tanto la superficie como el trapo o aplicador están completamente secos antes de aplicarse el producto.

1. Mojar la superficie de alrededor del **Graffiti** con agua limpia para evitar que los colores del **Graffiti** se extiendan.
2. Aplicar el producto puro con un trapo seco y dejar secar brevemente. Restregar si es necesario y secar la superficie para eliminar el **Graffiti**
3. Aclarar abundantemente con agua limpia y dejar secar.
4. Repetir con un mayor tiempo de actuación (máximo 10 minutos) si fuera necesario y comprobar que la superficie y el aplicador están totalmente secos.

##### Importante:

Para utilizar únicamente en interiores. No utilizar en superficies sensibles a los disolventes. Comprobar la compatibilidad de los materiales antes de usar. No mezclar con otros productos.

#### Información Técnica

Aspecto:	Líquido transparente de color amarillo
Densidad relativa [20°C]:	1.10
pH-puro:	10.5 – 11.0

Esta información es la estándar de producción y no debe utilizarse como una especificación.

# E4d



## **Graffiti**

### **Precauciones en su manipulación y almacenamiento**

#### **Precauciones en su utilización:**

Información completa sobre manipulación y eliminación de producto, se suministra aparte en la Ficha de datos de Seguridad.

En caso de accidente, consultar al Servicio Médico de Información Toxicológica, teléfono 915 620 420.

Restringido a usos profesionales.

#### **Información de almacenaje:**

Conservar los envases originales en lugar fresco y seco, evitando temperaturas extremas.

### **Información Medioambiental**

Empresa Certificada por Lloyd's Register con nº 932.249 ISO 9.001 y nº 653269 ISO 14.001

Los tensioactivos usados en este producto son biodegradables de acuerdo con los requisitos de las directivas 73/404/EEC y 73/405/EEC de la Comunidad Europea y sus posteriores enmiendas.

**Diversey España, S.L.**  
Tirso de Molina, 40 2ª p.  
Wtc Almeda Park  
08940 Cornellà de LL. (Barcelona)  
Centralita: 902 011 106 / Atención al  
Cliente: 902 010 602  
www.diversey.es

P97130ESSP-01

© Copyright 2010 Diversey

2



Ficha de datos de seguridad conforme al Reglamento (CE) n.  
° 1907/2006 (REACH)

Fecha de impresión 31.03.2017  
revisión 08.03.2017 (E) Versión 1.0

### Finalsan Herbicida Natural RTU

## SECCIÓN 1: Identificación de la sustancia o la mezcla y de la sociedad o la empresa

### 1.1. Identificador del producto

**Nombre comercial** Finalsan Herbicida Natural RTU  
Prod-Nr. 617996

### 1.2. Usos pertinentes identificados de la sustancia o de la mezcla y usos desaconsejados

**Uso(s) previsto(s) recomendado(s)**  
Herbicida líquido que se aplica sin diluir (AL)

### 1.3. Datos del proveedor de la ficha de datos de seguridad

**Proveedor** SEIPASA S. A.  
C./ Almodévar, 2, ES-22240 Tardienta (Huesca)  
Teléfono +34 974 253 433, Fax +34 974 253 298  
E-Mail pmora@seipasa.com

Departamento informanto María del Puig Mora  
Teléfono +34 962541163  
E-Mail (persona competente):  
pmora@seipasa.com

### 1.4. Teléfono de emergencia

Teléfono de emergencia Servicio de Información Toxicológica  
Teléfono +34 915 620 420

### Fabricante

W. Neudorff GmbH KG (ES)  
An der Mühle 3, D-31860 Emmerthal  
Teléfono +49 5155 624-0, Fax +49 5155 6010  
E-Mail msds@neudorff.de  
Internet www.neudorff.de

### 1.4. Teléfono de emergencia

Teléfono de emergencia Servicio de Información Toxicológica  
Teléfono +34 915 620 420

## SECCIÓN 2: Identificación de los peligros

### 2.1. Clasificación de la sustancia o de la mezcla

#### Clasificación - (CE) No 1272/2008 [CLP/GHS]

Clases y categorías de peligro	Indicaciones de peligro	Procedimiento de clasificación
Eye Irrit. 2	H319	

#### Indicaciones de peligro

H319 Provoca irritación ocular grave.

### 2.2. Elementos de la etiqueta



Ficha de datos de seguridad conforme al Reglamento (CE) n.  
º 1907/2006 (REACH)

Fecha de impresión 31.03.2017  
revisión 08.03.2017 (E) Versión 1.0

## Finalsan Herbicida Natural RTU

### Etiquetado - (CE) No 1272/2008 [CLP/GHS]



GHS07

#### Palabra de alarma

Atención

#### Indicaciones de peligro

H319 Provoca irritación ocular grave.

#### Indicaciones de seguridad

P102 Mantener fuera del alcance de los niños.

P261 Evitar respirar el polvo/el humo/el gas/la niebla/los vapores/el aerosol.

P280 Llevar guantes/prendas/gafas/máscara de protección.

