

Boletín de la Asociación Provincial de  
Museos Locales de  
**Córdoba**



nº 8 • año 2007

# Índice

Pág.

## **Memoria de la Asociación correspondiente al año 2007**

Fernando Leiva Briones. *Secretario de la Asociación* ..... 9

## **Museos**

---

### **Baena. Museo Histórico Municipal**

José Antonio Morena López, *Director del Museo* ..... 31

### **Belmez. Museo Histórico y del Territorio Minero**

Manuel Cano García, *Director del Museo* ..... 47

### **Cabra. Museo Arqueológico Municipal**

Antonio Moreno Rosa, *Director del Museo* ..... 55

### **Cañete de las Torres. Museo Histórico Municipal**

M<sup>a</sup> José Luque Pompas, *Directora-Conservadora del Museo* ..... 75

### **Lucena. Museo Arqueológico y Etnológico**

Daniel Botella Ortega, *Director del Museo y Arqueólogo Municipal* ..... 81

### **Montilla. Museo Histórico Local**

Francisco J. Jiménez Espejo, *Director del Museo Histórico Local y  
Presidente de la Asociación de Arqueología Agrópolis* ..... 101

#### **- VOX DEI SONAT: A propósito de la Colección de Campanas de Rafael Salido**

Elena Bellido Vela, *Museo Histórico de Montilla* ..... 113

### **Monturque. Museo Histórico Local**

Ana B. Ruiz Osuna, *Directora Técnica del Museo;*  
M<sup>a</sup> Inés Sánchez Aranda, *Equipo Técnico del Museo* ..... 129

### **Peñarroya-Pueblonuevo. Museo Geológico Minero**

Miguel Calderón Moreno, *Director del Museo* ..... 143

### **Priego de Córdoba. Museo Histórico Municipal**

Rafael Carmona Ávila, *Director del Museo y Arqueólogo Municipal* ..... 149

### **Priego de Córdoba. Patronato Municipal “Niceto Alcalá Zamora”**

Francisco Durán Alcalá, *Director del Museo* ..... 183

<b>Puente Genil. Museo Histórico Local</b>	
Francisco Esojo Aguilar, <i>Director del Museo</i> .....	197
<b>- El “crismón” de Los Arroyos:</b>	
<b>Primeras evidencias del cristianismo en la zona</b>	
Francisco Esojo Aguilar, <i>Director del Museo</i> .....	203
<b>La Rambla. Casa-Museo Alfonso Ariza</b>	
M <sup>a</sup> Lorena Muñoz Elcinto, <i>Técnico de Patrimonio</i> .....	209
<b>La Rambla. Museo de la Cerámica</b>	
M <sup>a</sup> Lorena Muñoz Elcinto, <i>Técnico de Patrimonio</i> .....	211
<b>Rute. Museo del Anís</b>	
Anselmo Córdoba Aguilera, <i>Director del Museo</i> .....	215
<b>Torrecampo. Museo PRASA</b>	
Juan Bautista Carpio Dueñas, <i>Director del Museo</i> .....	221
<b>- El programa de restauración de las colecciones</b>	
<b>arqueológicas del Museo PRASA Torrecampo</b>	
Juan Bautista Carpio Dueñas, <i>Director del Museo</i> .....	241
<b>Villa del Río. Museo Histórico Municipal</b>	
M <sup>a</sup> de los Ángeles Clémentson Lope, <i>Conservadora del Museo;</i>	
Francisco Pérez Daza, <i>Miembro Comisión del Museo;</i>	
Bartolomé Delgado Cerrillo, <i>Miembro Comisión del Museo</i> .....	259
<b>- El puente romano de Villa del Río,</b>	
<b>once años esperando su restauración</b>	
M <sup>a</sup> de los Ángeles Clémentson Lope,	
<i>Licenciada en Geografía e Historia y Conservadora del Museo</i> .....	263
<b>Villanueva de Córdoba. Museo de Historia Local</b>	
Silverio Gutiérrez Escobar, <i>Director del Museo</i> .....	269
<b>Villaralto. Museo del Pastor</b>	
Francisco Godoy Delgado, <i>Director del Museo</i> .....	279
<b>Asociaciones y Colaboraciones</b>	
<b>Mensajes para el infierno. Las tablillas de la maldición</b>	
Santiago Cano López, <i>Doctor en Filología Clásica</i> .....	295

**Acerca de la arqueología de Fuente-Tójar (Córdoba):  
hallazgos y excavaciones**

Fernando Leiva Briones, *Secretario de la Asociación Provincial  
de Museos Locales de Córdoba y Cronista Oficial de Fuente-Tójar* ..... 301

