STRATEGIES FOR PEST CONTROL IN NATIONAL MUSEUMS OF ARGENTINA

Summary

Infestation by pests, as agents of deterioration that threaten heritage, is a problem of utmost importance in every museum or institution. This situation is not foreign to any collection or building structure, hence our need to design and develop strategies for pest control according to the general and particular conditions of the Dirección Nacional de Museos (DNM) which was created in 2016 through the Secretaría de Patrimonio del Ministerio de Cultura, which supports 23 museums with different types of collections, all located in the Northwest, Cuyo, and Central regions of Argentina. This large geographic area means that we must consider a wide variety of pests as well as the different collections, climates, and buildings.

From August 6-8, 2018, the first National Museums Conservators' Meeting was held at the Museo Malvinas e Islas del Atlántico Sur in Buenos Aires. During this meeting, a pest control protocol was initiated in response to issues raised by colleagues from various DNM-affiliated institutions.

The result was an interactive table consolidating pest problems, needs, and other relevant data for each museum into a single, digestible format. This tool provides a holistic view of pest control across all DNM museums and serves as a communication platform for independent and cross-regional access. It fosters collaboration and resource optimization among museum professionals.

Since 2018, the Dirección Nacional de Museos of Argentina has been dedicated to designing and applying strategies to address the wide variety of pests related to the different collections, climates, and building structures that contain them.

List of the National Museums and their geographical distribution on the map of the Argentine Republic, represented by the red dots. *(FIgure 1).*

- Museo Regional de Pintura José A. Terry
- Museo Histórico del Norte
- Museo Casa Histórica de la Independencia
- Museo de la Estancia Jesuítica de Alta Gracia
- Estancia de Jesús María. Museo Jesuítico Nacional
- Museo y Biblioteca Casa Natal de Sarmiento
- Palacio San José - Museo y Mon. Nac. J. J. de Urquiza
- Museo y B de la Casa del Acuerdo de San Nicolás
- Museo Malvinas e Islas del Atlántico Sur
- Museo Casa de Yrurtia
- Museo Histórico Sarmiento
- Museo Casa de Ricardo Rojas
- Museo Nacional de Arte Oriental
- Museo Nacional de Arte Decorativo
- Museo Roca
- Palacio Nacional de las Artes
- Museo Nacional del Grabado
- Casa Nacional del Bicentenario
- Museo Mitre
- Museo H. N. del Cabildo y de la Revolución de Mayo
- Complejo Histórico Cultural Manzana de las Luces
- Museo Nacional de la Historia del Traje
- Museo Histórico Nacional

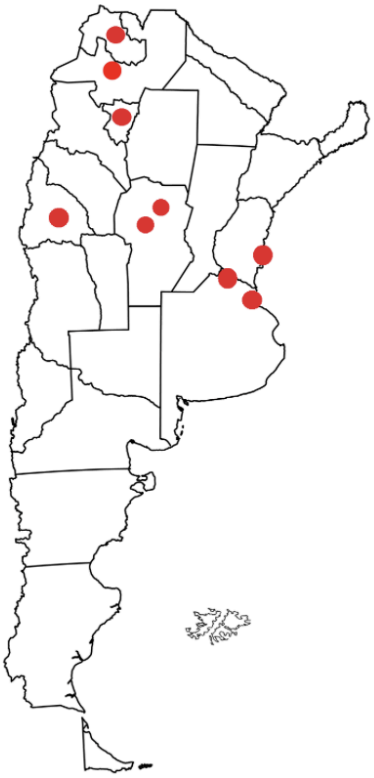

Figure 1

After the first Meeting of Conservators of the National Museums, the DNM Conservation Team—a centralized group of conservators and restorers working with all institutions under the National Secretariat of Culture—began developing a pest control protocol. This initiative addressed issues identified during the meeting, acknowledging that not all National Museums have trained conservation professionals.

The protocol was designed to tackle key problems: lack of pest identification, uncertainty about the products used by pest control companies, inadequately detailed fumigation contracts, and the need to improve communication between museum staff and the DNM. Additionally, there was concern about contracting services in provincial museums without adequate provisions.

In response, the DNM team created a tool to meet the needs of the 23 museums, providing a comprehensive solution tailored to the specific situation of each institution.