P305 + P351 + P338 EN CASO DE CONTACTO CON LOS OJOS: Aclarar cuidadosamente con agua durante varios minutos. Quitar las lentes de contacto, si lleva y resulta fácil. Seguir aclarando.

#### Informaciones adicionales

##### Reglamentos especiales para marcar productos antiparasitarios para cultivos

A fin de evitar riesgos para las personas y el medio ambiente, siga las instrucciones de uso. (EUH 401)  
No contaminar el agua con el producto ni con su envase. (SP1)

#### 2.3. Otros peligros

##### Indicaciones relativas a los peligros para el hombre y para el medio ambiente

Aplicándolo de manera adecuada no se conocen peligros.

## SECCIÓN 3: Composición/ información sobre los componentes

### 3.1. Sustancias

No aplicable

### 3.2. Mezclas

#### Descripción

Herbicida que contiene ácido pelargónico como sal de amonio.

#### Componentes peligrosos

CAS No	EC No	Determinación	[% (Peso)]	Clasificación - 67/548/CEE
67-63-0	200-661-7	propan-2-ol	2	F R11; Xi R36; R67
112-05-0	203-931-2	ácido-nonanoico	3,1	Xi R36/38; N R51-53

CAS No	EC No	Determinación	[% (Peso)]	Clasificación - (CE) No 1272/2008 [CLP/GHS]
67-63-0	200-661-7	propan-2-ol	2	Flam. Liq. 2, H225 / Eye Irrit. 2, H319 / STOT SE 3, H336
112-05-0	203-931-2	ácido-nonanoico	3,1	Skin Irrit. 2, H315 / Eye Irrit. 2, H319 / Aquatic Chronic 3, H412



Ficha de datos de seguridad conforme al Reglamento (CE) n.  
° 1907/2006 (REACH)

Fecha de impresión 31.03.2017

revisión 08.03.2017 (E) Versión 1.0

### Finalsan Herbicida Natural RTU

#### REACH

CAS No	Determinación	REACH número de registro
112-05-0	ácido-nonanoico	01-2119529247-37-0000

## SECCIÓN 4: Primeros auxilios

### 4.1. Descripción de los primeros auxilios

#### Indicaciones generales

Evite el contacto innecesario con el producto.

#### En caso de inhalación

Procurar aire fresco.

#### En caso de contacto con la piel

Lavar la zona afectada con agua.

#### En caso de contacto con los ojos

Si los síntomas persisten, consulte con un médico.

Lavar cuidadosamente y a fondo con agua abundante.

#### En caso de ingestión

Si aparece malestar, acúdase inmediatamente al médico.

### 4.2. Principales síntomas y efectos, agudos y retardados

#### Indicaciones para el médico / posibles síntomas

Hasta la fecha, no se conocen síntomas.

### 4.3. Indicación de toda atención médica y de los tratamientos especiales que deban dispensarse inmediatamente

#### Indicaciones para el médico / posibles tratamiento

Tratamiento sintomático.

## SECCIÓN 5: Medidas de lucha contra incendios

### 5.1. Medios de extinción

#### Medios de extinción apropiados

Agua

Espuma

Polvo extintor

Dióxido de carbono

### 5.2. Peligros específicos derivados de la sustancia o la mezcla

No existen informaciones.

### 5.3. Recomendaciones para el personal de lucha contra incendios

#### Otras indicaciones

Los restos del incendio así como el agua de extinción contaminada, deben eliminarse según las normas locales en vigor.



Ficha de datos de seguridad conforme al Reglamento (CE) n.  
° 1907/2006 (REACH)

Fecha de impresión 31.03.2017  
revisión 08.03.2017 (E) Versión 1.0

## **Finalsan Herbicida Natural RTU**

---

### **SECCIÓN 6: Medidas en caso de vertido accidental**

#### **6.1. Precauciones personales, equipo de protección y procedimientos de emergencia**

##### **Personal no formado para emergencias**

Forma con agua capas resbaladizas.

#### **6.2. Precauciones relativas al medio ambiente**

Evitar que penetre en aguas superficiales o subterráneas.

#### **6.3. Métodos y material de contención y de limpieza**

Recoger con material absorbente (p. ej. arena, serrín, absorbente universal).

Lavar los restos con agua.

#### **6.4. Referencia a otras secciones**

No existen informaciones.

---

### **SECCIÓN 7: Manipulación y almacenamiento**

#### **7.1. Precauciones para una manipulación segura**

##### **Indicaciones para la manipulación sin peligro**

Seguir las instrucciones de uso!

##### **Medidas de protección generales**

Evitar el contacto prolongado e intensivo con la piel

No respirar los gases/vapores/aerosoles.

##### **Medidas de higiene laboral**

No comer, beber, fumar o aspirar rapé durante el trabajo.

Mantener alejado de alimentos y bebidas.

##### **Indicaciones para la protección contra incendio y explosión**

No se requiere protección especial; tomar las medidas habituales.

#### **7.2. Condiciones de almacenamiento seguro, incluidas posibles incompatibilidades**

##### **Exigencias técnicas para almacenes y recipientes**

Almacenar siempre en los envases/embalajes originales.

