CULTURA
SECRETARÍA DE CULTURA

INAH

Diagnóstico y proyecto de intervención para la conservación y restauración de la escultura ecuestre de Carlos IV y su pedestal

Titulares de proyecto:
Lic. Liliana Giorguli Chávez
Arq. Arturo Balandrano Campos

Octubre, 2016

Coordinación Nacional de Conservación del Patrimonio Cultural, I
Ex. Convento de Churubusco, Xicotencatl esq. General Anaya, S/N
San Diego Churub

DIRECTORIO

SECRETARÍA DE CULTURA

Rafael Tovar y de Teresa
Secretario de Cultural

INSTITUTO NACIONAL DE ANTROPOLOGÍA E HISTORIA

Diego Prieto Hernández
Secretario Técnico,
Encargado del despacho de la Dirección General

Alejandro Ordoño Pérez
Secretario Administrativo

María Liliana Giorguli Chávez
Coordinadora Nacional de Conservación del Patrimonio cultural

Irlanda S. Fragoso Calderas
Directora de Conservación e Investigación

Lucía de la Parra de la Lama
Encargada del Área de Conservación de Patrimonio Histórico In Situ

Arturo Balandrano Campos
Coordinador Nacional de Monumentos Históricos

Valeria Valero Pié
Directora de Apoyo Técnico

Antonio Mondragón Lugo
Subdirector de Supervisión de Proyectos y Obras Externas

Responsables del proyecto

Titulares del proyecto

Liliana Giorguli Chávez
CNCPC-INAH
Arturo Balandrano Campos
CNMH-INAH

Gestión y apoyo al proyecto

Irlanda S. Fragoso Calderas
CNCPC-INAH

Vocera del proyecto

Lucía de la Parra de la Lama
CNCPC-INAH

Coordinador operativo del proyecto

Jannen Contreras Vargas
ENCRYM-INAH

Coordinador de la DGSMPC, SC

Raúl Delgado Lamas

PARTICIPANTES

Coordinación Escultura

M. en C. Jannen Contreras Vargas
ENCRYM-INAH

Apoyo Logístico

Rest. Diego Arturo Jáuregui González
CNCPC-INAH

Participantes

Rest. Jaime Cama Villafranca
ENCRYM-INAH

Mtra. Gabriela Peñuelas Guerrero
ENCRYM-INAH

Mtra. Ingrid Karina Jiménez Cosme
ENCRYM-INAH

Rest. José Ezequiel Romero Chávez
CNCPC-INAH

Rest. Diana Patricia Ruíz Portilla
CNCPC-INAH

Coordinación de recubrimiento petreo

Mtro. Juan Manuel Rocha Reyes
CNCPC-INAH

Participantes

Lic. Jesús Iván Gómez Murillo
CNCPC-INAH

Rest. Emmanuel Lara Barrera
CNCPC-INAH

Lic. Ana José Ruigómez Correa
CNCPC-INAH

Coordinación de estructura del pedestal

Arq. Mariana López Mendoza
CNMH-INAH

Mtro. Antonio Mondragón Lugo
CNMH-INAH

Mtra. Valeria Valero Pié
CNMH-INAH

Participantes

Arq. Alfonso López Heredia
CNMH-INAH

Arq. Saúl Mendo Muñoz
CNMH-INAH

Coordinación de registro gráfico

Arq. Verónica Alejandra Romero Salinas
CNCPC-INAH

Participante

Arq. Christian Alberto Chávez Gonzalez
CNCPC-INAH

Historiadores

Mtro. Salvador Rueda Smithers
Director del Museo Nacional de Historia "Castillo de Chapultepec"

Mtro. Enrique Esqueda Blas
CNCPC-INAH

Asesores

Dra. Nora Ariadna Pérez Castellanos
CNCPC-INAH

Ing. Luis Abel Jiménez Galindo
CNCPC-INAH

IQM. Angel García Abajo
ENCRYM-INAH

Quím. Javier Vázquez Negrete
ENCRYM-INAH

Tec. Q. I. Luz Esperanza López Méndez
ENCRYM-INAH

Quím. Ignacio Castillo González
ENCRYM-INAH

Dr. Orlando Martínez Zapata
ENCRYM-INAH

Ing. Q. Karla Ivón Valverde Ortega
ENCRYM-INAH

Asesores de otras instituciones

Dr. José Luis Ruvalcaba Sil
LANCIC
Instituto de Física-UNAM

Dr. Edgar Casanova Gonzalez
LANCIC
Instituto de Física-UNAM

M. en C. Mayra Manrique Ortega
LANCIC
Instituto de Física-UNAM

M. en C. Alejandro Mitrani Viggiano
LANCIC
Instituto de Física-UNAM

M. en C. Miguel Ángel Maynez Rojas
LANCIC
Instituto de Física-UNAM

M. en C. Valentina Aguilar Melo
LANCIC
Instituto de Física-UNAM

M. en C. María Angélica García Bucio
LANCIC
Instituto de Física-UNAM

M. en C. Alma Delgado Robles
LANCIC
Instituto de Física-UNAM

Quim. Griselda Pérez Ireta
LANCIC
Instituto de Física-UNAM

Isaac Rangel Chávez
LANCIC
Instituto de Física-UNAM

Lic. Dulce María Aguilar
LANCIC
Instituto de Física-UNAM

Dr. Pieterjan Claes
LANCIC
Instituto de Física-UNAM

Laboratorio Nacional de Ciencias para la Investigación y Conservación del Patrimonio Cultural (LANCIC), Instituto de Física, UNAM con el apoyo de los proyectos CONACYT LN 232619, LN 260779 y LN271614, así como el apoyo parcial de los proyectos PAPIIT UNAM IN110416, IN402813 y CONACYT CB 239609.

