

Las actuaciones de conservación y restauración en las esculturas de piedra de la fachada y escalinata principal del Museo Arqueológico Nacional de Madrid

Noelia Yanguas Jiménez (noelia.yanguas@mecd.es)

Instituto del Patrimonio Cultural de España

Resumen: Las actuaciones de conservación y restauración en las esculturas de piedra de la fachada y escalinata principal del Museo Arqueológico Nacional de Madrid¹ se acometen en un mismo proyecto² junto con las dos esfinges de bronce de la misma fachada, con motivo de la remodelación del Museo. Los criterios y metodología de trabajo ha seguido el documento *Proyecto COREMANS: Criterios de intervención en materiales pétreos*³. Debido a la variedad en cuanto a cronología, ubicación, dimensiones y alteraciones de las piezas, el tratamiento ha sido diverso. Destaca la eliminación de costras y biodeterioro de las esculturas de la fachada, la limpieza de la figura de Mercurio, la documentación mediante rayos X de las uniones de la escultura de Apolo y la colocación de las cinco esculturas en las escaleras nobles.

Palabras clave: Mármol. Criterios. Costras. Biodeterioro. Rayos X.

Abstract: The actions of conservation and restoration in the stone sculptures on the facade and main staircase of the Museo Arqueológico Nacional in Madrid were undertaken on a project together with the two bronze sphinxes located at the same facade and on the occasion of the remodelling of the museum. The criteria and methodology was carried out following the document COREMANS Project: Intervention criteria in stone materials. Due to the variety in terms of chronology, location, size and alterations of the pieces parts, the treatment has been diverse. The removing of crusts and the biodeterioration of the sculptures on the facade, the cleaning of «Mercurio», the documentation by X-rays of the joints of Apollo and the placement of 5 sculptures on the staircase are the most important actions of this project.

Keywords: Marble. Criteria. Crusts. Biodeterioration. X-rays.

¹ En adelante MAN.

² El proyecto se realiza por encargo del Subdirector General del Instituto del Patrimonio Cultural de España, de la Dirección General de Bellas Artes y Bienes Culturales y de Archivos, y de Bibliotecas del Ministerio de Educación, Cultura y Deporte.

³ LABORDE, 2013.

Las esculturas de **Diego Velázquez** y **Alonso Berruguete** se ubican en la fachada del MAN flanqueando la originaria puerta principal del Museo⁴. El programa iconográfico de las mismas fue elaborado por la Junta de Obras y las Secciones de Escultura y Arquitectura de la Real Academia de Bellas Artes de San Fernando, y presenta el significado del edificio y del ambicioso contenido que debía albergar, exaltándolo a la categoría de Templo de las Letras, Ciencias y Artes⁵.

Las figuras de Diego Velázquez y Alonso Berruguete fueron realizadas en 1892 por dos escultores de fama del momento: Celestino García Alonso y José Alcoverro i Amorós respectivamente⁶. Aparecen representados de pie, ataviados siguiendo la moda de su época y con los útiles propios de cada profesión. Labradas en mármol, gozan de unas dimensiones considerables rondando los 3 m de altura (Fig. 1).

El delicado estado de conservación del mármol es consecuencia de la exposición a los agentes medioambientales, especialmente de la acción del agua de la lluvia y su combinación con la contaminación ambiental. También han influido los factores intrínsecos como las características petrológicas, las articulaciones volumétricas o la orientación espacial de las esculturas.

La contaminación atmosférica derivada fundamentalmente de la combustión, junto con el polvo y partículas sólidas de contaminación han sido los causantes de los depósitos de suciedad, del enmugrecimiento o ennegrecimiento y de la formación de pátina de tonalidades que van de pardos a oscuros. El engrosamiento de esta pátina ha provocado en las zonas resguardadas del lavado de lluvia la formación de costras negras de espesor variable (de uno a varios milímetros). Estas costras están constituidas mayoritariamente por yeso al que se añaden otros elementos de la atmósfera contaminada como el dióxido de azufre. En algunas ocasiones, resultan muy dañinas puesto que aparecen desprendidas provocando pérdidas de material, y en otras el sustrato pétreo situado debajo de ellas presenta disgregación granular de carácter sacaroideo (debido al tamaño y cristalinidad de los granos) llegando incluso a pulverización de la materia.