**Publicación de artículos**

Normas para la presentación de originales ..... 365

# Museos



# Torrecampo



# El programa de restauración de las colecciones arqueológicas del Museo PRASA Torrecampo

**Juan Bautista Carpio Dueñas**

*Director del Museo*

**Jesús Serrano Rodríguez**

*Gares, S.L.\**

## 1. Justificación

Cuando, en el año 2005, comenzamos los trabajos previos para la puesta en marcha del nuevo proyecto de museo para el Museo PRASA Torrecampo, se hizo evidente que contábamos con una colección de indudable interés, pero que no estaba en las condiciones óptimas de conservación. Este problema afectaba principalmente a los materiales arqueológicos, que en su mayor parte no habían recibido ningún tratamiento de limpieza ni de conservación. Una colección en estas condiciones presentaba serios riesgos para su conservación, además de no presentar el aspecto adecuado para su muestra pública en la futura exposición permanente.<sup>1</sup>

El antiguo edificio de la Posada del

Moro no presentaba las condiciones mínimas necesarias para la conservación de los objetos. Resultaba prioritario, por lo tanto, el traslado de las colecciones a un almacén más adecuado, no sólo para liberar el espacio necesario para la ejecución de las futuras obras de rehabilitación de la Posada, sino también para mejorar las condiciones ambientales en las que debían conservarse las piezas. Pero las necesidades de conservación de las obras, y muy especialmente de la colección de objetos arqueológicos, requerían actuaciones más completas que el siempre necesario programa de conservación preventiva.

Como se acaba de comentar, la mayor parte de las piezas no habían recibido siquiera tratamientos básicos de limpieza. En cuanto a las obras que habían sido “restauradas”, su situa-

---

\* El presente artículo ha sido redactado tomando como base los informes realizados por el equipo de restauradores que han desarrollado el programa, formado por Jesús Serrano (director), Carlos Costa (asesoramiento y codirección en restauración de metales), Marina Tejedor, Luisa Navarro, Laura Molina, María José Sánchez y Elena Castellanos.

<sup>1</sup> Más información sobre los trabajos desarrollados durante 2006 en Carpio Dueñas, J.B., “Museo PRASA Torrecampo”, en *Boletín de la Asociación Provincial de Museos Locales de Córdoba*, 7 (2006), pp. 271-308.

ción era aún peor: las intervenciones, que no han quedado documentadas en el archivo del museo, se realizaron con criterios acientíficos, contribuyendo a aumentar el deterioro de unos objetos que, además, ofrecen una imagen final poco afortunada. Como ejemplos, podemos mencionar los casos extremos de la hoja de puñal que había sido pegada al remate de una vaina de espada de características celtibéricas, dando como resultado una pieza extraña y, en suma, falsa, o el de una jarrita de vidrio completa a la que se había añadido un asa mediante resina sintética no reversible.

Ante esta situación, pronto se hizo evidente que no bastaba la programación de actuaciones puntuales, sino que el museo necesitaba desarrollar un programa completo de conservación y restauración de su colección arqueológica. Se necesitaba contar con personal y equipamiento especializado para ejecutar dicho programa con criterios adecuados y homogéneos.

Para ello, desde el museo se propuso al Grupo PRASA, como propietario de la colección, la contratación de los servicios de Gares, S.L., cuyos trabajos en el Museo Arqueológico y Etnológico de Córdoba o en el Conjunto Arqueológico de Madinat al-Zahra son bien conocidos. Esta empresa presentó un proyecto completo, que incluía la puesta a disposición del museo de los recursos técnicos y humanos necesarios, y que fue aceptada por la propiedad.

El contrato de prestación de servicios de Gares, S.L. con el Grupo PRASA se firmó el 27 de abril de 2006, estableciéndose un plazo de ejecución para la obra de 12 meses, que posteriormente fue ampliado a través de dos contratos consecutivos por la Fundación PRASA (el segundo de ellos, subvencionado en un 70% por la Dirección General de Museos de la Consejería de Cultura). Los trabajos finalizaron el 14 de agosto de 2007.

Los trabajos de conservación-restauración han sido dirigidos por Jesús Serrano, contando con el asesoramiento técnico para la restauración de objetos metálicos de Carlos Costa Palacios, entonces restaurador en el Conjunto Arqueológico de Madinat al-Zahra, actualmente en el Museo Arqueológico y Etnológico de Córdoba. El equipo de restauradores que ha desarrollado el proyecto ha estado formado, además de los mencionados, por las restauradoras Marina Tejedor, Luisa Navarro, Laura Molina, María José Sánchez y Elena Castellanos. Todos los trabajos se han desarrollado en el taller habilitado en el almacén temporal del museo, evitando traslados innecesarios de las obras.

El objetivo fundamental de los trabajos era el de asegurar la conservación de la totalidad de la colección del museo, además de realizar trabajos de limpieza y, en caso necesario, de restauración de aquellos objetos destinados a formar la nueva exposición permanente del museo. De esta manera, el Museo PRASA Torrecampo será uno de los muy escasos centros

museísticos que contarán en su exposición permanente con una colección arqueológica perfectamente conservada y restaurada. Para ello, ha sido necesario realizar una primera selección de piezas museables, paralelamente al trabajo de inventario y catalogación de las colecciones.

Una vez finalizado el programa, podemos afirmar que el balance global es muy positivo. Como se preveía en los objetivos generales de la intervención, recogidos en la memoria anual correspondiente a 2006, se ha logrado por una parte asegurar la conservación de aquellos objetos que presentaban mayores problemas, y por otra disponer de un conjunto amplio de piezas que presentan el mejor aspecto posible para realizar la selección final de los objetos que se inte-

grarán en la futura exposición permanente.