It is important to highlight that this work is part of a broader study conducted by the DNM, stemming from the Comprehensive Collection Conservation Plan (PICCS). To achieve this, various tools were developed to address different issues and support each museum. Thus, in order to implement a pest plan, we adapted recommendations from the IIC, ICC, and the Museum Pests Working Group to the specific needs of the Directorate based on practical experience in the museums.

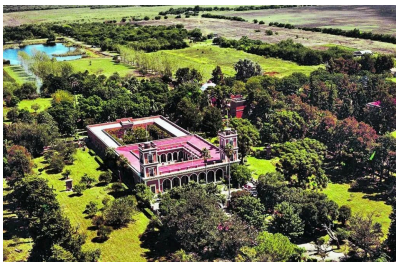

Figure 2. Palacio San José, Entre Ríos

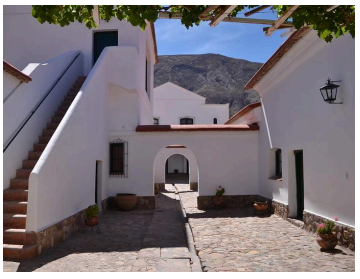

Figure 3. Museo Terry, Tilcara

Figure 4. Museo Nacional del Cabildo, Buenos Aires

This tool was developed as an interactive table to unify the information from museums into a single repository. It facilitates cross-referencing between museums and the DNM, which liaises with the Infrastructure Directorate of the Secretaría de Cultura de la Nación, which manages fumigation services. The database now serves as a comprehensive pest identification and control plan.

Additional information has gradually been added to the table, including details such as products used and recommended pest control methods like cleaning, maintenance, and application of physical barriers. Museum directors were asked to assign a contact person at each institution and provide a floor plan to map the locations of identified pests and assess the use of physical barriers. The interactive tool features an initial table with visual and textual descriptions of pests, their scientific names, the materials they commonly affect, and the location where each pest was found.