La acción del agua de lluvia en la superficie por un lado ha evitado la creación de costras, pero por otro ha provocado erosión superficial asociada a procesos de disolución y con la consecuente pérdida de pátina y acabado, favoreciendo la aparición de zonas de lavado diferencial y escorrentías.

Otra de las alteraciones más relevantes es la formación de la pátina biológica por toda la superficie, concentrándose en mayor medida en áreas porosas o con irregularidades superficiales. Los resultados de los análisis de la muestra VEL1⁷ revelan que se trata de cia-

⁴ Hacia finales del siglo XIX se decidió levantar el Palacio de Biblioteca y Museos Nacionales, destinado a cobijar a la Biblioteca Nacional y el Museo Nacional de Pintura y Escultura de la Trinidad, y también, al aún no creado Museo Arqueológico Nacional.

⁵ GUERRA, 1993: 112-121.

⁶ Celestino García Alonso nacido hacia la mitad del siglo, participó con varias esculturas en las Exposiciones Nacionales de 1871 y 1878. José Alcoverro i Amorós realizó numerosas exposiciones en Madrid, obtuvo la Segunda Medalla de la Exposición Universal de París (1889) y la Medalla Única en la Exposición Universal de Chicago (1893).

⁷ VV. AA., 2014: Anexo 3.



Fig. 1. Escultura de Alonso Berruguete antes de la intervención.

nobacterias coloniales (Orden *Chroococcales*) y microalgas clorofitas en sarcinas (taxones de los géneros *Apatococcus* y *Chlorella*).

También es notable la presencia de grietas y fisuras, concentrándose en las zonas más bajas y con mayor intensidad en la zona inferior de la vestimenta de Berruguete.



Fig. 2. Proceso de limpieza fotónica en la escultura de Diego Velázquez. Catas de limpieza de los estudios previos en la empuñadura de la espada..

gía de 300 mJ y una frecuencia de 30 Hz. Previamente a la aplicación de energía se humecta la superficie con agua desionizada y etanol en proporción 30:70 (Fig. 2).

En estas esculturas en un primer momento la energía fotónica actúa superficialmente sobre la zona negra, aclarándola con un efecto de pseudopasmado y tras humedecer de nuevo la superficie e identificar el espesor del estrato restante, si es necesario volver a repetir la operación.

En el caso de costras negras con un espesor superior a un milímetro (y siempre que el sustrato inferior no se encontraba disgregado), la limpieza láser se combinó con la mecánica rebajando previamente la costra mediante bisturí y micromotor con brocas de carburo. De este modo se evitó una aplicación excesivamente repetida de la energía fotónica que resultaba dañina en el mármol. Se respetó la pátina amarillenta que aparece bajo la costra negra después de la limpieza, puesto que la analítica realizada en los estudios previos muestra que se trata de una pátina estable de protección.

En 2010 el Instituto del Patrimonio Cultural de España promovió los *Estudio sobre el estado de conservación de las fachadas exteriores de la Biblioteca Nacional y del Museo Arqueológico Nacional de Madrid*. Además de la caracterización de materiales y el estudio del estado de conservación, se realizaron pruebas de tratamientos con diferente metodología y productos. El tratamiento aplicado en la actualidad ha tomado como referencia los citados estudios previos.

La limpieza mecánica en seco se realizó con aspirador y brocha para retirar el polvo superficial, con la ayuda de espátulas y palillos de madera para acumulaciones de suciedad en las zonas más recónditas y, con bisturí y escalpelo puntualmente para otros depósitos más adheridos como restos de pintura y resina.

La limpieza fotónica se efectuó con el fin de eliminar las pátinas de ennegrecimiento y costras negras. Tomando como referencia los estudios previos, se empleó un equipo *Art Laser Nd: YAG Q-switched* y se realizaron catas de limpieza modificando los parámetros de distancia, frecuencia e intensidad de disparo hasta conseguir los valores óptimos requeridos: con una distancia de 50 cm resultaron adecuados 200 mJ y F 20 Hz para la eliminación pátina de ennegrecimiento; 250 mJ y F 25/30 Hz para las costras negras de mayor grosor; y puntualmente, fue necesaria la aplicación de una energía de 300 mJ y una frecuencia de 30 Hz.

En las zonas donde el soporte pétreo se encontraba disgregado se realizó una consolidación química con silicato de etilo. En algunas partes fue necesaria previamente a cualquier otra intervención. Dada la fragilidad que presentaban las superficies se efectuó una primera aplicación por goteo, lo que permitió la inyección y la impregnación en las aplicaciones sucesivas con intervalos de 15 días entre ellas, respetando así los tiempos de actuación establecidos para el consolidante.