## 2. Criterios de intervención

Como criterios de intervención, se ha trabajado con la premisa de que el objetivo de cualquier tratamiento debe ser devolver las características originales a las obras y protegerlas ante el peligro de deterioro. Para ello, se debía proceder a realizar una limpieza general de las obras, consistente en eliminar toda materia extraña a su material constitutivo para devolverle sus propiedades originales, siempre manteniendo la huella que el tiempo imprime a cada material. Para todos los tratamientos se ha contado con el equipamiento adecuado, y toda la obra ha sido realizada por un equipo técnico cualificado, formado por es-



Entonación cromática de reintegración en cerámica andalusí

pecialistas en restauración de obras de arte.

El planteamiento general, como se ha comentado, ha respondido a la necesidad de establecer un programa completo de conservación. El hecho de que los trabajos no se centren en intervenciones puntuales, sino que estén basados en este programa general nos ha permitido establecer unos criterios homogéneos, válidos para los tratamientos sobre piezas en cualquier soporte material. De esta manera, conseguimos que la visión general de las piezas en la futura exposición permanente sea también homogénea, tanto en el grado de limpieza como en los criterios utilizados para las reintegraciones, etc. Sin duda, el planteamiento del trabajo es mucho más complejo, pero ello contribuye a mejorar los resultados obtenidos.

Como criterios básicos, se ha planteado que las intervenciones sobre los objetos deben ser las mínimas necesarias para cumplir los objetivos básicos del programa: asegurar la conservación de las obras y devolverles sus características originales. Se ha intentado respetar al máximo las alteraciones superficiales fruto del paso del tiempo, las llamadas “pátinas”, siempre que éstas no impliquen riesgos para la conservación de las piezas. Sin embargo, se ha optado por eliminar los depósitos de origen externo, la suciedad que cubría la superficie de las obras, por aumentar los riesgos de afectación de los materiales originales y por alterar la imagen de las piezas.

Por ello, se han limitado al máximo las reintegraciones, utilizadas únicamente cuando, estando bien documentadas, contribuyen a facilitar la lectura de la obra. En los casos en que las piezas se encontraban fragmentadas, o pegadas en antiguas intervenciones realizadas sin base en criterios científicos, se ha procedido a la unión de fragmentos. En todas las intervenciones se ha cuidado respetar al máximo el principio de reversibilidad en la selección de los materiales utilizados.

Todo el proceso de trabajo ha quedado perfectamente documentado, tanto a través de fotografías individualizadas por piezas y por tratamientos, como mediante unas fichas de intervención que se volcaron finalmente a una base de datos creada a tal efecto, y que se combinará con la base de datos que contiene inventario y catálogo general de la colección. En cada una de estas fichas se contienen datos básicos obtenidos del inventario general del museo, y que se cumplimentarán al integrar ambas bases de datos, junto con los campos específicos de conservación: intervenciones anteriores, estado de conservación inicial, tratamientos realizados, observaciones, documentación gráfica y complementaria y fecha de intervención. Según las características generales y necesidades de conservación de cada una de las piezas, se ha optado por aplicar uno o, normalmente, la combinación de varios tratamientos, reflejados en la correspondiente ficha de restauración con un código alfabético.

### 3. Desarrollo del programa

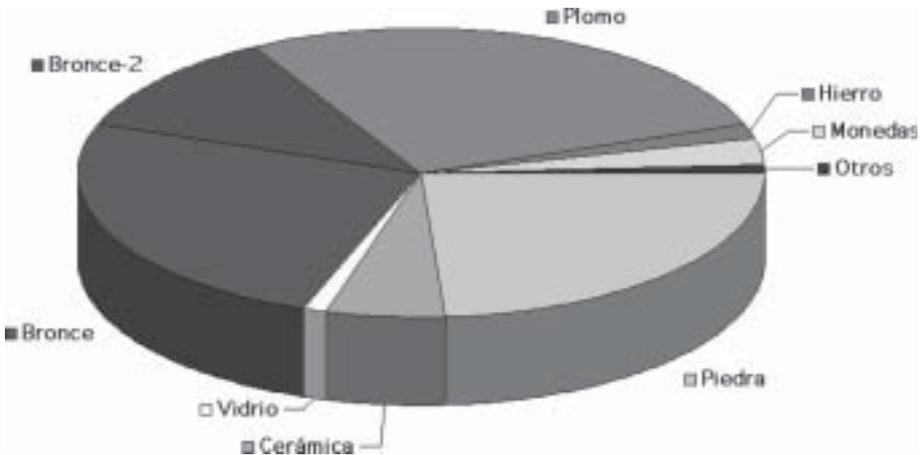
El programa de conservación y restauración de las colecciones arqueológicas se ha desarrollado entre mayo de 2006 y agosto de 2007, interviniéndose un total de 3.056 piezas, según el siguiente calendario:

- Fase 1. Piedra (687 piezas). Mayo-Agosto 2006.
- Fase 2. Plomo. (836 piezas). Septiembre-Diciembre 2007.
- Fase 3. Bronces, 1. (639 piezas). Enero-Marzo 2008.
- Fase 4. Abril-Junio 2008.
  - Bronces, 2 (121 piezas restauradas + tratamiento de inhibición

de la corrosión sobre 344 piezas).

