

Diseño e implementación de modelos a escala para el Museo Nacional de Aviación: Un proyecto de extensión social universitaria

Design and Implementation of Scale Models for the Museo Nacional de Aviación: a University Project on Social Community Service



URI: <http://hdl.handle.net/11298/1308>
DOI: <https://doi.org/10.5377/entorno.v1i76.17216>

Omar Otoniel Flores Cortez
Universidad Tecnológica de El Salvador
Docente investigador
omar.flores@utec.edu.sv
orcid.org/0000-0003-1754-4090

Vladimir G. Calderón Cruz
Universidad Tecnológica de El Salvador
Docente
vladimir.calderon@utec.edu.sv
orcid.org/0009-0008-5309-166X

María José Callejas Vaquerano
Universidad Tecnológica de El Salvador
Docente
maria.callejas@utec.edu.sv
orcid.org/0009-0008-4736-7463

Cecilia Guadalupe Méndez
Universidad Tecnológica de El Salvador
Docente
cecilia.mendez@utec.edu.sv
orcid.org/0009-0000-1319-4945

Recibido: 20 de noviembre 2023
Aprobado: 12 de diciembre 2023

Resumen

Este artículo abordará el valioso aporte hecho por la academia en el campo de la proyección social universitaria. Concretamente, describimos el proyecto que permitió a la Escuela de Arquitectura dar solución a una necesidad específica del sector museístico nacional.

Abstract

This paper will address the valuable contribution that academia has made in the field of university community service. Specifically, we describe the project that allowed the School of Architecture to provide a solution to a specific need for the national museum sector.

El Museo Nacional de Aviación (MNA) de la Fuerza Aérea Salvadoreña (FAS) es una organización sin fines de lucro, cuyo objetivo es conservar el patrimonio histórico aeronáutico de la nación. El MNA cuenta con una vasta colección de aeronaves y otros artículos referentes al registro histórico de la aviación en El Salvador. Sin embargo, se queda corto en el catálogo del museo en cuanto a piezas expuestas dentro de sus salas, ya sea porque las piezas son demasiado grandes para ser expuestas en una sala del museo o porque su delicadeza y antigüedad no pueden ser expuestas al público.

En esta situación, el modelado a escala sirve de apoyo para brindar a los visitantes una representación fiel de un objeto real, sirviendo así como guía visual en el espacio 3D. A continuación, se describe el proyecto de diseño e implementación de modelos a escala de aeronaves que forman parte del catálogo del MNA, un proyecto de vinculación social que busca contribuir a la diversidad del catálogo del museo desde la academia, específicamente desde la Escuela de Arquitectura. El proyecto se llevó a cabo durante cuatro años y produjo 27 modelos a escala de aeronaves y 6 modelos de indumentaria militar, que ahora forman parte de la exposición permanente del MNA.

Palabras clave

aparatos voladores, interacción social, responsabilidad social, exposiciones en los museos, modelos a escala.

*The Museo Nacional de Aviación (National Aviation Museum, MNA given its Spanish acronym) of the Salvadoran Air Force is a non-profit organization aiming at conserving the nation's historical aviation heritage. The MNA has a vast collection of aircrafts and other items referring to the historical aviation records in El Salvador. However, it falls short in the museum catalog in terms of the number of pieces exhibited within its exhibition rooms, either because the items are too large to be displayed in a museum room, or due to the delicacy and age, reason why they cannot be exhibited to the public. Under this type of circumstances, Scale Modeling serves as support to provide visitors with a faithful representation of a real object, thus serving as a visual guide in 3D space. The following describes the design and implementation project of scale models of aircrafts, part of the catalog of the *Museo Nacional de Aviación*. A social outreach project that seeks to contribute to the diversity of the museum's catalog from academia specifically from the School of Architecture. The project was implemented for four years and produced 27 scale models of aircrafts and 6 of military clothing, which have become part of the permanent exhibition at the MNA.*

Keywords

spatial aircrafts, social interaction, social responsibility, cultural participation-learning, museum exhibitions, museum activities, museums-cultural activities.