La eliminación de suciedad más adherida y resistente se combinó con el tratamiento biocida. Se realizaron en cepillados de nylon y cerdas naturales con hidroalcohol en proporción 70:30. Debido a la extensión e intensidad del ataque biológico fue necesaria la aplicación de un biocida de amplio espectro. Para evitar el esparcimiento de esporas vivas en la primera aplicación se roció la superficie y luego se extendió mediante brocha. Se realizaron cuatro aplicaciones más mediante atomización dejando pasar cinco días entre ellas. Fue necesario cepillar la superficie tras el secado de cada aplicación para eliminar depósitos y con la ayuda de bisturí para la retirada de los líquenes resistentes. La muestra correspondiente al ataque biológico tomada de Velázquez VEL 1⁸ revela que el tratamiento con biocida ha debido resultar eficiente en lo que respecta a las cianobacterias y las microalgas.

Se efectuó un sellado de grietas y fisuras y pequeñas reintegraciones volumétricas con el fin de evitar las vías de penetración de agua y suciedad. Se realizaron pruebas de mortero para determinar la proporción más idónea en textura, resistencia y afinidad con el soporte. Se componen de morteros en proporción 1:2 de cal aérea en pasta con la adición de áridos inertes de polvo de mármol alternando diferentes granulometrías (impalpable y marmolina n.º 1) en función del área a sellar y pigmentos minerales en polvo: siena y sombra natural. Se aplicaron siempre sobre el sustrato húmedo para permitir la adecuada carbonatación. En las zonas exfoliadas se inyectó mortero PLM-A como paso previo a su sellado con el mortero de cal.

Para protección hidrófuga se efectuaron dos aplicaciones mediante rociado con pulverizador industrial de siloxanos siguiendo los estudios previos dejando un intervalo de veinte días entre ellas (Fig. 3).

De las cinco esculturas de mármol ubicadas en la escalinata principal del museo, las tres figuras de cuerpo entero provienen de Roma del siglo I y representan a divinidades de la antigüedad clásica: **Baco**, **Mercurio** y **Apolo**. Todas ellas son de bulto redondo, cuerpo entero y apariencia joven y están representados de pie con escaso atuendo y portando atributos propios.

Las principales alteraciones que presentan se deben a tres factores fundamentales: a su procedencia arqueológica (enterramiento donde les ha afectado la humedad y agentes de biodeterioro), a su manipulación y a los tratamientos realizados a lo largo de la historia. Esto ha llevado a que presenten una serie de alteraciones comunes, aunque cada pieza posea una problemática distinta.

⁸ VV AA, 2014: Anexo 3.



Fig. 3. Escultura de Diego Velázquez después de la intervención.

En todas el mármol conserva estabilidad física, cohesión y densidad originales, si bien es cierto que el acabado original y pátina se han perdido.

De forma general contienen suciedad superficial y adherida, costras y escorrientías (muy acusadas en la escultura de Mercurio), depósitos carbonatados procedentes del enterramiento, manchas grasas y de óxido (bien por elementos metálicos externos, bien por impurezas del material), salpicaduras y restos de diferentes materiales (pintura, adhesivos...).

También son comunes las alteraciones mecánicas superficiales como rayados, arañazos, rozaduras, abrasiones, grietas y fisuras. Las tres se encuentran incompletas fruto de impactos que han provocado numerosas pérdidas volumétricas en los puntos más sobresalientes, además de cuantiosas fracturas. En este sentido destacan las fracturas que tiene Apolo a la altura de la cadera y en su brazo derecho, que le hicieron perder la estabilidad física y mecánica.

Todas ellas han sufrido intervenciones anteriores no documentadas como limpiezas, relleno de grietas y fisuras con diversos materiales, reintegraciones volumétricas de pequeño tamaño (con yeso y morteros de diferente composición), de mayor tamaño con material lítico, reintegraciones cromáticas con pintura de diversa índole y capas de protección. Muchos de estos morteros aparecían sueltos, desplazados y desprendidos, y las reintegraciones cromáticas se superponían en muchas ocasiones a la superficie original, además las capas superficiales de protección provocaban amarilleamiento generalizado.

En la figura de Mercurio destacan la adhesión, cosido y refuerzo de fragmentos mediante colado de resina, pernos, grapas de bronce y plomo colado.