- Plata (16 piezas).
- Hierro (50 piezas).
- Monedas de plata (97 piezas).
- Piedra (39 piezas).
- Otras (16 piezas de plata; 8 piezas de hueso; depósito de plomo).
- Ampliación 1. Cerámica (173 piezas). Julio 2008.
- Ampliación 2. Vidrio (29 piezas). Agosto 2008.

Por materiales, el resultado de este proyecto de conservación y restauración de las colecciones se refleja en el siguiente gráfico:



El conjunto de materiales metálicos, en el que podemos integrar bronce, plomos, hierros, monedas y objetos de plata, forma el grupo más numeroso de la colección restaurada.

A los 760 **objetos de bronce** a los que se han aplicado los necesarios tratamientos de limpieza, restauración

y conservación hay que sumar las 344 piezas que, sin ser considerados materiales selectos de cara a la futura exposición permanente, presentaban focos activos de corrosión que ha sido necesario corregir, aplicándoles un tratamiento con inhibidor (en el gráfico, bronce-2).

Los tratamientos básicos realizados sobre los objetos metálicos pueden dividirse en 5 fases consecutivas:

1. Limpieza de concreciones, tierras y arcillas, con medios mecánicos y químicos.

2. Eliminación de corrosión activa, mediante métodos adecuados al tipo de ataque que presenta cada una de las piezas.

3. Inhibición de la corrosión.

4. Protección final mediante disolución de resina acrílica.

5. Almacenamiento en condiciones adecuadas, con envasado al va-

cío de las piezas tras su tratamiento, en condiciones óptimas de temperatura y humedad relativa.

En general, se han definido 13 tratamientos-tipo, que han sido empleados, habitualmente mediante combinaciones de dos o más, a las diferentes piezas de bronce del museo, quedando la información particularizada convenientemente registrada en las fichas individualizadas de restauración. El listado general de los tratamientos aplicados a los objetos de bronce se puede resumir en el siguiente cuadro:

<b>Tipo</b>	<b>Descripción</b>	<b>Nº piezas</b>
D	Aplicación de teepol (jabón neutro)	133
E	Limpieza mecánica con lápiz de ultrasonidos	468
F	Limpieza mecánica con bisturí	403
G	Pulido con fibra de vidrio	314
H	Limpieza mecánica con microtorno	135
I	Limpieza con disolventes (acetona, dte. Universal,...)	70
J	Baño en ácido cítrico	498
K	Baño en polifosfatos	188
L	Método Thoubering	420
M	Método Rosemberg	92
N	Aplicación de óxido de plata	50
O	Aplicación de ácido tánico	30
P	Limpieza con láser	111

Los resultados de la intervención sobre piezas de bronce han sido plenamente satisfactorios. La cuidadosa limpieza de cada uno de estos elementos nos ha permitido no sólo asegurar su conservación, sino también facilitar su lectura y comprensión. Debe destacarse que en un número significativo de piezas se ha podido recuperar una decoración que permanecía totalmente oculta. En este sentido, resulta especialmente significa-

tiva la aparición de piezas con decoración epigráfica, dorados, esmaltes, etc.

Además, como se ha comentado anteriormente, se ha detectado un grupo de piezas de bronce que, aunque por su estado fragmentario o falta de representatividad no habían sido preseleccionadas para la futura exposición permanente, presentaban ataques de corrosión que hacían conve-



Placa visigoda de bronce, antes y después del tratamiento

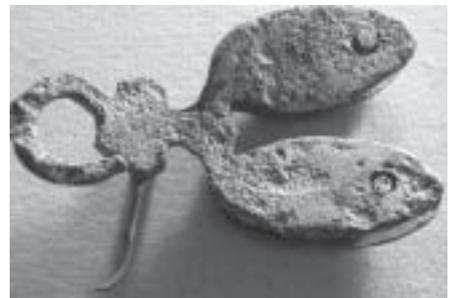
niente someterlas a un tratamiento específico. Éste ha consistido en la inhibición de la corrosión, para asegurar su conservación. Este tratamiento se ha aplicado sobre las siguientes obras:

De la colección **numismática** del museo, únicamente se ha intervenido en un grupo de 97 dirhemes andalusíes de plata. A estas piezas se ha aplicado un tratamiento básico de limpieza, eliminándose los óxidos ennegrecidos de la plata y las concreciones puntuales, mediante la aplicación de creta disuelta en WS. Las piezas así intervenidas han sido las siguientes:

Para finalizar con el análisis de los tratamientos realizados sobre piezas metálicas, haremos referencia a la restauración de **objetos de hierro**. Por las especiales características de este material, así como por las deficientes condiciones de conservación en que se encontraban expuestos los hierros en la antigua Posada del Moro y por la gran cantidad de elementos, muchos de ellos de época moderna, conservados en el museo, se trata de uno de los grupos que, *a priori*, pre-

sentaba mayores problemas.