##### **Indicaciones para el almacenamiento conjunto**

No almacenar junto con productos para alimentación animal.

No almacenar junto con productos para alimentación humana.

##### **Indicaciones adicionales para las condiciones de almacenamiento**

Proteger de las heladas.

**Clase almacén** 10

#### **7.3. Usos específicos finales**

##### **Recomendación(es) para uso determinado**

Use el producto sólo de acuerdo a las instrucciones de uso como herbicida.



Ficha de datos de seguridad conforme al Reglamento (CE) n.  
° 1907/2006 (REACH)

Fecha de impresión 31.03.2017

revisión 08.03.2017 (E) Versión 1.0

### Finalsan Herbicida Natural RTU

## SECCIÓN 8: Controles de exposición/protección individual

### 8.1. Parámetros de control

### 8.2. Controles de la exposición

#### Protección de las manos

Guantes de protección

#### Protección de los ojos

Gafas protectoras

## SECCIÓN 9: Propiedades físicas y químicas

### 9.1. Información sobre propiedades físicas y químicas básicas

#### Aspecto

líquido

#### Color

amarillento

#### Olor

gering alkoholartig

#### Umbral olfativo

No disponible

### Información importante en relación con la salud, la seguridad y el medio ambiente

	Valor	Temperatura	a	Método	Comentario
<b>valor pH</b>	7,8	20 °C			
<b>Inicio de ebullición:</b>	No disponible				
<b>Temperatura de fusión:</b>	No disponible				
<b>Punto de inflamación</b>	63 °C				
<b>Velocidad de evaporación</b>	No disponible				
<b>Inflamabilidad (sólido)</b>	No aplicable				
<b>Inflamabilidad (gas)</b>	No aplicable				
<b>Temperatura de ignición</b>	No disponible				
<b>Temperatura de autoignición</b>	No disponible				
<b>Límite de explosión inferior</b>	No disponible				
<b>Límite de explosión superior</b>	No disponible				
<b>Presión de vapor</b>	No disponible				
<b>Densidad relativa</b>	1 g/cm <sup>3</sup>	20 °C		OECD 109	



Ficha de datos de seguridad conforme al Reglamento (CE) n.  
° 1907/2006 (REACH)

Fecha de impresión 31.03.2017

revisión 08.03.2017 (E) Versión 1.0

### Finalsan Herbicida Natural RTU

	Valor	Temperatura	a	Método	Comentario
<b>Densidad de vapor</b>	No disponible				
<b>Solubilidad en agua</b>	soluble en agua.				
<b>Solubilidad / otros</b>	No disponible				
<b>Coefficiente de distribución (n-octanol/agua) (log P O/W)</b>	No disponible				
<b>Temperatura de descomposición</b>	No disponible				
<b>Viscosidad</b>	7 mPa*s	20 °C		DIN 53019	No determinable.
<b>Contenido en disolventes</b>	2 %				

#### Propiedades comburentes

El producto no es oxidante.

#### Propiedades explosivas

El producto no es explosivo.

#### 9.2. Otra información

No existen informaciones.

## SECCIÓN 10: Estabilidad y reactividad

### 10.1. Reactividad

No existen informaciones.

### 10.2. Estabilidad química

No existen informaciones.

### 10.3. Posibilidad de reacciones peligrosas

No existen informaciones.

### 10.4. Condiciones que deben evitarse

No existen informaciones.

### 10.5. Materiales incompatibles

No existen informaciones.

### 10.6. Productos de descomposición peligrosos

No se requieren.



Ficha de datos de seguridad conforme al Reglamento (CE) n.  
° 1907/2006 (REACH)

Fecha de impresión 31.03.2017

revisión 08.03.2017 (E) Versión 1.0

### Finalsan Herbicida Natural RTU

## SECCIÓN 11: Información toxicológica

### 11.1. Información sobre los efectos toxicológicos

#### Toxicidad aguda/Irritación / Sensibilización

	Valor/Valoración	Especie	Método	Comentario
<b>Toxicidad oral aguda</b>	> 5000 mg/kg	Rata	OCDE 401	
<b>Toxicidad dérmica aguda</b>	> 5000 mg/kg	Rata	OCDE 402	
<b>Irritación cutánea</b>	El producto no es irritante.	Conejo	OCDE 404	
<b>Irritación ocular</b>	El producto no es irritante.	Ojo de conejo	OCDE 405	
<b>Sensibilización cutánea</b>	El producto no es sensibilizante.	Cobaya	OCDE 406	

#### Pruebas toxicológicas (otras informaciones)

Hasta ahora no se ha reportado intoxicaciones causado por este producto.

#### Otras indicaciones

Ninguno/a.

## SECCIÓN 12: Información ecológica

### 12.1. Toxicidad

No existen informaciones.

### 12.2. Persistencia y degradabilidad

No existen informaciones.

### 12.3. Potencial de bioacumulación

No existen informaciones.

### 12.4. Movilidad en el suelo

No existen informaciones.