En la figura de Mercurio destacan la adhesión, cosido y refuerzo de fragmentos mediante colado de resina, pernos, grapas de bronce y plomo colado.

En la escultura de Apolo la unión de fragmentos en épocas anteriores se realiza mediante elementos metálicos internos y externos. Para poder estudiar estas uniones y su estado de conservación se realizaron las correspondientes radiografías. Se utilizó equipo de rayos X con tubo cerámico, ventana de berilio y potencial constante, con regulación de voltaje desde 200 Kv hasta 300 Kv. Las radiografías muestran los elementos utilizados para el anclaje y cosido de piezas, vástagos metálicos introducidos en las uniones y la fijación de

éstos con colada de plomo. Algunos de estos elementos metálicos mostraban corrosión y expansión material provocando roturas, pérdidas y tinciones.

La adhesión de fragmentos en el caso de la figura de Apolo se encontraba reforzada con adhesivo orgánico soluble en agua que estaba oxidado y cristalizado, presentando un color marrón y habiendo perdido su poder de adhesión. Además, en lañados y vástagos aparecía una capa de cera y de resina orgánica entre los elementos metálicos y la piedra.

En esta misma escultura la manipulación y traslados indujeron el movimiento de estas uniones. Para mantener la estabilidad estructural y física de la escultura hasta recibir el tratamiento de conservación-restauración, el Departamento de Conservación del MAN realizó una intervención de urgencia en 2011 consistente en: empapelado y refuerzo de las uniones con morteros, escayola, espuma de polietileno, poliuretano expandido, cartón pluma, film transparente y cinta adhesiva. En la parte trasera de la base se aplicó escayola con estopa y se fijó mediante cuñas atornilladas a un tablero de aglomerado, con el que previamente se había reforzado el palé dónde se ubicaba la escultura. La parte inferior de la escultura se sujetó al palé con una eslinga tensada.

En base a estas alteraciones, cada figura recibió el tratamiento correspondiente para garantizar la conservación de la pieza. Se realizaron pruebas previas de productos y/o modos de aplicación individualizados y se revisaron las intervenciones anteriores con el fin de valorar su conservación.

Todas ellas recibieron una primera limpieza de la suciedad superficial no adherida mediante aspirado y cepillado con brochas y posteriormente fue necesaria la combinación de varios sistemas de limpieza.

En la figura de Baco la retirada de la suciedad adherida se realizó con agua desionizada, jabón neutro al 2 % y acetona aplicados con torundas de algodón y combinado con la ayuda de bisturí. En este momento se retiró además la escayola que se superponía a la materia original y la entonación cromática de la reintegración puesto que distorsionaba la unidad cromática de la escultura. Las concreciones carbonatadas de mayor grosor se eliminaron mediante limpieza mecánica con micromotor y con fresas de carborundo.

La eliminación de la suciedad resistente se hizo por medio de limpieza fotónica⁹. Previa humectación de la superficie mediante pulverización con atomizador de agua desionizada y etanol al 50 % y a una distancia de 50 cm, se utilizaron los siguientes parámetros en función de la envergadura de las concreciones: energía de golpe: 150/200 mJ; frecuencia: 15/20 Hz y, energía de golpe: 300 mJ; frecuencia: 30 Hz (Fig. 4).

Durante este proceso de limpieza se descubrieron estrellas púrpuras en el interior del manto. Se analizó la muestra B1¹⁰ para determinar la naturaleza de la pintura violácea identificándose restos de una capa de naturaleza orgánica.

⁹ Se utilizó el mismo equipo que en las esculturas de la fachada: *Art Laser Nd: YAG Q-switched*

¹⁰ VV. AA., *op. cit.*: Anexo 3.



Fig. 4. Proceso de limpieza fotónica en la escultura de Baco.



Fig. 5. Proceso de limpieza mediante papetas en la escultura de Mercurio.

Se decidió conservar la reintegración volumétrica de la base puesto que presentaba buen estado de conservación y seguía cumpliendo su función. Se adecuaron los bordes y la superficie rebajando las zonas con excesos.

En la figura de Mercurio se realizó una primera limpieza con disolventes (acetona y etanol) que eliminaron una primera capa de suciedad y los repintes de las intervenciones antiguas. Para la eliminación de la capa de enmugrecimiento subyacente se utilizó la energía fotónica utilizando los parámetros: energía de golpe: 200 mJ; frecuencia: 20 Hz; distancia mínima: 50 cm.