La gran cantidad y heterogeneidad de los materiales de hierro conservados hacen que sea inviable plantear una intervención sobre la totalidad de los mismos. El principal problema se presenta por la existencia de un gran número de elementos de adscripción cronológica y cultural muy problemática. Es el caso, fundamentalmente, de la serie de útiles agrícolas que se encontraban expuestos en la antigua sala de arqueología. La falta de contexto arqueológico que pueda ayudar a la correcta catalogación de los objetos nos obliga a realizar su estudio basándonos únicamente en aspectos



Especialmente destacable ha sido la aparición de decoraciones o inscripciones que permanecían ocultas bajo capas de óxidos y suciedad, como en el caso del objeto de hierro de la imagen

tipológicos. Pero esta clasificación presenta un gran problema, debido a la pervivencia de formas y usos que hacen muy difícil en la mayoría de los casos dilucidar si un determinado objeto puede catalogarse como antiguo o como pieza etnológica de cronología reciente. Por ello, y ante la imposibilidad de realizar un estudio completo y pormenorizado de la totalidad de las piezas, buena parte de ellas inventariadas como grupo o, incluso, conservadas en caja aún sin inventariar, nos decidimos por realizar una selección de objetos de cronología antigua segura. Las piezas intervenidas pertenecen, en su mayor parte, a los dos primeros grupos de los tres en que podemos dividir este conjunto:

1. Armamento. Entre las armas conservadas en el museo, destaca un conjunto de armas de tipología celtíbera y romana que se exponía en una vitrina de mesa de la cámara de la Posada del Moro, y que había recibido anteriores tratamientos de restauración sin criterios científicos. Ha resultado muy difícil su limpieza, debido a que en una intervención anterior se había utilizado algún tipo de resina sintética de gran dureza, no reversible, cuya composición no hemos podido determinar. En principio, habían surgido dudas incluso sobre la autenticidad de algunas de las piezas integradas en este conjunto, pero el propio comportamiento de los materiales durante el avance en su limpieza y la aparición de restos decorativos que permanecían ocultos a la vista bajo capas de óxido consolidadas durante la mencionada interven-

ción anterior, hace deducir que se trata de piezas originales. Sin embargo, las dudas surgidas en torno a este grupo, y la necesidad de conocer con más exactitud la composición de las resinas utilizadas como consolidante nos han llevado a solicitar un análisis metalográfico completo al departamento de Ingeniería Mecánica y de los Materiales de la Universidad de Sevilla, como se mencionará más adelante en el capítulo dedicado a investigación.

2. Útiles mineros de época romana. Se ha realizado una selección de piezas con base tipológica, seleccionándose para su restauración una serie de objetos, fundamentalmente romanos, para los que conocemos paralelos claros en la bibliografía especializada, especialmente en piezas procedentes de Cástulo o Riotinto.

3. Otros. Además, se ha intervenido sobre un pequeño grupo de objetos de uso, cronología y tipología diversa.

Los resultados de la intervención sobre las 50 piezas de hierro restauradas han sido muy positivos. Incluso en algunos casos podemos calificarlos de sorprendentes. En primer lugar, podemos destacar que, a pesar de la gran cantidad de óxidos presentes en las piezas, y de su inicial fragilidad, la práctica totalidad de los objetos restaurados conservaban un núcleo metálico estable, lo que ha permitido que mediante la limpieza controlada pueda devolverse su forma original. En algunos casos se

ha conseguido incluso recuperar parcialmente la antigua decoración que se encontraba oculta bajo diversas capas de óxido. Especialmente sorprendente resulta la aparición de decoración realizada con hilo de cobre en algunos elementos de cerradura, o la de una pequeña inscripción con cartela en la pieza 1779.

De forma resumida, los tratamientos aplicados sobre los objetos de hierro incluidos en el programa de restauración han sido los siguientes:

- Eliminación de óxidos, carbonataciones y cloruros: para este fin se han utilizado tanto medios mecánicos (bisturí, microtorno y microabrasímetro) como químicos. Los medios químicos (disolución de ácido oxálico) se han utilizado como complemento de los mecánicos, en aquellos casos en que la eliminación mecánica completa no ha resultado posible.

- Eliminación de reconstrucciones anteriores y/o repintes. En el caso ya mencionado del conjunto de armamento celtíbero y romano, tras pruebas con diferentes medios, estas reconstrucciones sólo se han podido eliminar de manera parcial, al haber sido realizadas con una resina sintética muy dura y resistente a cualquier tipo de medio mecánico y/o químico.

- Inhibición de la corrosión. Se ha realizado un tratamiento preventivo de la corrosión con baños en disolución de ácido tánico.

- Protección. Finalmente, se ha

aplicado a las piezas intervenidas una fina capa de protección con cera microcristalina y Paraloid.