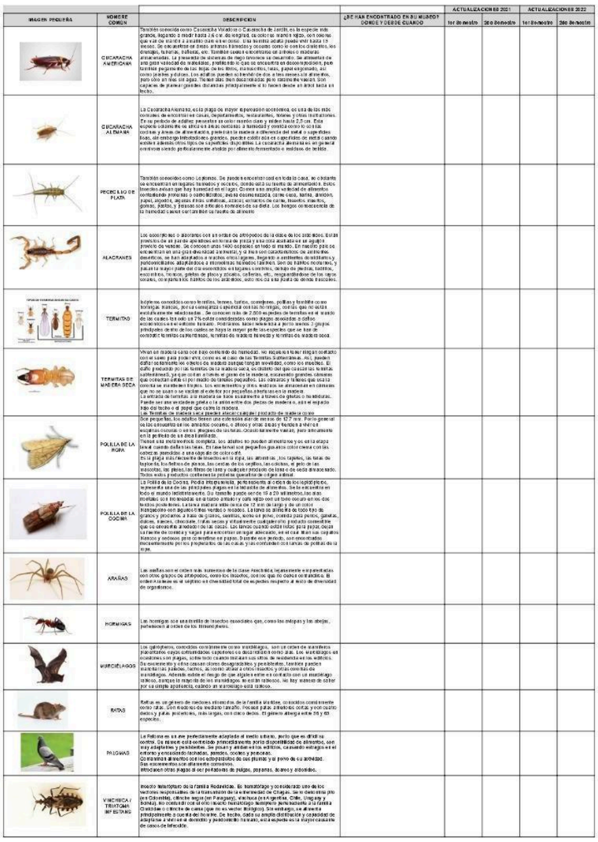

IMAGEN PEQUEÑA	NOMBRE COMÚN	DESCRIPCIÓN	¿SE HAN ENCONTRADO EN SU MUSEO? DONDE Y DESDE CUANDO	ACTUALIZACIONES 2021		ACTUALIZACIONES 2022	
				1er Semestre	2do Semestre	1er Semestre	2do Semestre
	CUCARACHA AMERICANA	También conocida como Cucaracha Voladora o Cucaracha de Jardín, es la especie más grande, llegando a medir hasta 3,6 cm. de longitud, su color es marrón rojizo, con colores que van de marrón a amarillo claro en el dorso. Una hembra adulta puede vivir hasta 15 meses. Se encuentran en áreas urbanas húmedas y oscuras como lo son los cimientos, los drenajes, tuberías, calderas, etc. También suelen encontrarse en árboles o maderas almacenadas. La presencia de sistemas de riego favorece su desarrollo. Se alimentan de una gran variedad de materiales, prefiriendo lo que se encuentra en descomposición, pero también pegamento de las hojas de los libros, manuscritos, telas, papel engomado, así como jarabes y dulces. Los adultos pueden sobrevivir de dos a tres meses sin alimentos, pero sólo un mes sin agua. Tienen alas bien desarrolladas pero raramente vuelan. Son capaces de planear grandes distancias principalmente si lo hacen desde un árbol hacia un techo.					
	CUCARACHA ALEMANA	La Cucaracha Alemana, es la plaga de mayor repercusión económica, es una de las más comunes de encontrar en casas, departamentos, restaurantes, hoteles y otras instituciones. En su período de adultez presentan un color marrón claro y miden hasta 2,5 cm. Esta especie solamente se ubica en áreas cercanas a humedad y comida como lo son las cocinas y áreas de alimentación, prefieren la madera a diferencia del metal o superficies lisas, sin embargo infestaciones grandes, pueden existir aún en superficies de metal cuando existen además otros tipos de superficies disponibles. La cucaracha alemana es en general omnívora siendo particularmente atraída por alimento fermentado o residuos de bebida.					
	PECECILLO DE PLATA	También conocidos como Lepismas. Se pueden encontrar casi en toda la casa, no obstante se encuentran en lugares húmedos y oscuros, donde está su fuente de alimentación. Estos insectos avisan que hay humedad en el lugar. Comen una amplia variedad de alimentos conteniendo proteínas o carbohidratos; avena desmenuzada, carne seca, harina, almidón, papel, algodón, algunas fibras sintéticas, azúcar, extractos de carne, insectos muertos, gomas, pastas, y pelusas son artículos normales de su dieta. Los hongos consecuencia de la humedad suelen ser también su fuente de alimento					
	ALACRANES	Los escorpiones o alacranes son un orden de artrópodos de la clase de los arácnidos. Están provistos de un par de apéndices en forma de pinza y una cola acabada en un aguijón provisto de veneno. Se conocen unas 1400 especies en todo el mundo. En nuestro país se encuentran en una gran diversidad ambiental, y si bien son característicos de ambientes desérticos, se han adaptado a muchos otros lugares, llegando a ambientes domiciliarios y peridomiciliarios adaptándose a microclimas húmedos también. Son de hábitos nocturnos, y pasan la mayor parte del día escondidos en lugares sombríos, debajo de piedras, ladrillos, escombros, troncos, grietas de pisos y zócalos, cañerías, etc., resguardándose de los rayos solares, comparten los hábitos de los arácnidos, esto nos da una pauta de donde buscarlos.					
	TERMITAS	Isópteros conocidos como termitas, termes, turicos, comejenes, polillas y también como hormigas blancas, por su semejanza superficial con las hormigas, con las que no están evolutivamente relacionadas. Se conocen más de 2.600 especies de termitas en el mundo de las cuales tan solo un 7% están consideradas como plagas asociadas a daños económicos en el entorno humano. Podríamos hacer referencia a por lo menos 3 grupos principales dentro de los cuales se haya la mayor parte las especies que se han de combatir: termitas subterráneas, termitas de madera húmeda y termitas de madera seca.					
	TERMITAS DE MADERA SECA	Viven en madera sana con bajo contenido de humedad. No requieren tener ningún contacto con el suelo para poder vivir, como es el caso de las Termitas Subterráneas. Así, pueden dañar seriamente los objetos de madera aunque tengan movilidad, como los muebles. El daño producido por las termitas de la madera seca, es distinto del que causan las termitas subterráneas, ya que cortan a través el grano de la madera, excavando grandes cámaras que conectan entre sí por medio de túneles pequeños. Las cámaras y túneles que usa la colonia se mantienen limpios. Los excrementos y otros residuos se almacenan en cámaras que no se usan o se vacían al exterior por pequeñas aberturas en la madera. La entrada de termitas a la madera se hace usualmente a través de grietas o hendiduras. Puede ser una verdadera grieta o la unión entre dos piezas de madera o, aún el espacio bajo del techo o el papel que cubre la madera. Las Termitas de madera seca pueden atacar cualquier producto de madera como					