La capa amarillenta resistente recibió una segunda limpieza química con papetas EDTA 15 gr, bicarbonato de amonio 15 gr y agua desmineralizada 200 ml. Las zonas tratadas se neutralizaron con agua desmineralizada y etanol. Además se aplicaron papetas de agua desmineralizada y arbocel durante 72 horas exceptuando algunas zonas de la parte delantera,

con el fin de absorber los restos amarillentos que impregnaban la superficie de la escultura (Fig. 5).

Las concreciones no solubles fueron tratadas a punta de bisturí. Se barajó la posibilidad de que se trataran de restos de ataque biológico, pero en la analítica no se detectó la presencia de ningún organismo reconocible. También dio negativo la medición de sales realizada con conductímetro y test de cloruros.

Con el fin de documentar los morteros aplicados a lo largo de la historia de la escultura se tomaron varias muestras para su análisis composicional¹¹. Una vez revisadas las distintas intervenciones anteriores, se decidió respetar los elementos metálicos existentes y adecuar las reintegraciones volumétricas que presentaban mortero deteriorado con el fin de sanearlos.

Las piezas desprendidas: (caduceo y fragmentos del manto) se fijaron con resina epoxídica y se sellaron con mortero.

La reintegración volumétrica se realizó con mortero de cal, marmolina n.º 1 o impalpable (dependiendo de la zona), y pigmentos minerales (siena y sombra).

En la zona del muslo al tratarse de una falta muy profunda se colocaron dos pernos de fibra de vidrio en los orificios ya existentes. Se reforzó la reintegración con una malla sintética.

La intervención en la escultura de Apolo comenzó con la retirada de los elementos de protección externos aplicados en la citada intervención de urgencia para proceder al reconocimiento de la escultura con el fin de constatar su estabilidad estructural.

Revisadas las distintas intervenciones se decidió respetar los elementos metálicos existentes y sustituir las reintegraciones volumétricas desprendidas y deterioradas. En aquellas zonas en las que dichos elementos metálicos sobresalían de la superficie de la pieza, se optó por dejarlos a la vista por cuestiones estéticas.

Se comprobó la estabilidad de todos los vástagos de unión y del material pétreo y se inició el tratamiento de limpieza con la retirada del empapelado del cuello y lira con agua desionizada templada, bisturí y palillos de madera. Seguidamente se aplicó de forma general acetona por toda escultura eliminando suciedad adherida y repintes que distorsionan de las intervenciones antiguas.

La retirada de los morteros de reintegración de anteriores intervenciones en mal estado de conservación se ejecutó mediante aspirado, medios mecánicos (martillo, cincel, escalpelo, bisturí), y torundas de algodón humedecidas en agua desionizada y etanol al 50 %. En las zonas de mortero más duras fue necesario la utilización de micromotor con fresas de carborundo.

¹¹ VV. AA., *op. cit.*: Anexo 3. La muestra M2 corresponde a un mortero de yeso de grano fino con una capa intermedia de naturaleza orgánica que correspondería a una capa de adhesivo y en superficie una delgada capa (10 µm) de recubrimiento constituida fundamentalmente por blanco de titanio.

La muestra M8 revela que se trata de un mortero de yeso con escasos granos de árido de yeso, calcita y silicatos. Sobre el mismo una capa de blanco de titanio con pequeños porcentajes de blanco de zinc; además de granos de cadmio (pigmento utilizado desde la primera mitad del siglo XIX).



Fig. 6. Escultura de Apolo. Proceso de limpieza mediante varios sistemas.

tero de resina epoxy y una segunda capa con mortero de cal cargado con áridos de polvo de mármol y entonado con pigmentos minerales.

El brazo derecho se encontraba desplazado y con un único punto de apoyo sobre el muslo. Este mismo mortero se aplicó en el cajeado de la fractura del brazo, por considerar necesario el refuerzo de dicha unión, finalizando con mortero de reintegración.

En la base se optó por un preparado específico para piedras calizas por ofrecer mayor resistencia. Se reforzó internamente con varillas y con malla de fibra de vidrio. Para introducir las varillas se aprovecharon orificios existentes en los bordes de fractura correspondientes a antiguas grapas metálicas.