Dr. Francisco Javier Rodríguez Gómez
Dep. de Ingeniería Metalúrgica
Facultad de química-UNAM

Mtro. José Fernando Flores Álvarez
Dep. de Ingeniería Metalúrgica
Facultad de Química-UNAM

Mtra. Paola Roncagliolo Barrera
Dep. de Ingeniería Metalúrgica
Facultad de química-UNAM

Luis Alejandrino Torres Montes
Instituto de Investigaciones Antropológicas-UNAM

Dr. Abraham Roberto Sánchez Ramírez
Instituto de Ingeniería-UNAM

Dr. Roberto Meli Piralla
Instituto de Ingeniería-UNAM

Arq. Ana Malitzin Cortés García
Instituto de Ingeniería- UNAM

Arq. Felipe de Jesús Martínez Vázquez
Instituto de Ingeniería-UNAM

Arq. Navani Nayeli Cadena Martínez
Instituto de Ingeniería-UNAM

Ing. Yusef Zavala Cabello
Instituto de Ingeniería-UNAM

Colaboradores

Francisco Armando Kochen Beristain
Fotógrafo

Gerardo Ruíz Hellion
Fotógrafo

Lic. Monica Paulina Badillo Leal
Diseñadora y Comunicadora Visual

Servicio social

Adriana Hernández Lopéz
Arquitectura

Gibran Armando Cano Gama
Arquitectura

Jocelyn Rubi Figueroa Nava
Arquitectura

César E. Mejia Badillo
Arquitectura

Yasia D. Peláez Geiger
Arquitectura

David Zavala Cardiel
Arquitectura

José Luis Razo Torres
Arquitectura

Omar Martín Sánchez de Paz
Arquitectura

Coordinación Nacional de Conservación del Patrimonio Cultural, INAH.
Ex. Convento de Churubusco, Xicotencatl esq. General Anaya, S/N, Col. San Diego Churubusco

Consultores Nacionales

Mtra. Diana Arano Recio
CINAH CAMPECHE

Mtra. Carolusa González Tirado
CINAH GUANAJUATO

Lic. Rosa Martha Ramírez Fernández del Castillo
CINAH SAN LUIS POTOSI

Lic. Montserrat Gómez Sepúlveda
ECRO

Mtra. Mariana Sáinz Navarro
ECRO

Mtra. Fanny Unikel Santocini
ENCRyM

Mtra. María del Pilar Tapia
ENCRyM

Lic. Yolanda Madrid Alanís
ENCRyM

Lic. Ana Laura Camacho Puebla
Museo de las Artes de la Universidad de Guadalajara

Consultores Internacionales

Dra. Ana Cepero Acán
Centro Nacional de Conservación, Restauración, y Museología (CENCREM), Cuba

Mtra. Claudia Chemello
Coordinadora del Grupo de Trabajo de Metal del ICOM-CC

Quim. David Hallan
RM Tait and Associates,Pty. Ltd.
Queen Victoria Museum & Art Gallery

Dr. Régis Bertholón
Haute Ecole Arc Conservation-Restauration
Neuchatel, Suiza

Dr. Joaquín Barrio Martín
Universidad Autónoma de Madrid, España

Dr. Emilio Cano Díaz
Centro Nacional de Investigaciones Metalúrgicas, España

Mtra. Soledad Díaz Martínez
Instituto del Patrimonio Cultural de España (IPCE)

Contenido

Presentación 7

I Diagnóstico 10

1. Datos generales 10
2. Aproximación al monumento 11
3. Materiales contitutivos y técnica de factura 16
4. Estado de Conservación del Monumento 19
5. Conclusiones del diagnóstico 25

II. Proyecto de conservación y restauración 27

1. Objetivo del proyecto 27
2. Lineamientos y criterios de conservación 27
3. Propuesta de intervención 29
4. Plazo 32
5. Monto 32

III. Referencias 32

Presentación

Este documento presenta el diagnóstico realizado al monumento “Escultura ecuestre de Carlos IV” conocida como “El Caballito” que fue desarrollado por el Instituto Nacional de Antropología e Historia en los meses de julio, agosto y septiembre del presente año y que tuvo como objetivo identificar, evaluar y caracterizar el estado de conservación del monumento, así como derivar de él, un proyecto que determine las acciones de intervención necesarias para la restauración integral del monumento.

El marco de este proyecto es el Convenio Modificatorio firmado en mayo de 2016, y vinculado al Convenio de Colaboración firmado en octubre de 2015, entre la Secretaría de Cultura Federal, el Instituto Nacional de Antropología e Historia, el Gobierno de la Ciudad de México y el Fideicomiso Centro Histórico.

La conservación-restauración es una disciplina profesional especializada en la intervención física de las obras culturales, artísticas, históricas que requieran preservar sus características e integridad, en tanto patrimonio cultural. Las intervenciones que en este sentido se realizan están fundamentadas en el conocimiento integral de los materiales, la técnica de elaboración y el conjunto de asociaciones estéticas, históricas y sociales de las obras. Por tanto, toda acción de conservación debe respetar la integridad del patrimonio, concibiéndolo como una unidad.

El “Diagnóstico y Proyecto de Intervención para la Conservación y Restauración de la Escultura Ecuestre de Carlos IV y su Pedestal”, se elaboró con base en un proceso de investigación dirigido a recuperar la lectura de su imagen, conocer sus materiales constitutivos y promover su estabilidad a futuro. Por lo anterior, son varias las instituciones que participan tanto en el estudio como en el financiamiento de los trabajos de conservación y restauración del monumento.

En primer lugar, la dirección y elaboración del proyecto están a cargo de la Secretaría de Cultura, a través del Instituto Nacional de Antropología e Historia (INAH) y tres de sus dependencias: Coordinación Nacional de Conservación del Patrimonio Nacional (CNCPC); Coordinación Nacional de Monumentos Históricos (CNMH); y Escuela Nacional de Conservación, Restauración y Museografía "Manuel del Castillo Negrete" (ENCRyM).

Asimismo, participan en el proyecto la Dirección General de Sitios y Monumentos del Patrimonio Cultural (DGSMPC) de la Secretaría de Cultura Federal, así como el Gobierno de la Ciudad de México por medio del Fideicomiso Centro Histórico; y también se contó con el apoyo económico de EPCCOR S.A. de C.V.