### 12.5. Resultados de la valoración PBT y mPmB

No existen informaciones.

### 12.6. Otros efectos negativos

#### Indicaciones generales

Se debe impedir que el producto pase de forma incontrolada al medio ambiente.



Ficha de datos de seguridad conforme al Reglamento (CE) n.  
º 1907/2006 (REACH)

Fecha de impresión 31.03.2017  
revisión 08.03.2017 (E) Versión 1.0

### Finalsan Herbicida Natural RTU

---

## SECCIÓN 13: Consideraciones relativas a la eliminación

### 13.1. Métodos para el tratamiento de residuos

#### Código de residuo

07 04 04\*

#### Denominación del residuo

Otros disolventes, líquidos de limpieza y licores madre orgánicos

Los residuos marcados con un asterisco se consideran residuos peligrosos de conformidad con la Directiva 2008/98/CE relativa a los residuos peligrosos.

#### Recomendación para el producto

Ne pas jeter dans les ordures ménagères, mais apporter en déchèterie.

#### Recomendación para los envases / embalajes

Ne pas jeter dans les ordures ménagères, mais apporter en déchèterie.

#### Producto de limpieza recomendado

Agua

---

## SECCIÓN 14: Información relativa al transporte

	ADR/RID	IMDG	IATA-DGR
14.1. Número ONU	-	-	-
14.2. Designación oficial de transporte de las Naciones Unidas	-	-	-
14.3. Clase(s) de peligro para el transporte	-	-	-
14.4. Grupo de embalaje	-	-	-
14.5. Peligros para el medio ambiente	-	-	-
14.6. Precauciones particulares para los usuarios	No existen informaciones.		
14.7. Transporte a granel con arreglo al anexo II del Convenio Marpol 73/78 y del Código IBC	No existen informaciones.		
Otras indicaciones sobre el transporte	El producto no es peligroso.		

---

## SECCIÓN 15: Información reglamentaria

### 15.1. Reglamentación y legislación en materia de seguridad, salud y medio ambiente específicas para la sustancia o la mezcla

#### Directiva VOC

Contenido VOC 2 %



Ficha de datos de seguridad conforme al Reglamento (CE) n.  
° 1907/2006 (REACH)

Fecha de impresión 31.03.2017

revisión 08.03.2017 (E) Versión 1.0

### Finalsan Herbicida Natural RTU

#### Disposiciones nacionales

**WGK (peligrosidad para aguas): Clase** 1 autoclasificación

#### 15.2. Evaluación de la seguridad química

No existen informaciones.

### SECCIÓN 16: Otra información

#### Uso aconsejado y limitaciones

Seguir las instrucciones de uso!

#### Otras indicaciones

Se considera que la información presentada en esta Hoja de Datos de Seguridad, de buena fe es exacta al momento de su publicación. Se actualizará la información si y cuando sea apropiado. Los datos describen las características técnicas del producto.

#### Texto de las frases R/H indicadas en el capítulo 3 (¡No la clasificación de la mezcla!)

R 11 Fácilmente inflamable.

R 36 Irrita los ojos.

R 36/38 Irrita los ojos y la piel.

R 51/53 Tóxico para los organismos acuáticos, puede provocar a largo plazo efectos negativos en el medio ambiente acuático.

R 67 La inhalación de vapores puede provocar somnolencia y vértigo.

H225 Líquido y vapores muy inflamables.

H315 Provoca irritación cutánea.

H319 Provoca irritación ocular grave.

H336 Puede provocar somnolencia o vértigo.

H412 Nocivo para los organismos acuáticos, con efectos nocivos duraderos.

## ELIMINA CEMENTO CAPA GRUESA



### ELIMINADOR RESTOS DE CEMENTO PERSISTENTES

#### Descripción:

Limpiador eliminador concentrado de restos persistentes de cemento en soportes tipo azulejos de cerámica, piedra natural no caliza, pizarra noruega, granito, arenisca y cuarcita. Calidad profesional.

#### Especificaciones:

Aspecto.....: Líquido transparente.  
Color .....: Amarillo.  
Densidad.....: 1,13-1,14 g/cc  
Olor.....: Característico.  
Valor de pH .....: 0

#### Aplicación:

Antes de la aplicación del detergente diluido, mojar previamente la superficie a tratar con agua limpia. A continuación aplicar el limpiador mezclado con agua en proporción de 1 parte de detergente por 8 de agua en volumen mediante fregona o similar. Dejar actuar el producto unos 10 minutos y frotar la superficie en profundidad. A continuación aclarar con abundante agua. Repetir el proceso en caso necesario.

#### Rendimiento:

Del orden de 20-40 m<sup>2</sup> por litro.

#### Advertencias de uso:

Se aconseja probar previamente la acción del preparado en una pequeña superficie perimetral no visible. No utilizar sobre piedra natural caliza tipo mármol, travertino, algunos tipos de pizarra, terrazo, conglomerado hidráulico base cemento, basalto y baldosas de cemento en general. No mezclar con otro tipo de detergentes, especialmente si están clorados.