Al eliminar la protección de la base se constató la forma de plano inclinado original de la misma en el cual se conservan las huellas de labra originales. Ante este hallazgo y dado que la escultura permanece estable sobre su base original, se decidió realizar un contramolde a modo de cuña como medida de precaución. El material elegido para la confección de esta pieza extraíble fue poliéster.

Para eliminar el amarilleamiento generalizado y los restos de escorrentías localizados, se procedió mediante cubrición de toda la superficie de la escultura con pulpa de papel humedecida con agua desionizada, y aplicada sobre una capa de papel de celulosa para evitar posibles depósitos en la superficie original. Después del secado natural de la pulpa (72 horas) se retiró y se realizó una segunda aplicación. Finalmente, se cepilló y se aspiró la superficie.

La suciedad resistente se retiró mediante limpieza fotónica a una distancia de 50 cm, una energía de golpe: 150/200 mJ y una frecuencia: 20 Hz (Fig. 6).

Una vez finalizada la limpieza se procedió a la adhesión del dedo índice de su mano izquierda, una vez comprobado que era el correspondiente, con resina epoxy.

Para la unión del cuello, se inyectó resina epoxy asegurando así su perfecta adhesión, procediéndose después a su sellado que se realizó en dos capas: una primera con mortero de resina epoxy y una segunda capa con mortero de cal cargado con áridos de polvo de mármol y entonado con pigmentos minerales.



Fig. 7. Escultura de Apolo antes y después de la intervención. Cuña de sujeción en la base.

Las reintegraciones volumétricas se realizaron a base de morteros de cal aérea en pasta con adición de áridos inertes de polvo de mármol, alternando diferentes granulometrías, en aplicaciones sucesivas y siempre sobre el sustrato húmedo para permitir la adecuada carbonatación (Fig. 7).

La reintegración cromática de los nuevos morteros se efectuó mediante estarcido con pigmentos acrílicos al igual que en las figuras de Baco y Mercurio. Este mismo procedimiento se empleó para entonar la barra y el tubo de hierro que unen el tronco y la lira al cuerpo de Apolo.

Los bustos de **Lord Byron** y **Julio César** pertenecen al Departamento de Edad Moderna y están atribuidos al siglo XIX. Su exhibición se efectúa sobre una peana de estuco-escayola imitando mármol blanco, que a su vez se inserta en un alto pedestal compuesto por un fuste de columna de mármol gris oscuro vetado, que descansa sobre una basa y un plinto de mármol de tonalidad clara vetada.

La imagen de Lord Byron, de influencia neoclásica, es copia del retrato que el escultor danés Bertel Thorvaldsen realizó al poeta y cuyo original se conserva en el *Thorvaldsen Museum* en Copenhague.

El Museo adquirió la pieza en 1942, presuntamente procedente de Alboraya (Valencia) y fue catalogada inicialmente como escultura de época romana. Estudios posteriores por parte de Antonio Blanco Freijeiro revelaron el engaño del que fue objeto el anticuario que lo vendió al Museo, y descubriendo realmente a quien representa el busto y por lo tanto la cronología moderna del mismo¹².

Representado de frente, incluye cabeza, cuello y hombros y está ataviado con vestimenta clásica romana: túnica y manto. La parte posterior está labrada y vaciada reservando maciza la zona central, a modo de fuste, para su inserción en una peana.

En cuanto al estado de conservación, el mármol conserva sus propiedades de estabilidad física, cohesión y densidad aunque su superficie se encuentra muy deteriorada habiendo perdido la pátina y acabado originales y mostrando numerosas picaduras, abrasiones y desgastes.

Superficialmente contiene suciedad, polvo, depósitos adheridos variaciones cromáticas ocasionadas por manchas, restos de adhesivo, estuco y pintura.

La manipulación a lo largo de su historia ha provocado impactos ocasionando grietas, fisuras, fracturas y pérdidas que desvirtúan el rostro y en las zonas con más relieve de la túnica y manto.

En la parte inferior, en la unión del busto a la peana, presenta un vástago metálico con buen núcleo pero superficialmente con focos de corrosión.

Fruto de las intervenciones anteriores que no están documentadas nos encontramos la unión a la altura del cuello, una muy probable limpieza exhaustiva que ha eliminado el patinado original y una capa de protección oxidada.

El tratamiento comenzó por la retirada de la suciedad adherida, la entonación de la reintegración volumétrica del cuello y los excesos de la escayola que se superponían y ocultaban material original, con agua desionizada y etanol al 50 % con torundas de algodón. Además se eliminaron las resinas y escayolas depositadas en la base del busto por medio de bisturí.