Introducción

La labor social de las universidades es de suma importancia, ya que su objetivo principal es vincular la academia y sus frutos con la sociedad. A través de esta vinculación, las universidades buscan contribuir de manera significativa al desarrollo y progreso de la sociedad en diversos aspectos. Por un lado, se encargan de formar profesionales altamente

capacitados en diferentes áreas del conocimiento, quienes posteriormente puedan aportar sus conocimientos y habilidades al servicio de la sociedad. Asimismo, las universidades promueven la extensión y la transferencia de conocimientos, a través de la realización de proyectos y programas que buscan solucionar problemáticas sociales y mejorar la calidad de vida de las personas (Garbizo Flores et al., 2020).

El MNA se inauguró en el año 2001. El museo se encuentra ubicado en las instalaciones del antiguo Aeropuerto Internacional de Ilopango (ver figura 1).

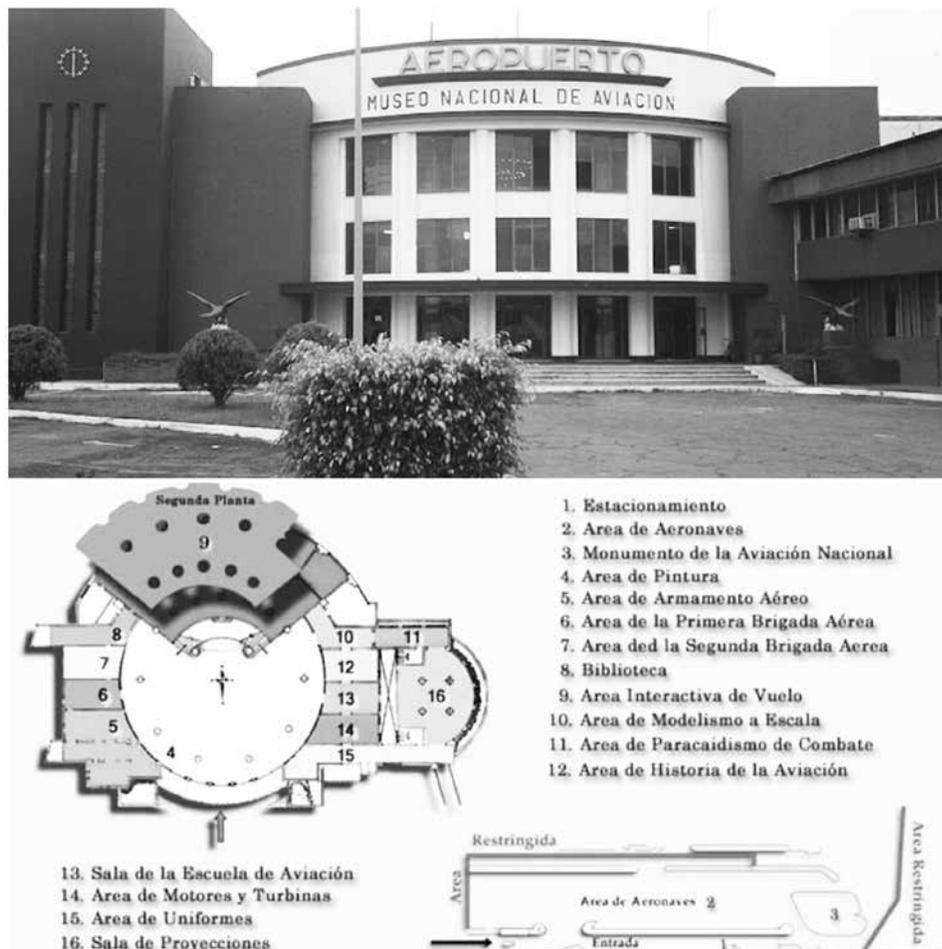
El museo es una institución sin fines de lucro que tiene como objetivo la adquisición, custodia y conservación de los bienes muebles e inmuebles que constituyen un patrimonio histórico de la aviación nacional, para conocimiento del público de las más relevantes gestas aeronáuticas. En el

museo se incluye 100 años de historia, lo cual ha contribuido enormemente a declararlo como un patrimonio nacional. (Tejada, 2023)

Si bien el museo cuenta con un guion museográfico funcional y unas instalaciones óptimas, los recursos museográficos se quedan cortos en cuanto a la transmisión al visitante al momento de exponer el recorrido histórico de la aviación nacional por falta de los citados recursos.