#### Mantener el producto alejado de los niños.

En caso de accidente, consultar el Servicio Médico de Información Toxicológica:  
91-5620420

#### Presentación:

Envases de 1 y 5 lts.

#### Toxicología:

Consultar ficha de Seguridad.

Fabricado en la UE  
Los informes técnicos y recomendaciones de uso que se dan en el momento de la venta de la mercancía lo son a título indicativo y no suponen compromiso alguno por nuestra parte, debiendo comprobar los clientes bajo su responsabilidad la adaptación de los productos al uso. Garantizamos la conformidad de nuestros productos con nuestras especificaciones. En caso de reclamación por defecto de calidad del producto fabricado, Krafft responderá como máximo por el importe de la mercancía suministrada.

KRAFFT, S.L. (Unipersonal)  
Apartado 14  
Ctra. de Urnieta, s/n  
20140 - ANDOAIN (Guipúzcoa) - España  
Teléfono 943 410 414 / Fax 943 410 472  
E-mail : [construccion@krafft.es](mailto:construccion@krafft.es)  
Pág. Web : [www.krafft.es](http://www.krafft.es)  
DELEGACIONES :  
MADRID - BARCELONA - VALENCIA -  
VIGO - LAS PALMAS DE G. CANARIA



## Fichas Internacionales de Seguridad Química

METANOL		ICSC: 0057	
		Abril 2000	
Alcohol metílico		Carbinol	
CAS:	67-56-1	CH <sub>4</sub> O / CH <sub>3</sub> OH	 
RTECS:	PC1400000	Masa molecular: 32.0	
NU:	1230		
CE Índice Anexo I:	603-001-00-X		
CE / EINECS:	200-659-6		
TIPO DE PELIGRO / EXPOSICIÓN	PELIGROS AGUDOS / SÍNTOMAS	PREVENCIÓN	PRIMEROS AUXILIOS / LUCHA CONTRA INCENDIOS
<b>INCENDIO</b>	Altamente inflamable. Ver Notas.	Evitar las llamas, NO producir chispas y NO fumar. NO poner en contacto con oxidantes.	Polvo, espuma resistente al alcohol, agua en grandes cantidades, dióxido de carbono.
<b>EXPLOSIÓN</b>	Las mezclas vapor/aire son explosivas.	Sistema cerrado, ventilación, equipo eléctrico y de alumbrado a prueba de explosión. NO utilizar aire comprimido para llenar, vaciar o manipular. Utilícense herramientas manuales no generadoras de chispas.	En caso de incendio: mantener fríos los bidones y demás instalaciones rociando con agua.
EXPOSICIÓN		¡EVITAR LA EXPOSICION DE ADOLESCENTES Y NIÑOS!	
<b>Inhalación</b>	Tos. Vértigo. Dolor de cabeza. Náuseas. Debilidad. Alteraciones de la vista.	Ventilación. Extracción localizada o protección respiratoria.	Aire limpio, reposo. Proporcionar asistencia médica.
<b>Piel</b>	¡PUEDE ABSORBERSE! Piel seca. Enrojecimiento.	Guantes de protección. Traje de protección.	Quitar las ropas contaminadas. Aclarar con agua abundante o ducharse. Proporcionar asistencia médica.
<b>Ojos</b>	Enrojecimiento. Dolor.	Gafas ajustadas de seguridad, o protección ocular combinada con la protección respiratoria.	Enjuagar con agua abundante durante varios minutos (quitar las lentes de contacto si puede hacerse con facilidad), después proporcionar asistencia médica.
<b>Ingestión</b>	Dolor abdominal. Jadeo. Vómitos. Convulsiones. Pérdida del conocimiento (para mayor información, véase Inhalación).	No comer, ni beber, ni fumar durante el trabajo. Lavarse las manos antes de comer.	Provocar el vómito (¡UNICAMENTE EN PERSONAS CONSCIENTES!). Proporcionar asistencia médica.
DERRAMES Y FUGAS	ENVASADO Y ETIQUETADO		
Evacuar la zona de peligro. Ventilar. Recoger el líquido procedente de la fuga en recipientes precintables. Eliminar el residuo con agua abundante. Eliminar vapor con agua pulverizada. Traje de protección química, incluyendo equipo autónomo de respiración.	No transportar con alimentos y piensos. <b>Clasificación UE</b> Símbolo: F, T R: 11-23/24/25-39/23/24/25; S: (1/2-)7-16-36/37-45 <b>Clasificación NU</b> Clasificación de Peligros NU: 3 Riesgos Subsidiarios de las NU: 6.1; Grupo de Envasado NU: II		
RESPUESTA DE EMERGENCIA	ALMACENAMIENTO		
Ficha de emergencia de transporte (Transport Emergency Card): TEC (R)-30S1230. Código NFPA: H 1; F 3; R 0;	A prueba de incendio. Separado de oxidantes fuertes, alimentos y piensos. Mantener en lugar fresco.		
<b>IPCS</b> International Programme on Chemical Safety	   	 	Preparada en el Contexto de Cooperación entre el IPCS y la Comisión Europea © IPCS, CE 2000

VÉASE INFORMACIÓN IMPORTANTE AL DORSO

## Fichas Internacionales de Seguridad Química

**METANOL**

**ICSC: 0057**

### DATOS IMPORTANTES

**ESTADO FÍSICO; ASPECTO:**

Líquido incoloro, de olor característico.