A la suciedad resistente se le aplicó energía fotónica utilizando los siguientes parámetros: energía de golpe: 150/200 mJ; frecuencia: 20 Hz y distancia: 50 cm, previa la humectación de la superficie de agua desionizada y etanol al 50 %.

Se respetó la reintegración de escayola del cuello, únicamente se eliminó el excedente puesto que se superponía a la superficie original y los restos de resinas mecánicamente. Se

¹² BLANCO, 1986: 205-207



Fig. 8. Busto de Lord Byron antes y después de la intervención.

aplicó puntualmente escayola para sellarlo correctamente en los bordes de las uniones y se adecuó la superficie con lijas al agua para conseguir una textura similar al mármol.

También se conservaron los elementos metálicos puesto que se encontraban en buen estado de conservación y seguían cumpliendo con su función (Fig. 8).

El retrato de Julio César está representado con la indumentaria militar romana con armadura, (*lorica*) y coraza decorada con el relieve de un águila con las alas extendidas, sobre la que se superpone el *paludamentum* propio de los comandantes, sujeto a su hombro derecho por un broche. Mirando hacia su izquierda, incluye cabeza, cuello, hombros, nacimiento de los brazos y pecho. La parte posterior está labrada y vaciada y diseñada para estar oculta, presentando huellas de labra, y conservando maciza la zona central para su inserción en una peana.

El estado de conservación del mármol en términos generales era bueno y estable puesto que la materia escultórica conserva su cohesión y densidad originales aunque superficialmente presenta picaduras, abrasiones, desgastes, arañazos y erosiones leves en las zonas prominentes del relieve que le han llevado a perder la pátina y alisado originales.

Contenía suciedad superficial generalizada con distinto grado de adherencia, pequeños depósitos de polvo y contaminación especialmente localizados en oquedades y pliegues, manchas y salpicaduras de resina, pintura y morteros.

La manipulación de la pieza a lo largo de su historia ha producido golpes e impactos ocasionando grietas, fisuras, fracturas y faltas de materia de diversos tamaños.

También ha recibido tratamientos no documentados como la unión de la fractura del cuello que se encontraba desplazada y la capa de protección oxidada. El vástago de unión

de las dos partes del busto, que originariamente era de madera, se mostraba cortado o partido y se había sustituido por dos varillas de sección circular de latón.

En la zona de la base se inserta en el centro un vástago de hierro de sección cuadrada para su inserción en la peana de exhibición, que contenía corrosión y la unión estaba realizada con cemento. También presentaba una hembrilla insertada en la parte posterior del busto, sujeta y aislada de la piedra con colada de plomo.

Por cuestiones de conservación se retiraron los morteros viejos de cemento, así como uno de los anclajes (un vástago innecesario), para sanear y mejorar la estabilidad de las piezas unidas. Esta operación se realizó por medios mecánicos con cincel, martillo, aspirado. Al eliminar el mortero se constató movimiento en la cabeza, por lo que se procedió a separarla fácilmente.

La suciedad superficial y los depósitos se eliminaron mediante cepillado con agua desionizada y jabón neutro. En la capa de protección oxidada se aplicó acetona y etanol mediante hisopo de algodón y para la retirada de los depósitos adheridos de cemento, yeso y resina se utilizaron bisturí y palillos de madera.

La suciedad resistente y los depósitos de cemento en la base del cuello y en la unión del mismo al busto en la zona posterior se trataron con energía fotónica variando la energía de golpe de 150 a 200 mJ y utilizando una frecuencia de 20 Hz a una distancia mínima de 50 cm. No fue posible realizar una limpieza fotónica en el frente del busto ni en la cabeza por producirse un oscurecimiento del material.

Se aplicaron papetas en las zonas amarillas, resistentes a la limpieza practicada, sobre papel tisú, durante 10 minutos, compuestas de agua desionizada 100 ml, carboximetilcelulosa 30 gr, EDTA 25 gr, bicarbonato de amonio 20 gr y posteriormente se neutralizaron mediante cepillado, agua desionizada y varias aplicaciones de compresas de celulosa sobre papel tisú.

La unión de la cabeza al busto se realizó aprovechando la varilla que no se había desprendido para evitar practicar nuevos taladros y para ello se utilizaron mortero de cal y polvo de mármol, en proporción 1:2. El sellado se hizo por medio de inyección de mortero *PLM* hasta la colmatación de las oquedades para asegurar la fijación de la cabeza y la eficacia del mortero.

