

---

# APLICACIÓN DEL PROGRAMA INFORMÁTICO QGIS® PARA EL ANÁLISIS CUANTITATIVO DE LAGUNAS Y PÉRDIDAS EN PINTURA SOBRE LIENZO. “LA GLORIFICACIÓN DEL BEATO ANDRÉS HIBERNÓN” DE ESCUELA VALENCIANA DEL S. XVIII

Beatriz Doménech García<sup>1</sup>, Vicente Guerola Blay<sup>1,2</sup>, María Castell Agustí<sup>1,2</sup> y/and Antoni Colomina Subiela<sup>1,2</sup>.

<sup>1</sup> Universitat Politècnica de València, Camí de Vera s/n 46022 València (España)

<sup>2</sup> Instituto de Restauración del Patrimonio, Camí de Vera s/n 46022 València (España)

**Autor de contacto:** Beatriz Doménech García, [beadomga@gmail.com](mailto:beadomga@gmail.com)

**RESUMEN:** *El análisis previo de las lagunas resulta imprescindible para su posterior reintegración cromática, motivo por el cual, en los últimos años, se han desarrollado en el campo de la Conservación – Restauración estudios en los que se aplican los Sistemas de Información Geográfica (SIG) para su examen cuantitativo. Siguiendo esta línea de investigación, el presente texto se centra en la aplicación de un SIG, concretamente el programa informático QGIS®, para el análisis cuantitativo de las lagunas del lienzo de gran formato del siglo XVIII y de escuela valenciana titulado “La glorificación del beato Andrés Hibernón”, perteneciente a los fondos de la Iglesia Parroquial de San Nicolás y San Pedro Mártir de Valencia e intervenido en el Instituto de Restauración del Patrimonio (IRP) de la Universitat Politècnica de València (UPV). De este modo, mediante el estudio de esta obra, se persigue exponer el funcionamiento de esta herramienta informática en específico, evidenciando al mismo tiempo la importancia de incluir el uso de los programas SIG en los estudios previos de las obras pictóricas con el fin de obtener un análisis detallado de las lagunas y pérdidas que aporte datos cuantitativos reales para valorar el porcentaje específico y numérico, facilitando así su posterior intervención.*

**PALABRAS CLAVE:** QGIS®; Sistemas de Información Geográfica; SIG; georreferenciación de pérdidas; cuantificación de lagunas en pintura sobre lienzo; sistemas de reintegración de lagunas

---

English version

**TITLE:** *Application of the QGIS® Computer Program for the Quantitative Analysis of Losses of the Canvas Entitled “Glorificación del Beato Andrés Hibernón” from the 18<sup>th</sup> Century*

**ABSTRACT:** *The prior analysis of the pictorial losses is essential for their subsequent chromatic reintegration, which is why, in recent years, studies have been developed in the field of Conservation - Restoration in which Geographic Information Systems (GIS) are applied to its quantitative examination. Following this research topic, this text focuses on the application of a GIS, specifically the QGIS® computer program, for the quantitative analysis of the losses presented in the canvas entitled “La glorificación del beato Andrés Hibernón” from the 18<sup>th</sup> century and from the Valencian school, belonging to the funds of the Parish Church of San Nicolás and San Pedro Mártir of Valencia and intervened in the Instituto de Restauración del Patrimonio (IRP) of the Universitat Politècnica de València (UPV). Thereby, by studying this artwork, it is intended to expose the functioning of this specific computer tool, evidencing at the same time the importance of including the use of GIS programs in prior studies of pictorial works in order to obtain a detailed analysis of the losses that provides real quantitative data to assess the specific and numerical percentage and, consequently, facilitates its subsequent intervention.*

**KEYWORDS:** QGIS®; Geographic Information System; GIS; loss georeferencing; quantification of losses in canvas paintings; reintegration systems of losses

## 1. INTRODUCCIÓN

El estudio del tratamiento de las lagunas en las obras pictóricas ha sido un tema tratado de forma extensa en el ámbito de la reintegración cromática, tomando generalmente como punto de partida la idoneidad o no de su reconstrucción. Cesare Brandi (2011, pp. 26-27) (1963, pp.146-151), analizó de forma específica la problemática que suponen las lagunas y definió la aplicación de los principios de respeto, reconocimiento y reversibilidad que actualmente siguen considerándose imprescindibles. Del mismo modo, Umberto Baldini (1998, p. 22) trató también esta disciplina y diferenció entre los conceptos de “laguna – pérdida” (aquellas que afectan a los estratos pictóricos y dejan el soporte a la vista) y “laguna – falta” (abrasiones, desgastes... en los estratos pictóricos). En esta misma línea de investigación, en los años 80, Paolo y Laura Mora junto a Paul Philippot (1977, pp. 304-305), desarrollaron una clasificación de la tipología de las pérdidas en pintura mural que se podía extrapolar, en cierta medida, a la pintura de caballete.