En lo referente a la investigación y análisis instrumentales, se ha contado con la participación del Departamento de Química Metalúrgica de la Facultad de Química de la Universidad Nacional Autónoma de México (FQ UNAM), lo mismo que el Laboratorio Nacional para la Investigación y Conservación del Patrimonio Cultural del Instituto de Física (LANCIC-IFUNAM) y de la Coordinación de Estructuras y Materiales del Instituto de Ingeniería (II). También se contó con el apoyo de la Universidad Autónoma Metropolitana (UAM) y del Instituto Politécnico Nacional (IPN).

Para la elaboración del diagnóstico y la propuesta de intervención, se contó con la opinión de especialistas restauradores de los Centros INAH de Campeche y Guanajuato, de la ENCRyM, de la Universidad Autónoma de San Luis Potosí (AUSLP) y de la Escuela de Conservación y Restauración de Occidente (ECRO).

Al mismo tiempo, se contó con la opinión de especialistas internacionales de la Universidad Autónoma de Madrid (UAM), del Instituto del Patrimonio Cultural de España (IPCE), del Centro Nacional de Investigaciones Metalúrgicas (CENIM) y del Consejo Superior de Investigaciones Científicas (CSIC), todos éstos de España, además de la

Haute Ecole Arc Conservation-Restauration Neuchâtel; de Suiza, del Centro Nacional de Conservación, Restauración y Museología (CENCREM) de Cuba; del *Istituto di Scienze Marine* (ISMAR) del *Consiglio Nazionale delle Ricerche* (CNR) de Italia, del *RM Tait and Associates, Pty. Ltd*.; *Queen Victoria Museum & Art Gallery* de Australia, y de la dirección del *Metals Working Group* del ICOM-CC.

I. Diagnóstico

1. Datos generales

Nombre:

Escultura Ecuestre de Carlos IV

Temporalidad:

Escultura: diseñada en 1795, inaugurada el 9 de diciembre de 1803

Pedestal: diseñado en 1852, reconstruido en 1979

Ubicación:

Plaza Tolsá, entre Marconi y Xicoténcatl, Centro Histórico de la Ciudad de México

Tipo de bien:

Bien inmueble por destino

Protección legal:

Decreto de Monumento Histórico: 9 de febrero de 1931, de acuerdo con la Ley sobre Protección y Conservación de Monumentos y Bellezas Naturales, de 1930.

Monumento Histórico por determinación de la Ley Federal sobre Monumentos y Zonas Arqueológicos, Artísticos e Históricos, de 1972, vigente.

Autores:

Escultura: Manuel Tolsá

Pedestal: Lorenzo de la Hidalga (1852)

Dimensiones:

Escultura: 4.88 m de altura, 1.73 m de ancho y 5.04 m de largo.

Pedestal: 4.17 m de altura, 2.90 m de ancho y 4.66 m de largo.

2. Aproximación al monumento

El reconocimiento del significado cultural, material y estético del monumento se logró a partir del estudio metodológico e integral desarrollado por diversas disciplinas con la finalidad de entender sus aspectos materiales e inmateriales. A partir de esto surge la propuesta de conservación-restauración, que permita preservar su valor como monumento histórico con un alto valor artístico que asocia cualidades estéticas, históricas, tecnológicas y sociales.

2.1 Importancia social y cultural

En sus orígenes, la escultura ecuestre de Carlos IV simbolizó el pacto de dominación entre el rey de España y sus súbditos americanos, en un momento en que las ideas de la Ilustración y la conciencia criolla fermentaban el espíritu de independencia. Esta obra fue apreciada de manera inmediata, por propios y extraños, debido a lo complejo de su producción y la belleza de su composición y sus detalles, como un producto excepcional del arte occidental. Al ser colocada estratégicamente en el corazón de la Ciudad de México en 1803, para ser vista a la distancia, sin duda debió producir una profunda experiencia estética en sus observadores.

Al concretarse la separación de la Metrópoli, la escultura fue salvada de su destrucción al subrayarse sus atributos artísticos. Tras ser ubicada en la Universidad de México en 1824, se fueron perdiendo algunas de sus connotaciones políticas y se integró a la herencia cultural de la naciente nación mexicana. Al ser retirada de la Universidad y conducida al Paseo de Bucareli en 1852, la efigie recuperó su función de monumento civil público, embelleció la ciudad junto con su pedestal, diseñado por el arquitecto Lorenzo de la Hidalga, fortaleciendo el poder del estado y creando espacios de convergencia social y esparcimiento. Con el tiempo, el peso político de la escultura fue disminuyendo al ser

asimilada desde el arte y convertir al monumento en un punto de referencia y escenario del transcurrir de la vida cotidiana en la urbe.

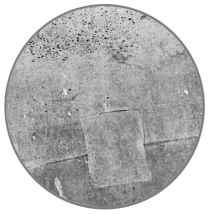
El desplazamiento de “El Caballito” en 1979 hacia la calle de Tacuba, unió dos obras emblemáticas del arquitecto valenciano Manuel Tolsá en una plaza que llevaría su nombre. Con la creación del Museo Nacional de Arte en 1982, y luego del espacio museográfico dedicado a Tolsá en el Palacio de Minería en 1999, se dio forma a uno de los conjuntos arquitectónicos y culturales más relevantes del país. Por todo ello, “El Caballito” sintetiza el poder creativo alcanzado a finales del periodo colonial y constituye un puente que une dicho pasado con la identidad nacional contemporánea, el porvenir y las mejores aspiraciones de realización de los mexicanos.

A continuación se presenta la línea de vida del monumento, que resume sus 211 años de vida. Se divide en 3 secciones (S. XIX, S. XX, S. XXI); del lado izquierdo se dan a conocer los detalles de la escultura, y del derecho los principales acontecimientos del pedestal.

Línea de vida del Monumento

Siglo XIX

Fisuras y grietas propias de la técnica de factura



Reparación contemporánea

1802-1803

Escultura expuesta en la Plaza Central de la Nueva España

1824

Movimiento de escultura al patio de la Universidad

1852

Movimiento de escultura a Glorieta Bucareli-Reforma

Construcción de pedestal para su reubicación

Colocación de placas de mármol conmemorativas

1858

Repintado de la escultura sobre capa pictórica de factura, de tono verde olivo

1900 ca.