	POLILLA DE LA ROPA	Son pequeñas, los adultos tienen una extensión alar de menos de 12,7 mm. Por lo general se las encuentra en los armarios oscuros, o áticos y otras áreas y tienden a vivir en esquinas oscuras o en los pliegues de las telas. Ocasionalmente vuelan, pero únicamente en la periferia de un área iluminada. Tienen una metamorfosis completa. Los adultos no pueden alimentarse y es en la etapa larval cuando dañan las telas. En fase larval son pequeños gusanos color crema con las cabezas parecidas a una cápsula de color café. Es la plaga más frecuente de insectos en la ropa, las alfombras, los tapetes, las telas de tapicería, los fieltros de pianos, las cerdas de los cepillos, las colchas, el pelo de las mascotas, las pieles, las fibras de lana y cualquier producto de lana o de seda almacenado. Todos estos productos contienen la proteína queratina de origen animal.					
	POLILLA DE LA COCINA	La Polilla de la Cocina, Plodia interpunctella, perteneciente al orden de los lepidópteros, representa una de las principales plagas en la industria de alimentos. Se le encuentra en todo el mundo indistintamente. Su tamaño puede ser de 16 a 20 milímetros, las alas frontales son [illegible] en el tercio anterior y café rojizo con un tono oscuro en los dos tercios posteriores. La larva madura mide cerca de 12 mm de largo y de un color blanquecino con algunos tintes verdes o rosados. La larva se alimenta de todo tipo de granos y productos a base de granos, semillas, leche en polvo, comida para perros, galletas, dulces, nueces, chocolate, frutas secas y virtualmente cualquier otro producto comestible que se encuentre alrededor de las casas. Las larvas cuando están listas para pupar, dejan su fuente de comida y vagan para encontrar un lugar adecuado, en el cual tejen sus capullos blancos y sedosos para convertirse en pupas. Durante ese período, son encontradas frecuentemente por los propietarios de las casas y las confunden con larvas de polillas de la ropa.					
	ARAÑAS	Las arañas son el orden más numeroso de la clase Arachnida, lejanamente emparentadas con otros grupos de artrópodos, como los insectos, con los que no deben confundirse. El orden Araneae es el séptimo en diversidad total de especies respecto al resto de diversidad de organismos.					
	HORMIGAS	Las hormigas son una familia de insectos eusociales que, como las avispas y las abejas, pertenecen al orden de los himenópteros.					
	MURCIÉLAGOS	Los quirópteros, conocidos comúnmente como murciélagos, son un orden de mamíferos placentarios cuyas extremidades superiores se desarrollaron como alas. Los murciélagos en ocasiones son plagas, sobre todo cuando instalan sus sitios de residencia en los edificios. Su excremento y orina causan olores desagradables y persistentes, también pueden manchar las paredes, techos, así como atraer a otros insectos y otras colonias de murciélagos. Además existe el riesgo de que alguien entre en contacto con un murciélago rabioso, aunque la mayoría de los murciélagos no están rabiosos. No hay manera de saber por su simple apariencia, cuando un murciélago está rabioso.					
	RATAS	Rattus es un género de roedores miomorfos de la familia Muridae, conocidos comúnmente como ratas. Son roedores de mediano tamaño. Poseen patas anteriores cortas y con cuatro dedos y patas posteriores, más largas, con cinco dedos. El género alberga entre 56 y 63 especies.					
	PALOMAS	La Paloma es un ave perfectamente adaptada al medio urbano, por lo que es difícil su control. Su número está controlado principalmente por la disponibilidad de alimentos, son muy adaptables y persistentes. Se posan y anidan en los edificios, causando estragos en el entorno y ensuciando fachadas, paredes, coches y personas. Contaminan alimentos con los ectoparásitos de sus plumas y el polvo de su actividad. Sus excrementos son altamente corrosivos. Introducen otras plagas al ser portadoras de pulgas, piojos, ácaros y arácnidos.					
	VINCHUCA / TRIATOMA INFESTANS	Insecto heteróptero de la familia Reduviidae. Es hematófago y considerado uno de los vectores responsables de la transmisión de la enfermedad de Chagas. Se lo denomina pito (en Colombia), chinche negra (en Paraguay), vinchuca (en Argentina, Chile, Uruguay y Bolivia). No confundir con el otro insecto hematófago hemíptero perteneciente a la familia Cimicidae o chinche de cama (que no es vector biológico). Sin embargo, se alimenta principalmente a cuenta del hombre. De hecho, dada su amplia distribución y capacidad de adaptarse a vivir en el domicilio y peridomicilio humano, esta especie es la mayor causante de casos de infección.					