Sin embargo, aunque estos primeros estudios acerca de las lagunas siguen resultando actualmente de gran importancia, existen otros aspectos y herramientas que deben ser considerados en el tratamiento de las mismas, ya que pueden facilitar la toma de decisiones respecto a cómo abordar las lagunas y qué sistemas de reintegración aplicar. Debido a ello, en la última década se han iniciado investigaciones que muestran la utilización de Sistemas de Información Geográfica (SIG, o *GIS* en inglés) en pintura mural (Henriques *et al.*, 2009, pp. 13-15; Schmid, 2000) y, en menor medida, en pintura de caballete (Fuentes-Porto, 2010) (Cardeira *et al.*, 2017, pp. 159-171) (Henriques, Cardeira, y Bailão, 2019, pp. 38-41).

Los SIG son *softwares* que permiten describir y categorizar la Tierra y otras geografías con el objetivo de exponer, capturar, examinar, manipular y representar los datos a los que se hace mención espacialmente (Confederación de empresarios de Andalucía, 2010) (Burrough y McDonnell, 2006). Aunque los SIG son una herramienta propia del campo de la Geografía, se ha demostrado que pueden ser utilizados en la disciplina de la Conservación – Restauración, permitiendo el análisis, la caracterización y el cálculo de tamaño y cantidad de las pérdidas, las lagunas y los desgastes en obras bidimensionales mediante el sistema de la georreferenciación (Bailão *et al.*, 2016, pp. 6-19).

## 2. OBJETIVOS

El presente texto comprende como objetivo principal la aplicación de un SIG para el análisis cuantitativo de las lagunas (aquellas que afectan a los estratos pictóricos) y pérdidas (aquellas que afectan a los estratos pictóricos + soporte) que presenta el lienzo de gran formato titulado

“La glorificación del beato Andrés Hibernón” del siglo XVIII, perteneciente a los fondos de la Iglesia Parroquial de San Nicolás y San Pedro Mártir de Valencia e intervenido recientemente en el Instituto de Restauración del Patrimonio (IRP) de la Universitat Politècnica de València (UPV).



Figura 1. “La glorificación del beato Andrés Hibernón”, óleo sobre lienzo, 225 x 155,5 cm, S. XVIII. Fondos de la Iglesia Parroquial de San Nicolás y San Pedro Mártir de Valencia.



Figura 2. Detalle de las lagunas que presenta la obra objeto de estudio.



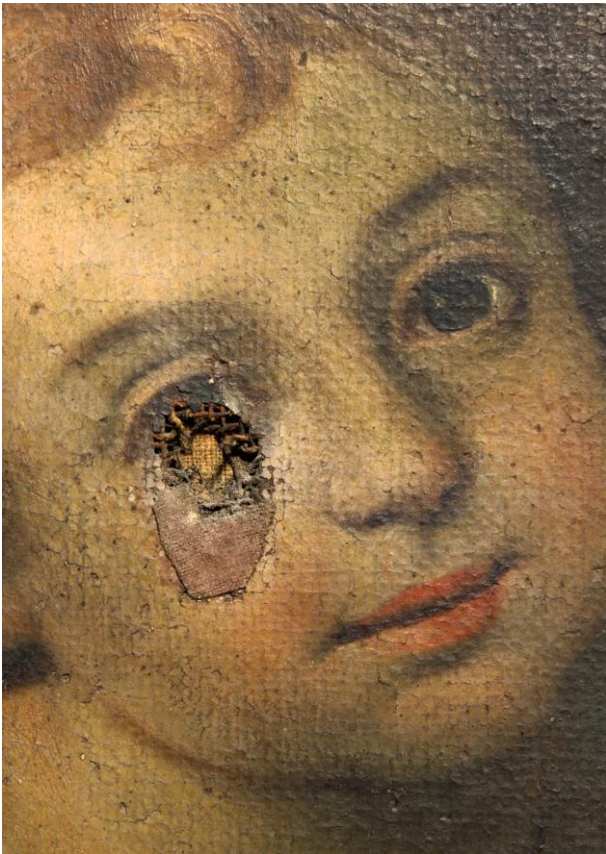


Figura 3. Detalle de una de las pérdidas que presenta la obra objeto de estudio.

Mediante el análisis de esta pintura, se persigue comprender el funcionamiento de esta herramienta informática, así como interpretar los datos que ésta puede aportar respecto a las lagunas que presenta una obra.

Igualmente, a través del desarrollo de este caso práctico se pretende evidenciar la importancia de incluir el uso de los *softwares* SIG en los estudios previos de las obras con el fin de obtener un análisis detallado que facilite la toma de decisiones respecto a su intervención posterior.