Cambio de nivel de piso

Acumulación de agua en el desplante del pedestal

Línea de vida del Monumento

Siglo XX

1931 ca.

Aplicación de pintura alquidalica verde oscuro

1960 ca.

Patinación artificial en frío puntual (sulfuros y cloruros de cobre)

Cambio de nivel de calle, cubre 3 hiladas de sillares

Deterioro por humedad y alteración en la proporción del monumento

Restitución de sillares (1972-1979)

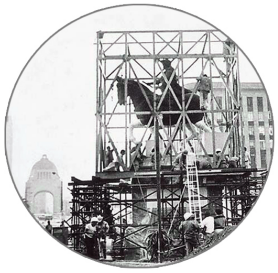
1972

Procesos de restauración realizados por el Ing. Luis Torres

Desengrasado, limpieza con detergente no iónico y posible aplicación de capa de protección acrílica

1979

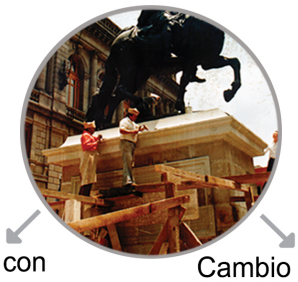
Limpieza superficial, limpieza con agua destilada y jabón neutro, dealinización, aplicación de BTA, resanes de resina epoxi y colocación de capa de protección (INCRALAC)



Proceso de conservación restauración a manos del Departamento de Restauración del Patrimonio Cultural del INAH

Movimiento de escultura de Bucareli a Plaza Minería

Cimentación y construcción de núcleo de concreto armado en Plaza Tolsa



Se recubre con los sillares del pedestal de Bucareli

Cambio de sillares y modificación de altura

1992

Proceso de conservación sobre escultura sin registro oficial

Posible aplicación de cera

Línea de vida del Monumento

Siglo XXI

Eliminación de capa de superficie

Abrasión

Escurrimientos

Manchas

Manchas

2013

Desplacamiento

2014-2015

Elaboración de: Diagnóstico general del estado que guarda la Escultura Ecuestre de Carlos IV, El Caballito y su pedestal (FCH)

2016-Actual

INAH-Diagnóstico y proyecto de restauración

3. Materiales constitutivos y técnica de factura

Para el reconocimiento e identificación de los materiales constitutivos y técnica de factura, se condujeron análisis visuales e instrumentales que se contrastaron con información obtenida de diversas fuentes documentales. El estudio de materiales y técnicas de factura se realizó con base en dos frentes tanto en la escultura como en el pedestal obteniendo un registro exhaustivo y detallado.

Escultura

A través de los análisis instrumentales, se corroboró que la técnica empleada para elaborar la escultura fue un vaciado a la cera perdida, que en una sola operación de colada se logró la figura del caballo y el jinete, usando una aleación de cobre, Cu (hasta 91%), plomo, Pb (~ 5-8%), estaño, Sn (~ 2%), zinc, Zn (~ 1%), y plata, Ag y arsénico, As, como elementos traza. La forma escultórica cuenta con una estructura interna de hierro forjado. Asimismo, se identificó que los elementos complementarios −peana, carcaj, espada y banda− se ejecutaron de forma independiente para colocarlos posteriormente.

De acuerdo con las fuentes históricas, fueron necesarios catorce meses tras la fundición para que Tolsá diera por concluida la escultura, pues realizó numerosas correcciones que buscaron eliminar las imperfecciones producidas durante el colado, como son las grietas, fisuras, faltantes y poros con injertos de vaciado y parches, y acabados de toda la superficie como el, cincelado y pulido y aplicación de capa de superficie.

Es importante resaltar que, a través del estudio metalográfico, se identificó que las grietas presentes en las patas se generaron por una solidificación más rápida en el proceso de vaciado, promovida por el desequilibrio térmico entre el metal fluyendo y la sección de hierro forjado de la estructura interna, y no por un daño estructural (ver figura 1).

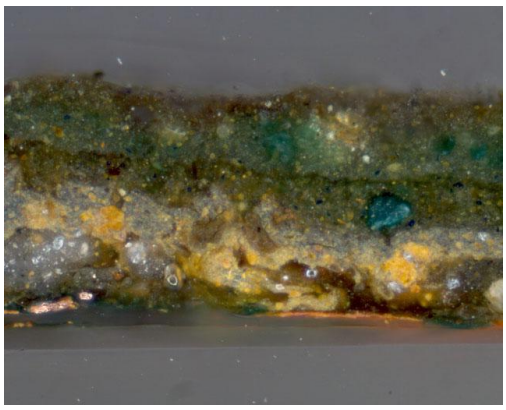
Figura 1. De izquierda a derecha se encuentra: 1) grieta en pata izquierda, lado nororiente; 2) faltante de parche; 3) grieta en pata surponiente.

Con base en los análisis visuales, los cortes estratigráficos, los estudios de espectrometría infrarroja (FTIR) y material apreciado en el microscopio electrónico de barrido (MEB), se identificó lo que se constituye como un gran hallazgo, y es un recubrimiento pictórico de color verde oscuro matizado con distintas tonalidades, que se localiza sobre una delgada capa de cuprita.

Esto pone de manifiesto que el autor logró el aspecto final de la obra con una capa pictórica, entre cuyos componentes se han identificado elementos consistentes con pigmentos: verde de cobre (acetato de cobre), verde malaquita (carbonato de cobre), blanco de plomo (carbonato de plomo) y amarillo ocre (óxidos de hierro). De acuerdo con los cortes estratigráficos, se sabe que dicha paleta cromática se combinó para dar tonos más claros y obscuros, según conviniera al artista, para dar énfasis a la volumetría y detalles de la pieza. El uso del pigmentos amarillos, junto con el verde de cobre, se identificó principalmente en zonas como el cincho y en el escudo del pecho del caballo, se puede suponer que esto tuvo la intención de resaltar estos elementos. Respecto a los aglutinantes los resultados de FTIR y la cromatografía de fase gaseosa permitieron identificar el uso de diferentes resinas naturales en estratos pictóricos (ver figura 2).