Figura 1

Fachada y mapa de salas del MNA y de la FAS



Nota: En la figura se puede ver la ubicación de la sala 10 y 12, estas salas son las que albergan los modelos realizados en este proyecto. Fuente: Fuerza Aérea Salvadoreña (s. f.).

La evolución de la aviación en nuestro país ha sido un proceso cambiante, lleno de acontecimientos importantes en el desarrollo como nación de El Salvador y las aeronaves, siendo protagonistas de estos acontecimientos, son un parámetro de medición en los avances tecnológicos en la nación. Es este recorrido histórico el que carece de una ilustración funcional que permita al visitante del museo tener un panorama del desarrollo cambiante que ha presentado la aviación nacional. La necesidad de ilustrar la evolución de la aviación nacional a través del recurso museográfico presenta el desafío de contar con los recursos didácticos que permitan transmitir claramente esta información o recuento histórico.

La evidencia inmediata para referir tales acontecimientos es el registro fotográfico (Alonso Hernández y Obregón Sánchez, 2021). Es por medio de este material que se documentan diferentes sucesos históricos, que en este caso se refieren a la historia de la aviación nacional. Sin embargo, el dilema surge cuando el material fotográfico es escaso o inexistente, por lo que solo se cuenta con documentos escritos o testimonios verbales, que, al no ser una referencia visual detallada, hacen complicada la comprensión de la información, así como su adaptación a un guion museográfico.

Por esta razón, es necesario contar con un recurso que permita visualizar y comprender el recorrido histórico de las diferentes aeronaves que han formado parte de la FAS. Es aquí donde la opción del modelismo a escala, como recurso didáctico, se presenta como una alternativa idónea (Maloney, 2020).

El modelismo a escala es una disciplina artística que consiste en interpretar la realidad por medio de modelos a escala, ya sea por medio de vehículos tales como trenes, aeronaves, barcos, etc., o también por medio de figuras, aportando además a un conocimiento más amplio de situaciones históricas y técnicas que se recrean a través de dichas creaciones (Grasso, 2021), más allá de ser un pasatiempo creativo:

El modelismo a escala sirve también como una herramienta didáctica en las salas de exhibición

de los museos, ya que un modelo fiel hasta el último detalle de un artefacto elaborado por el ingenio humano se convierte en una pieza en miniatura de una parte del legado cultural de la sociedad. (Pini, 2019)

Un modelo a escala es la representación fiel de un objeto real, sirviendo de esta manera como una guía visual en tres dimensiones. Para el MNA, los modelos a escala permiten identificar las características que las aeronaves poseían o poseen y cómo han evolucionado técnicamente con el transcurso del tiempo, así como la manera en que estos se han adaptado a diferentes papeles dentro de la organización operativa de la FAS. Cabe mencionar que el MNA no contaba con ejemplares de modelos a escala de ninguna aeronave.

Este trabajo describe el diseño e implementación de modelos a escala de aeronaves exhibidas como parte del catálogo del MNA, es un proyecto de extensión social que busca aportar a la diversidad del catálogo del museo desde la academia, y específicamente desde la Escuela de Arquitectura.

