

EXPERIENCIAS EN LAS INVESTIGACIONES CON VISTA A LA PROTECCION ANTICORROSIVA DE LAS ARMAS DE INFANTERIA DEL PARQUE HISTORICO-MILITAR "MORRO-CABAÑAS"

R. Moya,¹ E. Sánchez,¹ R. Almaguer,² E. Cuesta,² F. Fuentes,² R. Nonel,² A.L. Valdés,² F. Corvo,³ A.M. Barreto,³ H. Montenegro,⁴ R. Ramírez,⁴ O. Roque,⁵ L. Toledo⁵ y A. Hernández⁶

¹ AID "Lucha contra la corrosión", ² Museo de la Cabaña, ³ CNIC, ⁴ CNCRM, ⁵ UM-3074, ⁶ ICIDCA

ABSTRACT. The accumulated experiences for anticorrosive protection of infantry arms kept in "La Cabaña" museum are exposed.

A preliminary study of climatic conditions in warehouses and in the exposition saloons was carried out in order to establish a program scientifically based to preserve infantry arms for a long time. At the same time, based on very fundamental criterion, the different types of arms were classified. A list of priorities was elaborated to prepare and gradually protect all arms.

A microbiologic and pollution study was carried out in three warehouses and in the exposition saloons. Based on the results obtained a program for long time conservation of infantry arms taking into account decisions to control relative humidity and microorganisms levels, as also methods and materials to use for conservation will be elaborated.

RESUMEN. Se exponen las experiencias acumuladas hasta el momento con vista a la protección anticorrosiva de las armas de infantería que se atesoran en el Museo de la Cabaña.

Con el objetivo de poder argumentar científicamente la elaboración de un programa de conservación prolongada de estas armas, se realizó un estudio preliminar sobre las condiciones climáticas en los locales (almacenes) de fondos y en las salas de exposición, el cual permitió clasificar las distintas zonas en que puede dividirse el museo en estas condiciones. Al mismo tiempo se realizó, en base a criterios debidamente fundamentados, la clasificación de las armas, a partir de lo cual se elaboró un listado de prioridades a fin de preparar y proteger escalonadamente y de forma racional el fondo de armas. Se realizó asimismo un estudio microbiológico y de contaminación ambiental en los tres depósitos y en las salas de exposición. El trabajo realizado permitirá la elaboración de un programa preliminar para la conservación prolongada de la colección de armas que tenga en cuenta las medidas a aplicar para controlar los niveles de humedad relativa y microorganismos, así como los métodos y medios a emplear durante el proceso de conservación.

INTRODUCCION

En el parque histórico-militar "Morro-Cabañas" se atesora la colección de armas de infantería más importante de nuestro país, una de las más completas y valiosas de América Latina. La misma cuenta con una rica variedad de armas, desde las más primitivas hasta ejemplares representativos del armamento contemporáneo. Esta colección había sido afectada anteriormente por la falta de condiciones adecuadas para su almacenamiento y exposición, unido esto a la no existencia en nuestro país de una política de conservación de las armas museables que propiciara un trabajo organizado en esta dirección. Las propias investigaciones científicas en la esfera de la conservación de objetos metálicos antiguos (museables) comenzaron a realizarse de forma sistemática sólo a partir del año 1990. Como consecuencia de todo lo planteado, los efectos de la corrosión y el biodeterioro comenzaron a afectar, en mayor o menor grado, las armas de la colección.

El traslado de estas armas al parque histórico-militar creó premisas para enfrentar esta situación, para iniciar acciones en este sentido. Sin embargo, las condiciones de los locales en que se almacenaron inicialmente las armas no eran aún las más adecuadas debido a los elevados niveles de humedad y a la deficiente ventilación, por lo que fue necesario reubicarlas. No obstante, la ubicación territorial del Museo de la Cabaña, cercana a la costa, hace que sus instalaciones y, correspondientemente, la colección de armas, se encuentren bajo la acción de un ambiente agresivo desde el punto de vista de la corrosión. Esto exige un enfoque serio y multilateral del problema, a fin de definir las medidas a tomar para la preservación de las numerosas armas de la colección.

Debido a esto, a mediados del año 1991, la dirección del Departamento de Fondos del parque solicitó al área de investigación-desarrollo "Lucha contra la corrosión" asesoramiento en la protección contra la corrosión de la colección, constituyéndose un grupo multidisciplinario que se trazó los siguientes objetivos generales:

1. Realizar el estudio de las condiciones climáticas de los locales (almacenes y salas de exposición) donde son atesoradas las armas de infantería del museo.