Es importante hacer énfasis en que los materiales encontrados son consistentes con los disponibles en el momento de la fabricación de la escultura, y el color verde-marrón es consistente a su vez con lo informado por Alexander Von Humboldt, cuando siendo testigo de la inauguración del monumento en 1803 señaló: "El artista tuvo el buen gusto no dorar el caballo, que está simplemente revestido con un barniz de olivo-pardusco" (Humboldt 1814: 51).

Sobre los estratos pictóricos de inicio se encuentran otras capas de recubrimientos orgánicos de color verde y negro, e incluso en partes como las ancas del caballo hay presencia localizada de una patinación mineral artificial de sulfuros y cloruros de cobre. La aplicación de esos materiales se motivó por el deterioro de las capas pictóricas previas, como establecen, incluso, las fuentes hemerográficas.



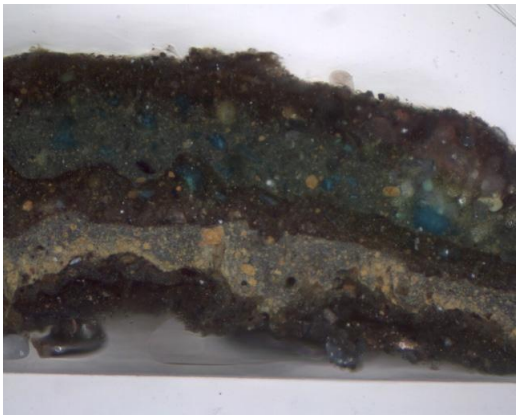


Figura 2. Micrografías de cortes transversales: se observan capas superpuestas con límites definidos, color contrastante, y partículas de color y tamaño distintivo. Esto quiere decir que el acabado de la escultura fue completamente pictórico con diferentes momentos de deterioro e intervención, sin incluir la aplicación posterior de pátina artificial específicamente en las ancas del caballo.

Pedestal

El pedestal está conformado por un núcleo de concreto armado, recubierto por sillares labrados de piedra. Se compone de cuatro elementos: cimentación, núcleo, recubrimiento pétreo y placas conmemorativas.

De acuerdo con el registro fotográfico de 1979, se infiere que la cimentación es un cajón de concreto reforzado formado por dos losas, un muro perimetral y trabes ortogonales alineadas con las caras de mayor longitud del núcleo de concreto.

El núcleo, de planta rectangular construido con concreto reforzado con muros de 0.30 m de espesor y una tapa losa de entre 0.40 y 0.50 m de espesor. Su planta es de menores dimensiones que la peana metálica de la escultura. Entre el núcleo y la piedra, se dejó un espacio de 0.08 m, en el que se coló un mortero a base de cemento e *Intraplast* reforzado con un entramado de varillas de acero.

La primera hilada del recubrimiento pétreo del núcleo es de sillares de basalto, también conocido como recinto. El resto del pedestal está constituido por sillares de andesitas de composición variable. En las caras oriente y poniente se localizan dos de las placas conmemorativas de 1852, que fueron labradas en mármol de grano fino; mientras que en la cara sur se ubica una placa de bronce realizada con la técnica de vaciado a la arena, colocada en 1979.

4. Estado de Conservación del Monumento

Alteración y deterioro son conceptos que en materia de conservación-restauración involucran modificaciones en los materiales o la forma en que una obra es apreciada, sin embargo no son sinónimos; alteración refiere a transformaciones que no necesariamente tienen una connotación negativa, mientras que los deterioros son alteraciones que sí

dañan la materiales y/o las posibilidades de apreciación de los objetos y sus probabilidades de transmisión al futuro.

La intervención realizada en 2013 originó daños irreversibles que afectan gran parte del monumento, en particular a la escultura, pero también al pedestal; de ahí la importancia de abordar su restauración de manera integral.

La diversidad de alteraciones químicas y físicas adquiridas a través del tiempo, así como sus deterioros han generado la pérdida de información y la afectación de sus valores.

Escultura

Con base en la articulación de los resultados de análisis, el conocimiento adquirido de la técnica de factura, su historia y el registro, es claro que el estado actual de la escultura es resultado de todas las acciones y condiciones que ha enfrentado a lo largo de sus más de 200 años de existencia; las diversas alteraciones y deterioros se debieron a las características propias de los materiales, la incidencia de los elementos ambientales y la compleja vida que ha tenido, sin embargo es evidente que la intervención de septiembre de 2013 causó el daño más grave que ha sufrido, afectando el 45% de su superficie.

Entre las alteraciones se identificaron aquellas que sí constituyen deterioros y se clasificaron según su manifestación en: (a) pérdida de la unidad visual, (b) pérdida de información, y (c) comportamiento diferencial de la superficie metálica.

Figura 3. Mapa conceptual de los principales problemas de conservación de la escultura ecuestre de Carlos IV.

(a) Pérdida de la unidad visual

Comprende todas aquellas afectaciones que dificultan apreciar la imagen de la obra, como la eliminación indiscriminada de la capa de superficie, las zonas con metal expuesto, y las manchas de distintos colores y materiales.

(b) Pérdida de información

Se refiere a la pérdida de materiales y datos tecnológicos, históricos y estéticos, debido a la eliminación indiscriminada de la capa de superficie, material metálico y/o huellas de herramienta.

(c) Comportamiento diferencial de la superficie metálica

Comprende la formación de zonas mucho más propensas a corroerse asociadas a la pérdida de recubrimientos y transformación de la superficie.

Además de estos deterioros, derivados de la intervención de 2013, la escultura tiene una compleja estratigrafía superficial, es decir, en la secuencia de sus recubrimientos, derivada de distintos estados de alteración e intervenciones a lo largo de su existencia.