Los **materiales pétreos** fueron intervenidos durante la primera fase del proyecto, en el año 2006, aunque diferentes restos arquitectónicos, piezas epigráficas y, en general, obras de gran formato recibieron tratamientos de limpieza durante 2007. El tipo de tratamiento de estas piezas ha sido sencillo, basándose en la aplicación de biocida (Biotin) para la eliminación de microorganismos, seguido de la limpieza con agua a presión.

En general, la intervención sobre objetos de piedra ha consistido en la realización de tres procesos consecutivos: limpieza, consolidación y protección. Como en el resto de materiales, la limpieza ha consistido en eliminar suciedad y productos nocivos, de cara tanto a asegurar la conservación como a mejorar la percepción estética de las obras, devolviéndoles una imagen lo más próxima a la que tenían originalmente. Respecto a los métodos de limpieza utilizados, se pueden resumir en los siguientes:

- Limpieza con agua, para disolver componentes solubles y apoyar, ablandando los depósitos, la limpieza con métodos mecánicos.

- Limpieza mecánica, mediante bisturí, espátula, lija, microtorno o microcincel.

- Limpieza química, fundamentalmente para la eliminación de concreciones calcáreas resistentes. Se ha

realizado principalmente con la ayuda de una mezcla denominada papeta AB57, compuesta de bicarbonato de amonio, bicarbonato de sodio, sal bisódica (EDTA), biocida, carboximetil celulosa y agua. Entre los tratamientos químicos podemos incluir también la utilización de agentes biocidas, para eliminar y proteger contra ataques biológicos.

- Limpieza con ultrasonidos, para eliminar costras de suciedad (depósitos) sin dañar la piedra, mediante aparatos transmisores de vibraciones.

- Limpieza con láser. Se basa en el principio de fotoablación, consistente en la absorción por parte de la suciedad de pulsos de luz coherente de gran energía, lo cual da como resultado la evaporación del material que forma la suciedad. Las ventajas principales de este método son la escasa o nula agresividad física, su elevada selectividad, la ausencia de contacto con la piedra y la práctica inexistencia de medios adicionales innecesarios (agua o abrasivos) evitando así daños por humedad o abrasión.

La utilización de productos consolidantes sobre materiales pétreos se ha realizado únicamente cuando la piedra había perdido cohesión. Se ha cuidado, en esos casos,



Basa de mármol sometida a tratamiento de limpieza con láser sólo en la mitad de su superficie

utilizar productos consolidantes (el más usual, precipitación de sílice procedente de ésteres de silicona) compatibles químicamente con la piedra, para evitar tensiones entre la capa tratada y el sustrato interno. De igual forma, sólo se ha aplicado protección en obras con riesgo de deterioro futuro. Así pues, estas son las etapas más importantes en el tratamiento de materiales pétreos. En la mayoría de los casos, el tratamiento se ha limitado a una actuación de limpieza, en la que englobamos muchas variantes de procedimientos; así la combinación entre ellos nos va a dar como resultado la articulación de diferentes tratamientos, que serán aplicados dependiendo del estado de la pieza a intervenir. A continuación enumeramos los tipos de tratamientos utilizados, y que debido al elevado número de piezas, hemos englobado en 19 tipos:

Tipo	Descripción	Nº piezas
1	Limpieza superficial mediante brochas, bayetas húmedas y palillos de bambú.	Combinado
2	Limpieza con biocida, aclarado para neutralización.	148
3	Limpieza con biocida + bisturí.	2
4	Limpieza con biocida + Láser.	6

5	Limpieza con biocida + Papeta + Láser.	1
6	Limpieza superficial + papeta.	8
7	Limpieza con biocida + Láser + medios mecánicos.	7
8	Limpieza con biocida + Láser + Papeta + Medios Mecánicos	2
9	Limpieza con biocida + consolidación	2
10	Tratamiento nº 7 + Consolidación.	
11	Tratamiento nº 8 + Consolidación	1
12	Papeta	375
13	Papeta + bisturí	50
14	Papeta + bisturí + ultrasonidos	51
15	Papeta + bisturí + ultrasonidos + medios mecánicos	21
16	Bisturí.	Combinado
17	Papeta + bisturí + medios mecánicos	5
18	Papeta + ultrasonidos	39
19	Tratamiento nº 2 + papeta	9

Sobre la gran cantidad de **objetos de plomo** conservados en el museo, se debe destacar en primer lugar su buen estado de conservación inicial. En general, el principal deterioro que presentaban estas piezas consistía en una gruesa capa de corrosión y adherencias terrosas que, aunque no alteraban la estabilidad de las piezas,

dificultaban la lectura del soporte plúmbeo. En el caso de las piezas de mayor tamaño, presentaban numerosas grietas y roturas, con pérdidas parciales de material en algunos casos.