2. Establecer el estado de conservación de las armas y elaborar, de acuerdo a criterios debidamente fundamentados, un listado de prioridades para la conservación por etapas de las mismas.
3. Elaborar un programa de conservación prolongada de las armas de infantería que tenga en cuenta las condiciones existentes en los depósitos, el listado de prioridades elaborado y las particularidades de la conservación de las armas y artículos museables.

MATERIALES Y METODOS

En el marco del trabajo planteado y para dar cumplimiento a los objetivos propuestos se realizaron las siguientes tareas:

Se valoraron las condiciones de almacenamiento y estado general del fondo de armas, a partir de lo cual se recomendaron medidas de aplicación inmediata para preservar la colección, que incluyeron, entre otras, la reubicación de la misma hacia nuevos locales, preparación y protección de las armas en estado más crítico empleando medios de protección temporal que no pudieran causar daño alguno desde el punto de vista museable (TPC-88, Aceite Ceiba), valoración de las características de las vitrinas de exposición y recomendaciones sobre su hermeticidad y empleo de desecantes.

Previo a la reubicación de las armas en nuevos depósitos, se realizó el tratamiento de la madera de los estantes con resinas furánicas con propiedades biocidas de forma experimental en uno de los almacenes. En los otros dos almacenes la madera fue tratada empleando aparejo universal y pintura blanca sintética.

Se realizó un estudio preliminar durante un mes de las condiciones ambientales en los depósitos y en las salas de exposición, a fin de determinar las características de los diferentes locales y definir, en primera instancia, el número de zonas climáticas en que pueden dividirse las áreas del museo. Para este fin se realizaron mediciones higrométricas con auxilio de hidrotérmoграфos de fabricación soviética con registro semanal, debidamente verificados. Estos fueron colocados en cada almacén, en ambos extremos y a una altura del piso de aproximadamente 1 m.

A fin de recibir una imagen más integral del ambiente en los locales se realizaron también mediciones higrotérmicas en los muros. La temperatura superficial e interior de estos se midió con un

termómetro de rayos infrarrojos a diferentes alturas, desde el piso hasta 5 m. El contenido de agua en los muros se determinó por medio del higrómetro de superficie AQUA-BOY en el revoque y en el interior de dos clavos de acero separados a 80 mm. Se tomaron adicionalmente mediciones puntuales del aire con un hidrotérmo-grafo digital.

Se comenzó un estudio climático a largo plazo (por un año) para determinar el comportamiento e influencia recíprocas de las distintas áreas del museo.

El estudio anterior se completó con un estudio microbiológico que se realizó en depósitos y salas empleando métodos convencionales, que incluyeron toma de muestras de aire en los locales de investigación.

Se comenzó, un estudio de contaminación ambiental que incluye determinación de cloruros, compuestos de azufre y polvo, con métodos convencionales.

Con el fin de poder realizar una adecuada clasificación que permita confeccionar un listado de prioridades para la conservación por etapas de las armas, se definieron los criterios que debían ser tenidos en cuenta para una valoración lo más objetiva posible. Se incluyeron los siguientes aspectos: valor histórico, valor artístico, valor científico, frecuencia de la pieza en la colección y estado de conservación. Se determinó que al confeccionar la lista de prioridades se tendría en cuenta en primer término el estado de conservación de la pieza, no considerándose justificado jerarquizar los demás aspectos, sino tener en cuenta la conjugación de todos ellos. Para aplicar los criterios propuestos se confeccionó la metodología correspondiente, que incluye la forma de tabulación y el sistema de codificación de aspectos mediante numeración del 1 al 3 (se especificó el significado en cada caso) se exceptúa la frecuencia de la pieza en la colección, la cual comprende el número de ejemplares existentes de una misma tipología. Se definió también la forma de otorgar la prioridad.

Se montaron experimentos con diferentes recubrimientos naturales y químicos (nacionales y de importación) muestras de acero al carbono. Los resultados se tendrán en cuenta al elaborar el programa de conservación y definir los métodos y medios de conservación a aplicar.

Se comenzó la creación de un Banco de Datos sobre las armas del parque histórico-militar (en una primera etapa de las armas de infantería) a fin de disponer de una información organizada y operativa para el desarrollo de la tarea de investigación y para el trabajo del museo.