Respecto de la estabilidad estructural, la observación no indica inestabilidad por corrosión en las espigas de hierro que funcionan como sistema de soporte y anclaje al pedestal y durante casi cuatro décadas que lleva en su emplazamiento actual, la escultura ha soportado la vibración y movimientos del suelo derivados del paso constante de los trenes del Sistema de Transporte Colectivo Metro, sin que haya manifestación palpable de que se requiera de una intervención estructural mayor. De cualquier forma, lo mejor será continuar con las acciones de evaluación y monitoreo que promuevan su estabilidad.

Pedestal

Con relación al pedestal, es importante señalar que en 1979, fue reconstruido, por la reubicación del monumento a la Plaza Tolsá. Del pedestal original de Lorenzo de la Hidalga sólo se conservan algunos sillares de piedra y las placas conmemorativas de mármol.

Debido a su sistema constructivo y a las características de sus diferentes elementos, a simple vista no es posible establecer un diagnóstico definitivo del núcleo y su cimentación. No obstante, el Instituto de Ingeniería de la UNAM, a partir de los análisis estructurales realizados para calcular los esfuerzos del monumento en su conjunto, estima de manera preliminar que la estabilidad global del monumento no está comprometida. Este mismo estudio arroja que existe un asentamiento del 0.4% hacia nororiente del núcleo, siendo el cajón del Metro su posible causa. Si bien los hundimientos diferenciales son moderados, se considera importante continuar con la evaluación y monitoreo de su comportamiento.

El recubrimiento pétreo del pedestal no evidencia deterioros estructurales procedentes del núcleo. Sin embargo, la junta entre el núcleo y el recubrimiento presenta importantes deterioros que repercuten sobre otros elementos del pedestal.

Los principales deterioros presentes en el núcleo del pedestal son:

- Disgregación del mortero de junta (entre núcleo y sillares de piedra).
- Filtración de agua hacia el interior de la junta. Esto ha provocado, acumulación de humedad en la parte inferior de este espacio.
- Falta de recubrimiento en la cara superior del pedestal.
- Posible corrosión en el entramado de varilla de refuerzo, y posibles daños en el paramento exterior del núcleo.

Recubrimiento pétreo

En lo que respecta a los recubrimientos pétreos, los principales problemas de conservación, según el tipo de manifestación causada, se pueden dividir en: (a) pérdida de material, (b) pérdida de horizontalidad, y (c) alteración de la unidad visual.

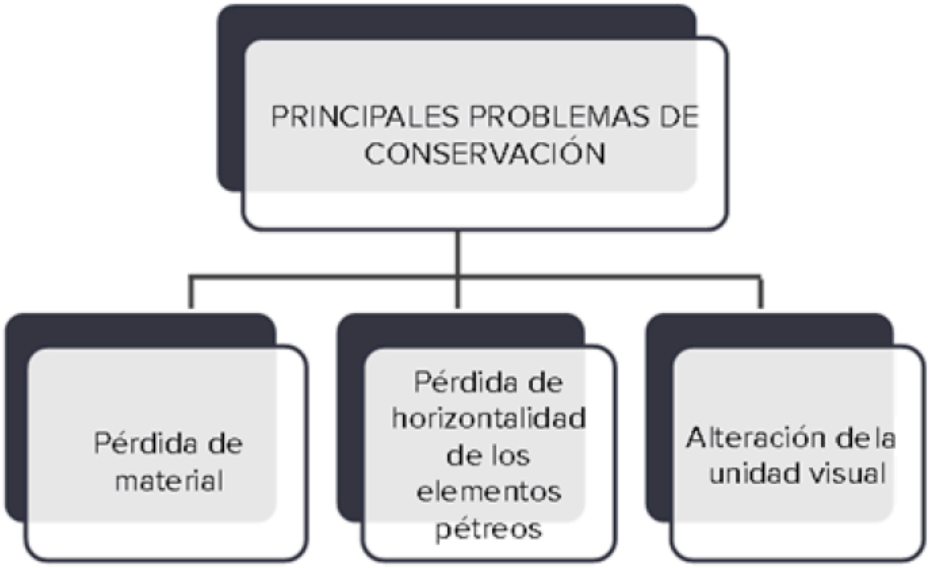


Figura 4. Mapa conceptual de los principales problemas de conservación de los recubrimientos pétreos.

(a) Pérdida de material

A casi cuarenta años de la construcción del pedestal, la pérdida de material en el recubrimiento, debido a las transformaciones en la matriz pétrea, es uno de los principales deterioros. Esto es causado por la filtración de agua desde la parte alta del pedestal, ocasionando los siguientes deterioros:

- Disgregación de material,
- Descamación de la superficie,
- Pulverulencia,
- Eflorescencias salinas,
- Exfoliación,
- Desplacamiento pétreo, relacionado con la aplicación de hidrofugantes en intervenciones anteriores.

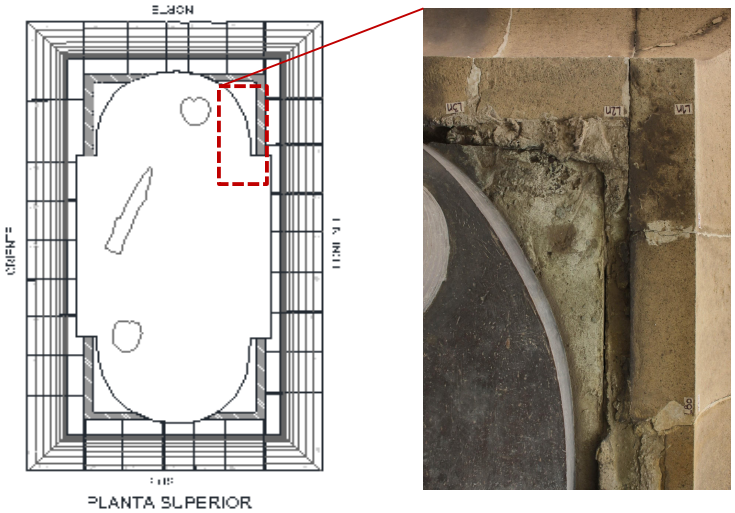


Figura 5. Detalle de junta entre el núcleo de concreto y el recubrimiento.

