

## “TÉCNICAS DE DOCUMENTACIÓN DIGITAL DEL PATRIMONIO CULTURAL ECLESIAÍSTICO DE BOLIVIA”

"DIGITAL DOCUMENTATION TECHNIQUES FOR THE ECCLESIASTICAL CULTURAL HERITAGE OF BOLIVIA"

OLIVERA FLORES, Alicia Alejandra,  
*alioliveraflores@gmail.com*  
La Paz

Recibido en 14 junio 2023  
Aceptado en 23 junio 2023



### Resumen

**Introducción:** Hay que entender a la documentación del patrimonio cultural como la sistematización de la información por lo que, el trabajo debe ser preciso. Los avances de la tecnología en esta disciplina han mejorado bastante, ya que al digitalizar la información se optimiza el tiempo del trabajo. Esta contribución se centrará en la documentación digital mediante la fotogrametría en el caso de la pintura mural del coro alto de la Iglesia de Carabuco y el uso de la metodología BIM (Building Information Modeling) en la Iglesia del Carmen de la ciudad de La Paz, ambos declarados monumentos nacionales.

**Objetivos:** Elaborar una base de datos mediante la documentación fotogramétrica del patrimonio cultural, mostrando los casos de la Iglesia del Carmen de la ciudad de La Paz y la pintura mural del coro alto de la Iglesia de Carabuco. Implementar la metodología BIM en las fases históricas de la Iglesia del Carmen.

**Métodos:** Para el caso de la Iglesia del Carmen, además de la fotogrametría se procedió a elaborar las fases históricas del edificio mediante la metodología BIM apoyándose también en otros programas no nativos a esta metodología de trabajo. Para la pintura mural de la Iglesia de Carabuco se siguió el proceso de solapamiento de las fotos del 60-80% ajustando la cámara y modificando el valor de exposición para que permitiera mayor tiempo de luz al sensor. Una vez teniendo el modelo con la información gráfica fidedigna, se procedió a elaborar la fotografía orto-correcta, una imagen rectificadas a escala con proyección ortogonal.

**Resultados:** La fotogrametría registra las propiedades geométricas, el estado de conservación y es útil para tareas de monitoreo, en los casos de estudio, el uso de esta metodología fue muy conveniente ya que se demostró su capacidad para documentar obras de gran formato. Si bien la metodología BIM todavía debe apoyarse en otros programas no nativos, la información generada es útil para planificar diferentes etapas constructivas de un edificio.

Este trabajo ha sido posible gracias a la generosidad y guía de los presbíteros Roberto Boceta y Armando Sejas por darme el acceso a la Iglesia del Carmen y por brindarme información técnica de la misma.

También agradezco al concejal del Gobierno Autónomo Municipal Puerto Mayor de Carabuco, el señor Willy Ticona por autorizar la investigación de la pintura mural del coro alto de la Iglesia de Carabuco y al sacristán de la Iglesia de Carabuco el señor Ignacio Carbajal por facilitar el ingreso a la iglesia.

**Palabras clave:** Documentación fotogramétrica, Metodología BIM, Patrimonio cultural.

## Abstract

**Introduction:** Cultural heritage documentation must be understood as the systematization of information, thus the work must be precise. Technological advancements in this field have greatly improved, as digitizing information optimizes the time spent on the task. This contribution will focus on digital documentation through photogrammetry in the case of the mural painting in the choir loft of the Carabuco Church and the use of the BIM (Building Information Modeling) methodology in the Church of El Carmen in the city of La Paz, both declared national monuments.

**Objectives:** To create a database through photogrammetric documentation of cultural heritage, showcasing the cases of the Church of El Carmen in the city of La Paz and the mural painting in the choir loft of the Carabuco Church. To implement the BIM methodology in the historical phases of the Church of El Carmen.

**Methods:** In the case of the Church of El Carmen, in addition to photogrammetry, the historical phases of the building were developed using the BIM methodology, also relying on non-native software for this workflow. For the mural painting in the Carabuco Church, the process involved overlapping 60-80% of the photographs, adjusting the camera, and modifying the exposure value to allow more light to reach the sensor. Once the model with accurate graphic information was obtained, an ortho-corrected photograph was produced, a rectified image at scale with orthogonal projection.

**Results:** Photogrammetry records geometric properties, the conservation status, and is useful for monitoring tasks. In the case studies, the use of this methodology was highly suitable, as it demonstrated its capability to document large-format works. While the BIM methodology still relies on other non-native software, the generated information is useful for planning different construction phases of a building.

This work was made possible through the generosity and guidance of priests Roberto Boceta and Armando Sejas, for granting me access to the Church of El Carmen and providing technical information about it.

I also thank the councilor of the Puerto Mayor Autonomous Municipal Government of Carabuco, Mr. Willy Ticona, for authorizing the research on the mural painting in the choir loft of the Carabuco Church, and the church's sacristan, Mr. Ignacio Carbajal, for facilitating entry to the church.

**Key words:** Photogrammetric documentation, BIM methodology, Cultural heritage.