RESULTADOS Y DISCUSION

El estudio preliminar realizado arrojó que en el conjunto de los tres almacenes y seis salas de exposición actualmente montadas, se definen con bastante certeza cuatro zonas climáticas, conformadas en la siguiente forma:

Zona A- Almacenes 1 y 3

Zona B- Almacén 2

Zona C- Sala de Exposición 1

Zona D- Salas de Exposición 2 a 6

Las mediciones realizadas no resultan representativas del comportamiento que posteriormente han acusado los locales objeto de estudio, con elevados niveles y oscilaciones significativas de la humedad relativa, ya que éstas fueron hechas en un período de intenso verano (segunda quincena de julio y primera quincena de agosto). Se evidenció, sin embargo, que las peores condiciones se dan en el almacén 2 y en la sala de exposición 1.

Lo expresado anteriormente se puso de manifiesto claramente en las mediciones realizadas a los muros, donde se comprobó que en todos los casos existen altos niveles de humedad, inadecuados para la conservación de metales, las condiciones más críticas se localizan en el almacén 2. En este la humedad relativa alcanza los siguientes valores:

Humedad máxima- 100 %

Humedad mínima - 75 %

El análisis de las probables causas de esta situación condujo a la inspección más detallada de los locales y de las superficies exteriores. Pudo comprobarse que no se establece la necesaria cir-

culación de aire, particularmente en el almacén 2, los muros carecen de revoque en el exterior y existen fisuras entre las losas de impermeabilización, donde crece la vegetación.

A pesar de los altos niveles de humedad, las condiciones de los locales son susceptibles de mejorarse, por lo que se propuso una serie de medidas que incluyen la impermeabilización de la techumbre, aplicación de un derretido sobre las losas del techo, eliminación de la vegetación parásita, mejorar la ventilación de los locales, etc.

Durante el estudio microbiológico realizado se aisló un grupo de hongos que pueden desempeñar el papel de biodegradadores de materiales textiles, maderas, etc. (*Aspergillus* grupo *restrictus*, *Aspergillus sydowi*, etc.). Algunos de estos hongos requieren de alta humedad relativa y temperatura para su desarrollo, el cual es favorecido cuando hay poca movilidad del aire. Ninguno de los hongos determinados ha sido reportado como patógeno o nocivo a las personas.

El estudio de contaminación ambiental aún no ha concluido, no obstante se observa un bajo nivel de empolvamiento en los almacenes.

A partir de los criterios elaborados se realizó un voluminoso trabajo que condujo a la clasificación de las armas de infantería de la colección. Esto permitió contar con un listado inicial de prioridades, basado en los valores asignados en los distintos criterios a las diferentes armas y los puntos de vista de los especialistas en conservación. Se trabaja en el procesamiento de toda la información obtenida y se emplean medios de computación con el fin de elaborar el listado definitivo.

CONCLUSIONES

Por primera vez se montó un importante complejo de experimentos y estudios en nuestro país que posibilitan un enfoque integral del problema de la protección anticorrosiva de las armas y objetos museables.

A partir de las investigaciones realizadas se determinaron las distintas zonas en que pueden dividirse los depósitos de armas y salas de exposición del Museo la Cabaña desde el punto de vista climático. Esto permitirá tomar medidas diferenciadas para mejorar las condiciones de almacenamiento y exposición.

Se comprobó la presencia de hongos que pueden causar el biodeterioro de madera, textiles y otros materiales que componen las armas. Esto hace necesaria la aplicación de medidas para el control o eliminación de los mismos.

Se realizó una clasificación fundamentada de las armas, a partir de lo cual se elaboró un listado de prioridades a fin de preparar y proteger escalonadamente el fondo de armas.

El trabajo realizado hasta el momento permitirá la elaboración de un programa preliminar para la conservación prolongada del fondo de armas que tenga en cuenta las medidas a aplicar para controlar los niveles de humedad relativa y microorganismos, así como los métodos y medios a emplear durante el proceso de conservación. Este programa se puntualizará en concordancia con los resultados que se obtengan en los experimentos aún por concluir.

BIBLIOGRAFIA

- RAMOS ZUÑIGA, A.: *Las armas del Ejército Mambí*, Editora Política, La Habana, 1984.
- Exposición "Las armas de la Victoria", folleto guía, Ciudad de La Habana, 1984.
- de GUICHEN, GAEL: "El clima en los museos", ICCROM y Proyecto Regional de Patrimonio Cultural y Desarrollo, PNUD/UNESCO, 1984.
- Restauration des Armes à Feu, Office du Livre, Pribourg, Impreso por Stampfli + CieSA, Berne, Suisse, 1981.
- DITE, J.: "Problématique konzervovania a restaurovania historických zbraňí", *Revista Muzeum*, Vol. 22: 25-37, Bratislava, 1977.
- "Čičenje i konzervacija oružja. Vjesti muzealaca i konzervatora Hrvatske", Vol. 21, No. 1, Zagreb, 1972.