**PELIGROS FÍSICOS:**

El vapor se mezcla bien con el aire, formándose fácilmente mezclas explosivas.

**PELIGROS QUÍMICOS:**

Reacciona violentamente con oxidantes, originando peligro de incendio y explosión.

**LÍMITES DE EXPOSICIÓN:**

TLV: 200 ppm como TWA, 250 ppm como STEL; (piel); BEI establecido (ACGIH 2004).  
MAK: Riesgo para el embarazo: grupo (DFG 2004).  
LEP UE: 200 ppm; 260 mg/m<sup>3</sup> como TWA (piel) como TWA (UE 2006).

**VÍAS DE EXPOSICIÓN:**

La sustancia se puede absorber por inhalación, a través de la piel y por ingestión.

**RIESGO DE INHALACIÓN:**

Por evaporación de esta sustancia a 20 °C se puede alcanzar bastante rápidamente una concentración nociva en el aire.

**EFFECTOS DE EXPOSICIÓN DE CORTA DURACIÓN:**

La sustancia irrita los ojos la piel y el tracto respiratorio. La sustancia puede afectar al sistema nervioso central, dando lugar a pérdida del conocimiento. La exposición puede producir ceguera y muerte. Los efectos pueden aparecer de forma no inmediata.

**EFFECTOS DE EXPOSICIÓN PROLONGADA O REPETIDA:**

El contacto prolongado o repetido con la piel puede producir dermatitis. La sustancia puede afectar sistema nervioso central, dando lugar a dolores de cabeza persistentes y alteraciones de la visión.

### PROPIEDADES FÍSICAS

Punto de ebullición: 65 °C  
Punto de fusión: -98 °C  
Densidad relativa (agua = 1): 0.79  
Solubilidad en agua: miscible  
Presión de vapor, kPa a 20 °C: 12.3  
Densidad relativa de vapor (aire = 1): 1.1

Densidad relativa de la mezcla vapor/aire a 20 °C (aire = 1): 1.01  
Punto de inflamación: 12 °C c.c.  
Temperatura de autoignición: 464 °C  
Límites de explosividad, % en volumen en el aire: 5.5-44  
Coeficiente de reparto octanol/agua como log Pow: -0.82/-0.66

### DATOS AMBIENTALES

### NOTAS

Arde con llama azulada. Está indicado examen médico periódico dependiendo del grado de exposición. Esta ficha ha sido parcialmente actualizada en octubre de 2006: ver Límites de exposición.

### INFORMACIÓN ADICIONAL

Límites de exposición profesional (INSHT 2011):

VLA-ED: 200 ppm; 266 mg/m<sup>3</sup>

Notas: vía dérmica.

VLB: 15 mg/L en orina. Notas F, I.

**Nota legal**

Esta ficha contiene la opinión colectiva del Comité Internacional de Expertos del IPCS y es independiente de requisitos legales. Su posible uso no es responsabilidad de la CE, el IPCS, sus representantes o el INSHT, autor de la versión española.