Method of use:

The interactive chart was created in a spreadsheet and is shared through an online storage platform with a folder labeled for each institution. These documents are accessible to the designated contact person and the director of each museum; floor plans and a folder containing reports from companies since 2020 are also uploaded. Each spreadsheet presents several additional tables (described below) all of which each museum completes, except for the "Evaluation and Recommendations" table:

- **PEST IDENTIFICATION:** This includes any additional pests not already present in the pest chart. Museums are asked to update the information every six months, if necessary.
- **PREVENTION:** Here, each institution indicates the legislation or regulations according to their province/city, which, for example, may include frequency of fumigation, prohibited materials, and others.
- **PEST EVALUATION GUIDE - EVALUATION OF THE VULNERABILITY OF THE COLLECTION AND BUILDINGS:** This guide lists the materials constituting each collection by museum.
- **EVALUATION AND RECOMMENDATIONS:** This is the only table completed by the DNM, with advice from the team's biochemist.
- **EVALUATION OF THE PEST TREATMENT SERVICE**
- **SPECIAL TREATMENTS**

Field experience:

Although the identification was presented and adapted according to the aforementioned bibliography, the museums added pests that did not originally appear in the table but are specific to certain regions. Then all these results were compiled into a general database for a complete analysis by the DNM.

Survey work was a very important evaluation factor aimed at verifying whether the project implementation met the needs of the museums as well as keeping the issue active during the pandemic in 2020.

There were infestations in some museums, which did not directly affect the heritage, such as the case of yarará snakes. When studying the reasons why these animals were found in Palacio San José, since they had never appeared before, it was concluded that

the lack of pruning of the grape vines located on the patios, and lack of maintenance of the grass due to the pandemic, attracted insects. These, in turn, attracted bats and rodents and finally the snakes. In the same vein, skunks, woodpeckers, and a large number of parrots approached the same museum, which is located in a rural area. Another case reported the increase of rodents found in museums located in restaurant and food-centered areas; due to the closure of many food-based businesses during the pandemic, these pests went out in search of food elsewhere.

To address these new pest issues, consultations regarding treatment were held with different entities on protected species and how to scare away animals such as bats, woodpeckers, and yarará among others.Centralizing the information from the DNM also allowed us to share treatment experiences between museums.

Since 90% of the museum buildings are historical monuments with heritage protection regulations limiting possible modifications, we worked with the architecture professionals of the DNM on the physical barriers, giving them possible solutions.

The practice of hiring cleaning services was reinforced for the museums that do not otherwise receive outsourced services. We also promoted pest monitoring using adhesive traps while the amount of monthly fumigations was reduced.

The link between maintenance (the interruption of services for different reasons including the pandemic, lack of suppliers, administrative issues, and delays in budget execution) and the appearance of pests was evident.

The fumigation companies were asked to send the technical data sheets of the products used. This allowed for monitoring the service and verifying if the museums received the treatment.

Current Project Outcomes:

Cross-disciplinary and interdisciplinary collaboration has been central to this project, utilizing existing resources like online storage and communication tools. The project's continuing success relies heavily on museum leaders who update the plans and manage relevant services and mitigation actions.

Although the project doesn’t fully resolve pest issues, due to various influencing factors, over six years it has established a foundational approach with actionable potential. It also

facilitates transitions when new authorities or conservators come on board, providing immediate status updates and background reports.

Surveys indicate that the project has enabled the national museums to make key decisions, such as reducing food areas or modifying waste management, to deter pests. It has also improved communication by allowing conservators to report directly to the DNM, leading to quicker responses. For instance, at the Museo y Biblioteca de la Casa del Acuerdo de San Nicolás, this led to prompt action against a termite infestation, circumventing bureaucratic delays.

The project has also clarified information about pest control products and allowed museums to request insecticide rotation due to resistance issues. Monthly records of pest control products have improved monitoring and planning, as seen at the Museo Histórico Nacional, which uses a system to track product use and to adjust strategies.

Additionally, receiving reports from pest control companies has aided in evaluating distinfestation effectiveness and confirming service delivery. In 2020, 50% of institutions installed physical barriers like screens and weather stripping to prevent pests. Notably, the Museo Histórico Sarmiento installed screens on all windows and doors to reduce flying insects, reflecting its commitment to preserving its historical value.