Diseño e implementación de modelos a escala para el MNA

El proyecto inicia por el acercamiento de autoridades de la FAS con la Dirección de Proyección Social de la Universidad Tecnológica de El Salvador, (Utec). Es en este contacto donde se identifica la necesidad del MNA de contar con una muestra museográfica de la secuencia cronológica de la evolución de flota (antes flotilla aérea) de la FAS, sus tres agrupaciones operativas: escuadrón de caza y ataque, escuadrón de transporte y escuadrón de helicópteros.

También se planteó la necesidad de tener un recurso visual que describiera la indumentaria de los trajes de vuelo de los pilotos de estas aeronaves y cómo estos trajes han ido cambiando a lo largo del tiempo, desde sus primeras versiones hasta la actualidad. Así, se pone en marcha el proyecto para dar solución a la necesidad del MNA a partir del diseño y construcción de modelos a escala. Desde la academia se propone dar

una solución a la necesidad identificada. El proyecto se formuló como una propuesta de modelos a escala que representen esta línea evolutiva de aparatos y trajes de vuelo.

La finalidad es dotar al museo de piezas visuales que faciliten al visitante la comprensión de la evolución en el tiempo de esta sección de la de la historia de la aviación nacional. Dentro de la academia, las coordinaciones de Arquitectura y Diseño Gráfico de la Facultad de Informática y Ciencias Aplicadas (FICA) son las encargadas de la ejecución de este proyecto. Para lo cual se realizó una selección de estudiantes de las asignaturas Taller Integral 2 de la Coordinación de Arquitectura y Diseño Bi-tridimensional de la Coordinación de Diseño Gráfico, ya que estas asignaturas abordan el tema de la construcción de maquetas y prototipos a escala.

Un total de 57 estudiantes participaron durante la duración del proyecto, que se desarrolló desde el año 2014 hasta el año 2018. En cada año se desarrollaron dos etapas del proyecto de acuerdo con cada semestre académico. En cada etapa/semestre se construyó un número determinado de modelos, sumando al final del proyecto un total de 33 modelos entregados al MNA. Cabe destacar que todos los docentes y estudiantes involucrados en el proyecto dieron su aporte como voluntarios en el marco del programa de proyección social de la Utec. A continuación, se presenta un resumen de la metodología desarrollada por el equipo académico en cada etapa del proyecto.

1. *Definición de los ejemplares a modelar:* Como primer paso, al inicio de cada semestre (etapa) del proyecto, los representantes del MNA proponen al equipo académico las naves e indumentarias que son de interés para ser representadas en modelos a escala. Esta selección se basa en la importancia de cada ítem dentro del catálogo del museo.
2. *Recopilación de apoyo histórico-visual:* El equipo académico, estudiantes y profesores hicieron visitas de campo a las instalaciones del MNA y la FAS (ver figura 2). En estas visitas, el equipo

tuvo acceso al archivo histórico del museo, recopiló material visual, fotografías y videos de detalles de construcción y operación de los modelos reales a trabajar, así como entrevistas con pilotos y personal de la base. Tras adquirir diversas referencias visuales sobre los modelos reales de las aeronaves después de las visitas a las instalaciones del museo, los estudiantes comenzaron su trabajo de conceptualización, diseño y fabricación de cada uno de los modelos seleccionados. Este trabajo se realizó en las aulas, talleres y laboratorios de la Utec.

Figura 2

Equipo académico visitando el MNA



Nota: Fotografías de visitas realizadas por el equipo docente y estudiantes a las instalaciones del MNA.
Fuente: Elaboración propia.

3. *Diagramación del diseño a escala:* Para llevar a cabo la creación de representaciones precisas, el *software* de diseño asistido por ordenador (CAD) AutoCAD-Autodesk (Ahmadovna et al., 2022) sirvió como herramienta fundamental para el escalado digital y el dibujo de los modelos. En particular, los modelos de avión se elaboraron meticulosamente a escala 1:48 y 1:72, mientras que las figuras de

ropa se hicieron a escala 1:16. El resultado de esta fase es el diseño de un plano donde se disponen los patrones a escala que servirán para reproducir pieza por pieza del modelo a escala.