(b) Pérdida de horizontalidad delos elementos pétreos de la cornisa

El peso de las piezas, sus dimensiones y el mínimo apoyo con el que cuentan sobre los sillares en los que se asientan, son los factores que han provocado este desplome.

(c) Alteración de la unidad visual

Existen deterioros en la superficie pétrea que interrumpen la clara lectura del pedestal, que no afectan materialmente a sus elementos pero sí a su percepción. Estos deterioros tienen diversas causas que en su mayoría se relacionan con las filtraciones mencionadas en el punto anterior, y con causas antropogénicas vinculadas al uso del monumento:

- Manchas por escurrimientos,
- Manchas por frentes de secado,
- Velos blanquecinos y eflorescencias de sales a la superficie,
- Recristalización en superficie de los materiales disueltos,
- Manchas verdes, causadas por el escurrimiento de los productos de la disolución de los metales de la escultura y el andamio, por la incorrecta aplicación de ácido nítrico. Esto es más notorio en las fachadas oriente y poniente, incluyendo las placas conmemorativas de mármol,
- Abrasión,
- Abrillantamiento de superficies,
- Depósito de materiales ajenos,
- Grafitis, incisiones y perforaciones por clavos.

5. Conclusiones del diagnóstico

Derivado del análisis de los principales problemas de conservación que presenta el monumento, se detectaron dos causas principales. La primera y más importante, la inadecuada intervención del 2013, que generó daños tales como pérdida de unidad visual, comportamiento diferencial de la superficie metálica y pérdida irreversible de materiales e información. La segunda causa son las filtraciones de agua que han ocasionado la pérdida de material, la afectación visual del pedestal y la pérdida de horizontalidad de algunas piezas de la cornisa.

II. Proyecto de conservación y restauración

1. Objetivo del proyecto

Restaurar y conservar el monumento de forma integral para recuperar su estabilidad, lectura y unidad material, para el uso y disfrute por parte de la sociedad, dentro de un marco de respeto a las características materiales e inmateriales mediante el trabajo interdisciplinario y profesional de alta calidad técnica.

2. Lineamientos y criterios de conservación-restauración

La conservación-restauración es descrita por Jaime Cama Villafranca (2013) como una disciplina de carácter antropológico que interviene físicamente en los bienes culturales, para conservarlos y devolverles su eficiencia a partir del conocimiento que surge del estudio científico de su materialidad, de su historia, de sus valores y de los intangibles que les dieron origen, así como de la función para la cual fueron creados; para que una vez restaurados, documentados, investigados, catalogados y disfrutados, puedan ser transmitidos a las futuras generaciones en la más plena integridad, autenticidad y comprensión alcanzables en nuestro tiempo. Para lograr estos fines es necesario llevar a cabo un trabajo integral e interdisciplinar a partir de las necesidades y características del monumento. Por ello se consideran varios aspectos: recuperar su estabilidad física, química, su imagen y estética.

En la siguiente tabla, se enuncian los lineamientos y criterios fundamentales que guiarán las acciones de intervención, los cuales se derivan de un proceso de análisis de documentos, sesiones de discusión y acuerdos entre los integrantes del equipo.

LINEAMIENTOS Y CRITERIOS	
Lineamiento y/o criterio	Explicación
Ejercicio interdisciplinar en el diseño de intervenciones	La toma de decisiones se ha llevado de forma interdisciplinar, entre los restauradores de bienes culturales muebles e inmuebles y otros profesionales.
Detección precisa y exhaustiva de mecanismos de deterioro	Se perseguirá, en la medida de lo posible, solucionar los problemas que amenacen la preservación del monumento desde su origen, con el objeto de que éstos sean eliminados.
Mínima intervención necesaria	Se evitará, en la medida de lo necesario, la invasión, transformación y eliminación de los materiales constitutivos originales.
Respeto a materiales constitutivos	Las intervenciones de conservación y/o restauración se realizarán considerando el respeto a todos aquellos restos materiales que resulten significativos de sus valores de tal forma que se alteren lo menos posible: ■históricos ■tecnológicos ■estéticos ■ funcionales
Compatibilidad de materiales	Los materiales aplicados serán seleccionados para que no se comporten de forma adversa a la preservación de los mismos, ni con relación a los materiales originales.
Retratabilidad de procesos y materiales	Los procesos que se realizarán y los materiales que se utilizarán, podrán ser susceptibles de recibir futuras intervenciones y/o labores de mantenimiento que promuevan su preservación.
Lograr la unidad visual del monumento en su conjunto	Las intervenciones tendrán como objetivo obtener una apreciación integral del monumento, dentro de un conjunto urbano con una notable significación social.
Notoriedad contemporánea de intervenciones	Las intervenciones podrán ser distinguidas, sin comprometer la percepción estética del monumento en su conjunto.
Exhaustivo y detallado registro y documentación de información material e intervenciones	Todo proceso realizado y material aplicado, será registrado con precisión en un informe final, con el objeto de dejar testimonio para futuras intervenciones.
Emisión de planes para la conservación preventiva	Se prepararán documentos para que las autoridades responsables del monumento implementen planes de conservación preventiva que promuevan la preservación del mismo.

Tabla 1. Lineamientos y criterios de intervención.

3. Propuesta de intervención

La intervención de septiembre de 2013 al monumento de Carlos IV y su pedestal le produjo un daño que volumétricamente podrá ser menor, pero que en ningún momento podrá considerarse justificable, y menos aún despreciable, pues afectó aspectos de la escultura que van desde la alteración de la superficie del metal, hasta la percepción de la comunidad, y produjo pérdida de información invaluable. Sin embargo, muchas otras alteraciones de deterioro presentes en el monumento de “El Caballito” son intrínsecas a las características de los materiales, técnica de manufactura, sistemas constructivos, la incidencia de los elementos ambientales y la compleja y larga vida de la obra.

A partir del desarrollo del trabajo interdisciplinario, se logró establecer una propuesta de intervención que permite la conservación del monumento (escultura-pedestal), así como determinar los procesos de restauración necesarios para su permanencia, atendiendo de manera integral los problemas de conservación y no sólo la atención a un daño en específico.