© IPCS, CE 2000

## Fichas Internacionales de Seguridad Química

ÁCIDO OXÁLICO		ICSC: 0529 Noviembre 2009	
CAS: RTECS: NU: CE Índice Anexo I: CE / EINECS:	144-62-7 RO2450000 3261 607-006-00-8 205-634-3	Ácido etanodioico $C_2H_2O_4 / (COOH)_2$ Masa molecular: 90.0	
TIPO DE PELIGRO / EXPOSICIÓN	PELIGROS AGUDOS / SÍNTOMAS	PREVENCIÓN	PRIMEROS AUXILIOS / LUCHA CONTRA INCENDIOS
INCENDIO	Combustible. En caso de incendio se desprenden humos (o gases) tóxicos e irritantes.	Evitar las llamas.	Agua pulverizada, polvo, espuma o dióxido de carbono.
EXPLOSIÓN			En caso de incendio: mantener fríos los bidones y demás instalaciones rociando con agua.
EXPOSICIÓN		<b>¡EVITAR LA DISPERSIÓN DEL POLVO!</b>	
Inhalación	Tos. Dolor de garganta. Sensación de quemazón. Jadeo. Dificultad respiratoria. Dolor de cabeza.	Ventilación (no si es polvo), extracción localizada o protección respiratoria.	Aire limpio y reposo. Posición de semiincorporado. Proporcionar asistencia médica.
Piel	Enrojecimiento. Dolor. Quemaduras cutáneas.	Guantes de protección. Traje de protección.	Quitar las ropas contaminadas. Aclarar la piel con agua abundante o ducharse durante 15 minutos como mínimo. Proporcionar asistencia médica.
Ojos	Enrojecimiento. Dolor. Visión borrosa. Quemaduras.	Pantalla facial o protección ocular combinada con protección respiratoria.	Enjuagar con agua abundante durante varios minutos (quitar las lentes de contacto si puede hacerse con facilidad). Proporcionar asistencia médica inmediatamente.
Ingestión	Dolor de garganta. Sensación de quemazón. Dolor abdominal. Dificultad respiratoria. Convulsiones. Parálisis. Arritmia cardiaca. Shock o colapso.	No comer, ni beber, ni fumar durante el trabajo. Lavarse las manos antes de comer.	Enjuagar la boca. NO provocar el vómito. Proporcionar asistencia médica inmediatamente.
DERRAMES Y FUGAS		ENVASADO Y ETIQUETADO	
Protección personal: filtro para partículas adaptado a la concentración de la sustancia en aire. Guantes protectores. Gafas ajustadas de seguridad. Barrer la sustancia derramada e introducirla en un recipiente de plástico; si fuera necesario, humedecer el polvo para evitar su dispersión. Eliminar el residuo con agua abundante.		No transportar con alimentos y piensos. Clasificación UE Símbolo: Xn R: 21/22 S: (2-)24/25 Clasificación NU Clasificación de Peligros NU: 8 Grupo de Envasado NU: III Clasificación GHS Peligro Nocivo en caso de ingestión. Provoca graves quemaduras en la piel y lesiones oculares. Puede provocar irritación respiratoria.	
RESPUESTA DE EMERGENCIA		ALMACENAMIENTO	
Código NFPA: H3; F1; R0		Separado de oxidantes fuertes, alimentos y piensos. Mantener en lugar seco. Bien cerrado.	
Preparada en el Contexto de Cooperación entre el IPCS y la Comisión Europea © CE, IPCS, 2010			
			

VEÁSE INFORMACIÓN IMPORTANTE AL DORSO

## Fichas Internacionales de Seguridad Química

ÁCIDO OXÁLICO		ICSC: 0529
<b>DATOS IMPORTANTES</b>		
<p><b>ESTADO FÍSICO: ASPECTO</b> Cristales higroscópicos incoloros o polvo blanco.</p> <p><b>PELIGROS QUÍMICOS</b> En contacto con superficies calientes o con llamas, esta sustancia se descompone formando ácido fórmico y monóxido de carbono. La disolución en agua es moderadamente ácida. Reacciona violentamente con oxidantes fuertes originando peligro de incendio y explosión. Reacciona con algunos compuestos de plata para formar oxalato de plata (explosivo). Ataca a algunos tipos de plásticos.</p> <p><b>LÍMITES DE EXPOSICIÓN</b> TLV: 1 mg/m<sup>3</sup> como TWA; 2 mg/m<sup>3</sup> como STEL (ACGIH 2009). LEP UE: 1 mg/m<sup>3</sup> como TWA (EU 2006).</p>	<p><b>VÍAS DE EXPOSICIÓN</b> La sustancia se puede absorber por inhalación del aerosol y por ingestión. Efectos locales graves.</p> <p><b>RIESGO DE INHALACIÓN</b> La evaporación a 20°C es despreciable; sin embargo, se puede alcanzar rápidamente una concentración nociva de partículas en el aire cuando se dispersa.</p> <p><b>EFFECTOS DE EXPOSICIÓN DE CORTA DURACIÓN</b> La sustancia es corrosiva para los ojos, la piel y el tracto respiratorio. Corrosivo por ingestión. La sustancia puede afectar al balance de calcio después de su ingestión. La exposición a altas concentraciones puede producir la muerte.</p> <p><b>EFFECTOS DE EXPOSICIÓN PROLONGADA O REPETIDA</b> El contacto prolongado o repetido con la piel puede producir dermatitis. La exposición puede producir cálculos renales, úlceras de cicatrización lenta y ennegrecimiento de las uñas de los dedos.</p>	
<b>PROPIEDADES FÍSICAS</b>		
<p>Punto de fusión: 189.5°C Se descompone. (Ver Notas) Densidad: 1.9 g/cm<sup>3</sup></p> <p>Solubilidad en agua, g/100 ml a 20°C: 9-10 (moderada)</p>	<p>Coefficiente de reparto octanol/agua como log Pow: -0.81</p>	
<b>DATOS AMBIENTALES</b>		
<b>NOTAS</b>		
<p>El ácido oxálico puede sublimar a temperaturas &gt;100 °C a presión reducida. La temperatura de sublimación óptima es 157 °C. A temperaturas más altas se descompone parcialmente. En caso de envenenamiento con esta sustancia es necesario realizar un tratamiento específico; así como disponer de los medios adecuados junto a las instrucciones correspondientes. Algunos fabricantes no clasifican esta sustancia con el nº NU 3261.</p>		
<b>INFORMACIÓN ADICIONAL</b>		
<p>Límites de exposición profesional (INSHT 2011): VLA-ED: 1 mg/m<sup>3</sup></p>		
<b>NOTA LEGAL</b>	<p>Esta ficha contiene la opinión colectiva del Comité Internacional de Expertos del IPCS y es independiente de requisitos legales. Su posible uso no es responsabilidad de la CE, el IPCS, sus representantes o el INSHT, autor de la versión española.</p>	
© IPCS, CE 2010		