El objetivo global ha consistido en devolver la estabilidad estructural a



Talismán de plomo andalusí, antes y después de su limpieza

las piezas que lo necesitaban y eliminar cualquier depósito que alterara la correcta lectura del objeto original. Los niveles de limpieza se han adecuado a las necesidades especiales de cada grupo de piezas. Así, las necesidades en piezas tales como amuletos, talismanes y pesas requerían niveles de limpieza mayores para dejar al descubierto inscripciones y grafismos de interés documental; mientras que en piezas de carácter funcional como tuberías, planchas y recipientes, el grado de limpieza ha sido menor, dejando ver el material plúmbeo. Los métodos de limpieza utilizados han sido los siguientes:

- Cepillado con agua para disolver tierras adheridas.
- Limpieza abrasiva con ayuda de microabrasímetro (microesferas de vidrio) para reducir capas gruesas de cerusita.
- Limpieza química mediante resina intercambiadora de iones para la eliminación de carbonato básico de plomo.
- Utilización de ultrasonidos para apurar limpieza y levantamiento de costras de cerusita.

- Utilización controlada de láser para eliminación de depósitos de origen calcáreo y apurar limpieza en zonas delicadas, evitando daños al plomo.

Los fragmentos desprendidos o con peligro de desprendimiento se han unido con adhesivo nitrocelulósico en piezas de pequeña factura, y con resina epoxi 121 aquellas que necesitasen mayor resistencia mecánica. En algunos casos concretos ha sido necesario reforzar la resistencia estructural de las piezas, para lo que se ha recurrido al uso de resina epoxídica reforzada con malla de fibra de vidrio. Las lagunas y grietas se han entonado cromáticamente con pigmentos al barniz imitando el color del plomo circundante mediante un punteado. Finalmente, todas las piezas se han protegido con resina acrílica a muy baja concentración, creando una fina capa que las aislará de futuros agentes de deterioro.

Los tratamientos aplicados a los objetos de plomo pueden resumirse en el siguiente cuadro:

<b>Tipo</b>	<b>Descripción</b>
1	Amberlite
2	Amberlite + ultrasonidos.
3	Láser + amberlite
4	Láser + amberlite + ultrasonidos.
5	Microabrasímetro + amberlite
6	Microabrasímetro + amberlite + ultrasonidos
7	Microabrasímetro + láser + amberlite.
8	Eliminación de tierras acumuladas en el interior + microabrasímetro +amberlite.
9	Limpieza de barnices o adhesivos+ T.1
10	Microabrasímetro + láser + amberlite + ultrasonidos
11	Unión de fragmentos con resina epoxi.

- 12 Unión de fragmentos con adhesivo nitrocelulósico
- 13 Sellado de grietas y fisuras con resina epoxi + reintegración cromática con pigmentos al barniz.
- 14 Reintegración estructural de lagunas con resina epoxi y malla de fibra de vidrio + reintegración cromática con pigmentos al barniz.
- 15 Consolidación de cerámica o hierro con resina acrílica al 5 %.
- 16 Eliminación de deformaciones + T.11 + T.13 + T.14.

Por último, ha resultado singular la restauración del depósito de plomo núm. 10988, tanto por las propias características de la pieza como por la dificultad del trabajo, dado su mal estado inicial y por los resultados obtenidos. Los tratamientos básicos aplicados a esta obra han sido los siguientes:

- eliminación de deformaciones
- unión de fragmentos con resina epoxi 121
- reintegración volumétrica y sellado de grietas con resina epoxi 121 y malla de fibra de vidrio
- limpieza mecánica con

microabrasímetro

- reintegración cromática con pigmentos al barniz

Los objetivos iniciales de la intervención sobre objetos de plomo se han cumplido con creces. A la vista de los resultados de las primeras intervenciones, se decidió actuar sobre la totalidad de la colección, ya que determinadas piezas presentaban marcas o decoración que permanecían ocultas bajo una gruesa capa de cerusita y adherencias. Fue el caso, por ejemplo, de numerosas pesas de distintas tipologías, en las que hemos



Depósito romano de plomo, antes y después de la intervención

podido recuperar marcas originales. Únicamente ha quedado sin limpiar un número muy reducido de piezas, que podrán servir para mostrar una visión general sobre el estado de este tipo de objetos después de su restauración. En cuanto a las piezas singulares, destaca especialmente el excelente resultado de la limpieza de los amuletos y precintos con inscripción árabe, que tras la intervención han recuperado su legibilidad.

La selección de piezas **cerámicas** restauradas durante 2007 ha ascendido a 177 ejemplares. Los tratamientos han consistido básicamente en limpieza de las piezas, con revisión de intervenciones anteriores, en caso de existir.

En efecto, algunas de las piezas habían sido restauradas con anterioridad, aunque no existe registro de estas intervenciones, habiendo sido realizadas sin criterios científicos. Muchas piezas aparecían con reconstrucciones volumétricas más o menos acertadas (en algún caso, totalmente desacertadas) y generalmente cubiertas con repintes y barnices modernos. En un caso extremo, bajo capas de

barniz y pintura fruto de intervenciones modernas hemos podido descubrir restos de pintura original muy perdidos, pero en los que en cualquier caso es posible ver que esta decoración original no guarda ninguna relación con los motivos pintados en su dudosa “restauración”.