4. *Corte de piezas:* A partir de los planos de los patrones a escala ya impresos, se procede al corte de cada una de las partes que conformarán la

pieza o modelo a escala. Los materiales utilizados en la elaboración de modelos de aeronaves es la madera balsa, arcilla blanca, pegamento y pintura acrílica. En relación con los modelos de indumentaria, se empleó cerámica en frío, pintura acrílica y tela. La figura 3 muestra un grupo de estudiantes realizando esta fase del proceso de construcción de los modelos a escala.

Figura 3

Proceso de corte de piezas en modelos a escala de aeronaves



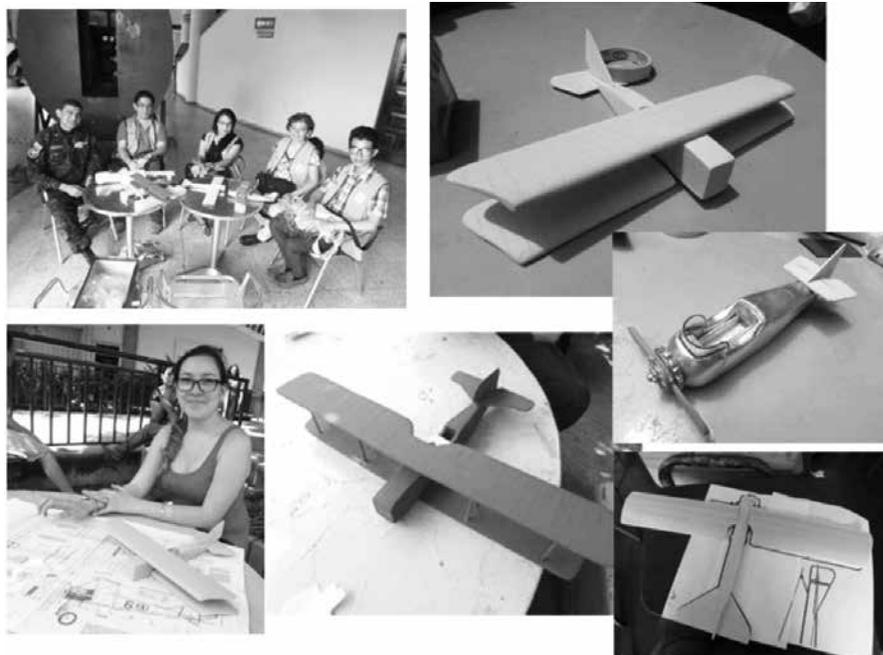
Nota: En la fotografía se observa el corte de piezas en madera balsa tomando como patrón la impresión del diseño computarizado a escala.
Fuente: Elaboración propia.

5. *Ensamblaje de las piezas, pintado y acabado final:* Después de cortar las piezas, continua el ensamblaje y el montaje del modelo a escala. Durante este paso, se requiere precisión milimétrica para garantizar que cada pieza encaje de acuerdo con el modelo digital, ver figura 4. Una vez montado el modelo se procede al pintado, es

aquí donde la referencia fotográfica se vuelve necesaria para recrear los colores y distintivos originales de las aeronaves e indumentarias originales. Para finalizar, el acabado final se refiere a la aplicación de una capa de barniz protector, para dar brillo y protección a la pieza (ver figura 5).

Figura 4

Proceso de ensamble piezas en modelos a escala de aeronaves



Nota: Fotografías de ensamble del modelo luego del corte de las piezas a escala.
Fuente: Elaboración propia.

Figura 5

Ensamble y acabado final de los modelos a escala



Nota: Fotografías de estudiantes realizando el proceso de detallado final y pintura del modelo a escala. Fuente: Elaboración propia.

Resultados

El proyecto se implementó durante los años 2014 y 2018 y dio como resultado el diseño, construcción y entrega de 33 modelos a escala al MNA, entre piezas o modelos de aeronaves e indumentaria (ver figuras 6 y 7).