## Fichas Internacionales de Seguridad Química

<b>POLIETILENGLICOL (200-600)</b>		<b>ICSC: 1517</b>
		<b>Abril 2004</b>
PEG Polímero de oxietileno Poli(oxi-1,2-etinediil), alfa-hidro-omega-hidroxi		
<b>CAS:</b>	<b>25322-68-3</b>	<b>HO(C<sub>2</sub>H<sub>4</sub>O)<sub>n</sub>H</b>
<b>RTECS:</b>	<b>Ver Notas</b>	<b>Masa molecular: 200-600</b>

<b>TIPO DE PELIGRO / EXPOSICIÓN</b>	<b>PELIGROS AGUDOS / SÍNTOMAS</b>	<b>PREVENCIÓN</b>	<b>PRIMEROS AUXILIOS / LUCHA CONTRA INCENDIOS</b>
<b>INCENDIO</b>	Combustible.	Evitar las llamas.	En caso de incendio en el entorno: dióxido de carbono, espuma, polvo, pulverización con agua.
<b>EXPLOSIÓN</b>			

<b>EXPOSICIÓN</b>			
<b>Inhalación</b>		Ventilación.	Aire limpio, reposo.
<b>Piel</b>			Aclarar la piel con agua abundante o ducharse.
<b>Ojos</b>		Gafas de protección de seguridad.	Enjuagar con agua abundante durante varios minutos (quitar las lentes de contacto si puede hacerse con facilidad), después proporcionar asistencia médica.
<b>Ingestión</b>	Diarrea. Náuseas.	No comer, ni beber, ni fumar durante el trabajo.	Enjuagar la boca.

<b>DERRAMES Y FUGAS</b>	<b>ENVASADO Y ETIQUETADO</b>
Recoger el líquido procedente de la fuga en recipientes tapados. Eliminar el líquido derramado con agua abundante.	
<b>RESPUESTA DE EMERGENCIA</b>	<b>ALMACENAMIENTO</b>
Código NFPA: H0; F1; R0;	Mantener en lugar seco. Bien cerrado.

**IPCS**  
International  
Programme on  
Chemical  
Safety



Preparada en el Contexto de Cooperación entre el IPCS y la Comisión Europea © CE, IPCS, 2004

VÉASE INFORMACIÓN IMPORTANTE AL DORSO

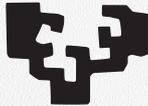
## Fichas Internacionales de Seguridad Química

<b>POLIETILENGLICOL (200-600)</b>	<b>ICSC: 1517</b>
-----------------------------------	-------------------

<b>DATOS IMPORTANTES</b>	
<p><b>ESTADO FÍSICO; ASPECTO:</b> Líquido higroscópico incoloro, ligeramente viscoso.</p> <p><b>LÍMITES DE EXPOSICIÓN:</b> TLV no establecido. MAK: (Fracción inhalable) 1000 mg/m<sup>3</sup>; Riesgo para el embarazo: grupo C; (DFG 2003).</p>	<p><b>RIESGO DE INHALACIÓN:</b> Puede alcanzarse rápidamente una concentración molesta de partículas suspendidas en el aire cuando se dispersa.</p>
<b>PROPIEDADES FÍSICAS</b>	
<p>Punto de ebullición: 250 °C Punto de fusión: Ver Notas: punto de reblandecimiento Densidad relativa (agua = 1): 1,13 Solubilidad en agua: a 20 °C muy elevada Presión de vapor, Pa a 20 °C: &lt;10</p>	<p>Punto de inflamación: 171-235 °C Temperatura de autoignición: aproximadamente 360 °C</p>
<b>DATOS AMBIENTALES</b>	
<b>NOTAS</b>	
<p>Esta ficha incluye las sustancias individuales Polietilenglicol 200 (RTECS TQ3600000), 300 (TQ3630000), 400 (TQ3675000), 600 (TQ3800000) y las mezclas de polietilenglicoles y es totalmente aplicable a todos los polietilenos en el rango de masa molecular de 200 a 600 g/mol. Puntos de reblandecimiento para polietilenglicoles: 200 (-65 a -50 °C), 300 (-15 a -10 °C), 400 (-6 a 8 °C), 600 (17 a 22 °C). Carbowax es un nombre comercial.</p>	
<b>INFORMACIÓN ADICIONAL</b>	
<b>Nota legal</b>	<p>Esta ficha contiene la opinión colectiva del Comité Internacional de Expertos del IPCS y es independiente de requisitos legales. Su posible uso no es responsabilidad de la CE, el IPCS, sus representantes o el INSHT, autor de la versión española.</p>
© IPCS, CE 2004	



eman ta zabal zazu



Universidad  
del País Vasco

Euskal Herriko  
Unibertsitatea