Por esta razón, los fragmentos que aparecían pegados, las reintegraciones y los repintes han sido eliminados, procediéndose a restaurar de nuevo los objetos originales siguiendo el mismo criterio de toda la intervención, con los objetivos básicos de asegurar la conservación y facilitar la lectura, recurriendo a las reintegraciones únicamente en los casos en que se ha considerado necesario para asegurar la correcta lectura de las obras. En esos casos, siempre se ha evitado la reconstrucción mimética, quedando las reintegraciones a bajo nivel respecto a la superficie original. Como material para estas reintegraciones se ha utilizado templum ladrillo.

El listado general de los tratamientos aplicados a las cerámicas se puede resumir en el siguiente cuadro:

<b>Tipo</b>	<b>Descripción</b>	<b>Nº piezas</b>
E	baño en agua desmineralizada	12
F	cepillado con jabón neutro (new des)	98
G	limpieza mecánica con bisturí	58
H	limpieza mecánica con lápiz de ultrasonidos	55
I	aplicación de papeta AB57	21
J	aplicación puntual de ácido fórmico	3
K	baño en polifosfatos	32
L	limpieza de adhesivos y/o barnices	25
M	despegado de piezas	20
N	unión de piezas con adhesivo nitrocelulósico	16

O	limpieza con disolventes	11
P	eliminación y/o reducción de reconstrucciones volumétricas	33
Q	consolidación de grietas con cianocrilato	5
R	consolidación con silicato de etilo	7
S	reintegración volumétrica y/o sellado con templum ladrillo	32
T	reintegración cromática con pigmentos al barniz	26
U	protección con paraloid	177

En el caso de la cerámica, los resultados no son a simple vista tan espectaculares como los comentados para los metales. Sin embargo, podemos estar muy satisfechos con el proceso de restauración por varias razones:

- Se ha confirmado la autenticidad de las obras, eliminándose reintegraciones y repintes que falseaban las piezas. En algún caso, se ha detectado que algunas piezas inicialmente catalogadas como falsas pueden ser piezas auténticas, con decoración falsa.

- Se garantiza la mejor conserva-

ción de las piezas.

- Se mejora la lectura de unas piezas en las que no era posible distinguir la parte original de la reintegración volumétrica (generalmente mínima).

- Se mejora notablemente la visión de unas piezas que aparecen con un grado de limpieza equiparable al usado en el resto de obras del museo.

La última fase del proyecto de restauración se dedicó a la colección de **objetos de vidrio** del museo. Se trata de una colección reducida en número pero muy interesante, por con-



Unguentario de vidrio, antes y después de su limpieza

tener piezas de indudable interés que se conservaban completas en buena parte. Por eso, la intervención se planteó con un criterio estándar, basado en la eliminación de restos adheridos a las piezas (fundamentalmente tierras) mediante baños en solución de polifosfatos y limpieza mediante cepillado suave. Posteriormente, las piezas eran estabilizadas mediante baños de agua destilada antes de su secado definitivo. Los tipos de tratamiento aplicados a la colección de vidrios han sido fundamentalmente tres:

- Limpieza de concreciones y tierras adheridas: limpieza mecánica y/o química con bisturí, puntualmente con lápiz de ultrasonidos y baños en disolución de polifosfato en agua a 40°C.

- Unión de fragmentos: algunas piezas aparecían fragmentadas y se han unido con resina de tipo epoxídica.

- Reintegración volumétrica y cromática: para reforzar la estabilidad de alguna de las piezas se han reintegrado lagunas con resina epoxi, entonando el color con pigmentos al barniz.

Por último, se ha restaurado un grupo de 25 piezas en distintos soportes, que se integran genéricamente en el apartado de **otros**.

En primer lugar, destacan 16 piezas de plata, en las que se ha procedido a la eliminación mecánica puntual de óxidos, con utilización de pulimento con creta. Por otra parte, tam-

bién se ha procedido a restaurar un conjunto de 8 piezas de hueso, al que se ha aplicado un tratamiento en tres fases:

- Limpieza de concreciones y depósitos en superficie: se ha recurrido tanto a medios mecánicos (bisturí y microtorno) como químicos. Entre los últimos, se ha considerado oportuna la aplicación puntual de papeta AB 57 para ablandar las concreciones y facilitar así la eliminación mecánica.

- Consolidación: algunas piezas presentaban pequeñas escamas levantadas que se han fijado con una disolución de resina acrílica (Acril).

- Reintegración volumétrica y cromática: las pequeñas grietas y lagunas se han sellado con Templum ladrillo, ajustando el color posteriormente con pigmentos al barniz.

El resultado final de este programa de conservación y restauración de materiales arqueológicos ha sido muy positivo, superándose incluso las expectativas que se abrían ante un proyecto tan ambicioso. Tanto por el número de piezas intervenidas como por los resultados de la intervención podemos afirmar que nuestro museo cuenta hoy con una colección en la que no sólo se han minimizado los riesgos de alteración de las piezas, sino que ha mejorado enormemente su lectura, pudiéndose afirmar que hoy contamos con una colección que, con las mismas obras que hace dos años, es mucho más completa e interesante.