Cabe mencionar que este es el primer y único proyecto hasta el momento que ha buscado dotar de este tipo de material al MNA. Los modelos pasaron a formar parte

de la exhibición permanente y pueden observarse en las diferentes salas del museo. Otro resultado es la formación, tanto en competencias como en valores, de los estudiantes participantes en el proyecto, lo que supone un paso más en su educación y compromiso social en su futura carrera profesional. Hay que señalar que todo el trabajo realizado por el equipo de la Utec ha sido en modalidad de voluntariado, coordinado a través de la escuela de Ciencias Aplicadas junto con la Dirección de Proyección Social de la Universidad.

Figura 6

Entregas de los modelos a escala a las autoridades del MAN



Nota: Fotografías de los actos de entrega por parte de la Utec realizados en las instalaciones del MNA en diferentes momentos a lo largo de la ejecución del proyecto. Fuente: Elaboración propia.

Figura 7

Entregas de los modelos a escala a las autoridades del MAN



Nota: Fotografías de los actos de entrega por parte de Utec realizados en las instalaciones del MNA en diferentes momentos a lo largo de la ejecución del proyecto. Fuente: Elaboración propia.

Conclusiones

El modelismo a escala es una herramienta esencial para la representación de piezas reales que por diversas razones no pueden ser expuestas en una sala de museo convencional. Los 33 modelos a escala diseñados y construidos para el MNA pasan a formar parte del catálogo de recursos del museo. Con los frutos de este trabajo, la exposición del museo se enriquece y apoya la mejora en la transmisión del conocimiento al visitante en el recorrido histórico de la aviación nacional.

Como trabajo futuro, se plantea la implementación de este tipo de proyecto para otro tipo de museos: infantiles, de historia natural y/o de antropología.

Además, se busca la utilización de nuevas técnicas de diseño y construcción de modelos, como la impresión aditiva o 3D.

Referencias

- Ahmadovna, S. D., Tohirovich, R. E., Dilmurodovna, R. D., & Odilovna, K. D. (April, 2022). Methodology of using AutoCAD software in developing technical creativity of students. *Galaxy International Interdisciplinary Research Journal*, 10(4), 661-671. <https://giirj.com/index.php/giirj/article/view/2310/2218>
- Alonso Hernández, N. E. y Obregón Sánchez, R. A. (2021). Maravillándonos ante lo minúsculo. Maquetas, modelos y dioramas en el diseño

- museográfico. *Gaceta de Museos*, (76), 45-52. <https://revistas.inah.gob.mx/index.php/gacetamuseos/article/view/17304>
- Fuerza Armada de El Salvador, Fuerza Aérea Salvadoreña (s. f.). Museo Nacional de Aviación. <http://www.fas.gob.sv/museo/mna.html>
- Garbizo Flores, N., Ordaz Hernández, M. y Lezcano Gil, A. M. (Agosto, 2020). El profesor universitario ante el reto de educar: Su formación integral desde la responsabilidad social universitaria. *Revista de Estudios y Experiencias en Educación*, 19(40), 151-168. <http://www.rexe.cl/ojournal/index.php/rexe/article/view/968/597>
- Grasso, G. (2021). Un viaje en tres dimensiones. *Museo*, (33), pp. 27-34. <http://sedici.unlp.edu.ar/handle/10915/133932>
- Maloney, C. A. (2020). *Display significance at planes of fame air museum*. <https://digitalcommons.calpoly.edu/socssp/160/>
- Pini, G. (2019). *Guía del modelismo aéreo*. Editorial De Vecchi. https://books.google.com.sv/books?id=1onwDwAAQBAJ&printsec=frontcover&hl=es&source=gbs_ge_summary_r&cad=0#v=onepage&q&f=false
- Tejada, N. (30 de abril del 2023). Museo Nacional de Aviación: 100 años de historia aeronáutica. *Diario El Salvador*. <https://diarioelsalvador.com/museo-nacional-de-aviacion-100-anos-de-historia-aeronautica/355156/>