Escultura

Con el objetivo de respetar y conservar las cualidades formales, técnica de factura y huellas históricas de la escultura, se plantean a continuación los procesos de conservación restauración a ejecutar:

(a) Limpieza de la superficie y eliminación de materiales ajenos a la obra

- Limpieza de suciedad (en toda la superficie)
- Limpieza de productos de corrosión en zonas con pérdida de capa de superficie
- Limpieza de capa de superficie (agregados pictóricos)
- Eliminación de restos de recubrimientos de intervenciones anteriores.

(b) Estabilización química

- Desalinización y estabilización de cloruros

- Regeneración de capa de óxidos de cobre
- Inhibición de corrosión del cobre

(c) Estabilización y recuperación de unidad estructural

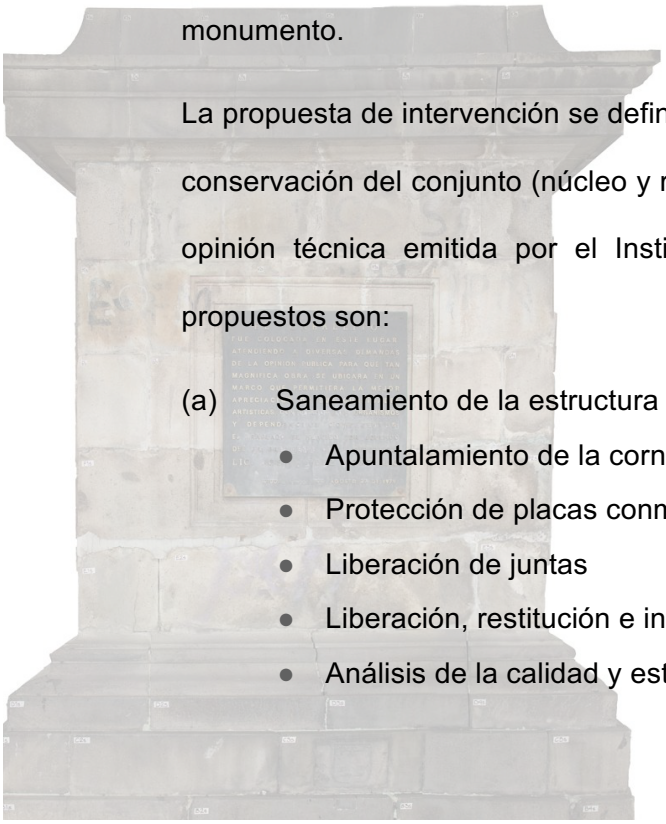
- Resanes de grietas y resanes
- Evaluación mecánica-estructural de espigas de hierro y puntos de apoyo

(d) Colocación de recubrimientos de protección y acabado

- Barniz de protección como interfaz
- Colocación de recubrimiento de protección catódica
- Colocación de un acabado pictórico
- Colocación de una barrera aislante a manera de protección

Pedestal

El núcleo del pedestal, dentro del conjunto monumental, constituye el elemento estructural en el que se apoya y sujeta la escultura, por lo que su integridad y estabilidad es determinante para la salvaguarda del bien escultórico. Importante también es la intervención en la superficie de piedra ya que determina la apariencia estética del monumento.



La propuesta de intervención se definió con base en el resultado del análisis del estado de conservación del conjunto (núcleo y recubrimiento) así como en las recomendaciones y la opinión técnica emitida por el Instituto de Ingeniería de la UNAM. Los tratamientos propuestos son:

(a) Saneamiento de la estructura interna y verificación de materiales

- Apuntalamiento de la cornisa
- Protección de placas conmemorativas
- Liberación de juntas
- Liberación, restitución e integración de sillares de piedra
- Análisis de la calidad y estado de conservación de los materiales del núcleo y

de la cimentación

- Inyección de mortero en interior de junta
- Inspección de cara inferior de tapa losa y condiciones de anclaje de la escultura
- Recuperación de la horizontalidad y la estabilidad estructural de la cornisa

(b) Tratamiento de la cara superior del pedestal

- Aplicación de capa de protección

(c) Limpieza de material pétreo

- Limpieza superficial de suciedad
- Limpieza de productos de corrosión en placas conmemorativas y sillares no restituidos
- Limpieza general
    - Limpieza mecánica en seco
    - Limpieza mecánica en húmedo
    - Limpieza mecánica con apoyo de productos químicos
    - Limpieza química
- Desalinización

(d) Consolidación

- Consolidación superficial de sillares no restituidos
    - Goteo y aspersión

(e) Fijado de elementos semidesprendidos

- Relleno de faltantes

(f) Resane, rejunteo y aplicación de ribetes

(g) Reintegración cromática

(h) Registro

- Gráfico
- Fotográfico
- Bitácora de campo.

(i) Identificación de asentamientos diferenciales del monumento.

Se realizará un levantamiento topográfico de la plaza a partir del banco de nivel ubicado en la Catedral Metropolitana. En el pedestal se colocará un punto de referencia fijo, mediante una barra de acero inoxidable, para el monitoreo de los asentamientos.

4. Plazo

Las actividades para la conservación y restauración integral de la escultura ecuestre de Carlos IV y su pedestal se desarrollarán en un plazo de 7 meses y medio, concluyendo el 31 de mayo de 2017.

5. Monto

Para realizar el proyecto de conservación el monto total requerido es de $5'576,995.44.

III. Referencias

Cama, J. (2013). "Un patrimonio cultural que sigue vivo. La teoría de la restauración como marco de referencia para la definición de una metodología de intervención para retablos" en *Metodología para retablos de madera policromada*, Junta de Andalucía, Consejería de Cultura, The J. Paul Getty Trust, Sevilla, pp. 14-19.

Humboldt, A. V. (1814). *Researches, concerning the institutions & monuments of the ancient inhabitants of America: with descriptions & views of some of the most striking scenes in the Cordilleras!* (Vol. 1). Longman, Hurst, Rees, Orme and Brown, J. Murray and H. Colburn.