La colocación de la hembrilla *in situ* se realizó intercalando espuma de polietileno para fijar y aislar el metal sin necesidad de la utilización de adhesivo ni mortero.

Para la reintegración volumétrica se aplicó un mortero de cal y polvo de mármol en proporción 1:2, teñido con pigmentos minerales en polvo.

Las peanas y pedestales de ambos bustos también recibieron tratamiento consistente en: limpieza mecánica, química y fotónica, reintegraciones volumétricas y entonación continuando la línea de criterios, metodología y productos utilizados en las esculturas.

La entonación cromática de las reintegraciones de mortero de todas las esculturas de la escalinata principal se realizó aplicando una capa de base similar al color original del már-

mol de cada escultura, y se matizó mediante estarcido con colores acrílicos (Fig. 9).

Igualmente todas las piezas metálicas de dichas figuras fueron tratadas de la siguiente manera: una primera limpieza mecánica para eliminación puntual de restos de mortero con bisturí, palillos de madera y/o gomas de borrar de diferente dureza, desengrasando la superficie con acetona o etanol; seguido de un tratamiento de inhibición consistente sobre el cobre con benzotriazol al 1 % en hidroalcohol y sobre hierro mediante aplicación con pincel de una capa de ácido fosfórico al 1 % en hidroalcohol y una protección final consistente en una primera capa de incralac al 5 % en *white spirit*, una segunda capa de incralac al 5 % en *white spirit* y una capa final de incralac al 20% en acetona.

Y como protección final de la materia lítica de las cinco se les aplicó a brocha un copolímero acrílico (Paraloid B-72) disuelto en acetona al 5 %.

Para efectuar el traslado e instalación de las esculturas en los diferentes rellanos de la escalera principal, primeramente se aseguraron ante el vuelco mediante eslingas y fueron trasladadas desde la planta sótano hasta la primera en el montacargas y luego en transpaleta a través de las salas de exposición. El movimiento de las piezas se realizó partiendo de la planta superior de la escalinata para ir descendiendo a los distintos descansillos mediante sistemas modulares de acero y plataformas por las que se desplazaban las piezas horizontalmente, y torres para realizar los movimientos verticales. En las torres se izaron ligeramente mediante un polipasto o diferencial de cadena manual de manera que quedaban suspendidas y así podía retirarse la plataforma y descenderla al nivel inferior, donde era recibida por otra transpaleta hasta su ubicación. Allí otro polipasto la levantaría para depositarla en su pedestal (Fig. 10).

Las siete esculturas han sido tratadas con la finalidad de que se conserven de la



Fig. 9. Busto de Julio César después de la intervención sobre su pedestal y colocado en la escalinata principal



Fig. 10. Proceso de colocación de la escultura de Mercurio en la escalinata principal del MAN.

mejor manera posible. Por ello los tratamientos aplicados han respetado las intervenciones anteriores que se encontraban estables y han eliminado aquellos agentes de deterioro que perjudican los materiales originales. Además el proceso de intervención ha quedado reflejado en la memoria final con su correspondiente plan de conservación preventiva y mantenimiento.

Bibliografía

- BLANCO FREIJEIRO, A. (1986): «El busto de Alboraya, retrato de Lord Byron». *Boletín del Museo Arqueológico Nacional*, t. IV, pp. 205-207.
- GUERRA DE LA VEGA, R. (1993): *Guía de Madrid. Siglo XIX. Tomo I*. Madrid.
- LABORDE MARQUEZE, A., *et al.* (2013): *Proyecto COREMANS: Criterios de intervención en materiales pétreos*. Madrid: Ministerio de Educación Cultura y Deporte.
- VV. AA. (2010): *Estudios previos de los materiales de las fachadas del edificio de la Biblioteca Nacional y Museo Arqueológico Nacional*, Universidad de Oviedo.
- VV. AA. (2010): *Estudio sobre el estado de conservación de las fachadas exteriores de la Biblioteca Nacional y del Museo Arqueológico Nacional de Madrid*. Madrid: Ministerio de Cultura.
- VV. AA. (2014): *Memoria de los trabajos de Conservación y Restauración de las esculturas de la fachada y escalinata del Museo Arqueológico Nacional*. Madrid: Ministerio de Cultura.