New Projects

We are developing two key projects to address pest issues in museums with comprehensive and sustainable approaches.

The first project is the Invasive Vegetation Treatment Guide, which will provide tools and methods for identifying and controlling invasive plants in museums. This guide will include ecological strategies for managing these plants and recommended practices to prevent their reappearance, as well as implementation training for museum staff.

The second project is the Gardens and Maintenance Project, aimed at improving the management and care of museum gardens and parks. It will include a diagnosis of green areas, design and maintenance plans with native and pest-resistant plants, and the establishment of regular maintenance and monitoring systems. It will also include staff training in sustainable gardening and ecological pest management.

These projects not only address pest issues but also promote sustainable practices to conserve natural and cultural heritage. Additionally, an administrative resolution is being

developed to establish pest control as a mandatory public service.

Bibliographic references

- Fighting cultural heritage pests - Tom Strang and Rika Kigawa © Canadian Conservation Institute (2009) Canada (English and French editions) © ICCROM (2009) (Spanish edition).
- https://www.cncr.gob.cl/sites/www.cncr.gob.cl/files/2021-04/chap06-spa.pdf
- Grupo Español, de Conservación Preventiva. Documentos y Textos. https://www.ge-iic.com/2009/06/16/documentos-y-textos/
- National Park Service. https://www.nps.gov/phso/ipm/museum.htm
- National Pest Management Association https://www.pestworld.org/
- Museum Pests.net. https://museumpests.net/
- Do It Yourself Pest Control Online https://diypestcontrol.com/

- https://www.rentokil.com/es/control-de-plagas-en-museos/
- Getty:https://www.getty.edu/conservation/publications_resources/pdf_publications / pdf/assessmodelsp.pdf
- Gobierno de España, Guía de Gestión Integrada de Plagas (GIP) Parques y Jardines https://www.mapa.gob.es/es/agricultura/temas/sanidad-vegetal/parquesyjardines_ web_tcm30-542251.pdf

Reference Museums:

Figure 1

https://museoterry.cultura.gob.ar/ *(Figure 3).*

https://museodelnorte.cultura.gob.ar/

https://casadelaindependencia.cultura.gob.ar/

https://museoliniers.cultura.gob.ar/info/visita/

https://museojesuitico.cultura.gob.ar/info/museo/

https://casanatalsarmiento.cultura.gob.ar/informacion/visitas-guiadas/

https://museourquiza.cultura.gob.ar/noticia/historia-del-edificio/ *(Figure 2).*

https://museodelacuerdo.cultura.gob.ar/

https://museomalvinas.cultura.gob.ar/exhibicion-permanente/

https://museoyrurtia.cultura.gob.ar/

https://museosarmiento.cultura.gob.ar/

https://museorojas.cultura.gob.ar/

https://mnao.cultura.gob.ar/

https://museoartedecorativo.cultura.gob.ar/

https://museoroca.cultura.gob.ar/

https://palaisdeglace.cultura.gob.ar/

museo nacional del grabado

https://casadelbicentenario.cultura.gob.ar/

https://museomitre.cultura.gob.ar/info/museo/

https://cabildonacional.cultura.gob.ar/ *(Figure 4).*

https://manzanadelasluces.cultura.gob.ar/

https://museodeltraje.cultura.gob.ar/

https://museohistoriconacional.cultura.gob.ar/

Short biography

dnmconservacion@gmail.com.ar **dnmconservacion@cultura.gob.ar**

VALDEZ[1], Mariana

Mariana Valdez is coordinator of the conservation and restoration team of the National Directorate of Museums, project manager of the Sub-Secretariat of Heritage, and advisor to the National Commission of Monuments, Places, and Historical Assets. As a conservator, she specializes in building work, easel painting, and mural painting.

RIGACCI[2] Ivana

Ivana Rigacci has a degree in conservation and restoration of cultural assets from Universidad del Museo Social Argentino. As a conservator Ivana specializes in textiles at the National Directorate of Museums. Since 2005 she has worked in museums and public and private institutions. She has participated in historic flag and textile restoration projects nationally and internationally. She is a member of the Chilean National Textile Conservation Committee.

CEDROLA[3], Marcela, GARCÍA BARRESE[4], Ma. Magdalena

[1] marianavdz@gmail.com , mariana.valdez@cultura.gob.ar
[2] irigacci@gmail.com
[3] duciacely@gmail.com
[4] maguigarbar@gmail.com