### 3. METODOLOGÍA

El análisis de las lagunas y pérdidas del lienzo objeto de estudio se ha desarrollado mediante el uso del programa informático QGIS®, cuya elección se ha basado en las ventajas que presenta frente a otros *software* SIG, ya que se trata de un programa de acceso libre y gratuito de fácil manejo que se encuentra disponible para diversos sistemas operativos como *macOS*, *Windows* o *Linux* (QGIS, 2020a).

Para el estudio llevado a término, se ha utilizado un ordenador modelo *Acer* con sistema operativo *Windows* 10 de 64 bits, procesador *Intel® Celeron® N3050 Dual-Core* de 1.60GHz, tarjeta gráfica *Intel® HD* integrada y memoria *RAM* de 4GB, utilizando el *software* QGIS® en

la versión 2.8.1. por ser compatible con el ordenador utilizado.

#### 3.1. Georreferenciación de la obra

El análisis cuantitativo de las lagunas y pérdidas se ha desarrollado mediante la utilización de la fotografía general del lienzo en formato *TIF* de 2481 x 3809 píxeles y con una resolución de impresión de 300 ppp. Esta imagen se ha abierto en el programa informático QGIS® con el fin de realizar primeramente su georreferenciación, proceso en el que se han insertado las dimensiones reales de la pintura en centímetros (225 x 155,5 cm.) por medio de ejes cartesianos (X, Y) que equivalen a las medidas del lienzo.

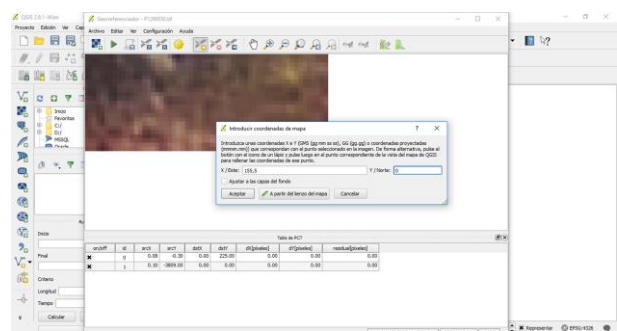


Figura 4. Vista preliminar del proceso de introducción de las medidas del lienzo por medio de los ejes cartesianos X,Y para la georreferenciación de la obra.

#### 3.2. Representación gráfica de los faltantes

Paralelamente al proceso de georreferenciación de la imagen del lienzo y con el objetivo de llevar a término el análisis cuantitativo de las lagunas y pérdidas que presenta, se ha creado una capa vectorial en la que se ha representado gráficamente de forma manual el área total de la pintura. Este proceso persigue como finalidad la de tener una base de referencia mediante la cual el programa informático pueda comparar posteriormente el área individual de cada faltante, permitiendo así la obtención de datos cuantitativos.

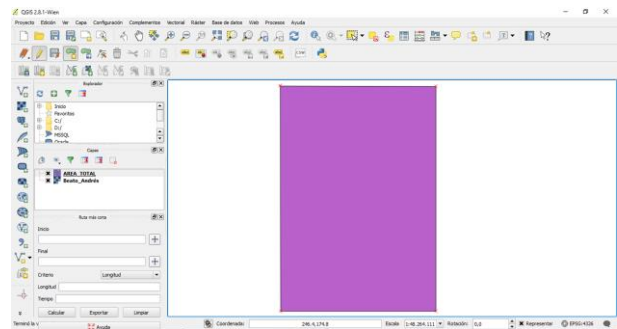


Figura 5. Vista preliminar del proceso de representación gráfica por medio manual de la superficie pictórica total del lienzo objeto de estudio.

Seguidamente, se ha proseguido el trabajo con la creación de una nueva capa vectorial en la que se han representado gráficamente y también de forma manual las lagunas y las pérdidas que presenta el lienzo de gran formato. En este paso, se han establecido dos colores para diferenciar la tipología de faltantes, indicando así las lagunas (estratos pictóricos) en color verde (RGB= 0, 255, 0) y las pérdidas (estratos pictóricos + soporte) en color amarillo (RGB= 255, 247, 1).

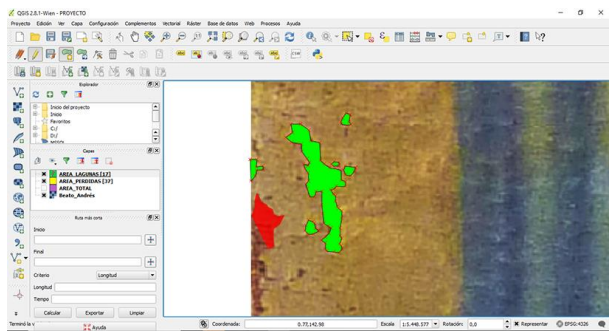


Figura 6. Vista preliminar del proceso de representación gráfica por medio manual en color verde (RGB= 0, 255, 0) de las lagunas que presenta la obra.

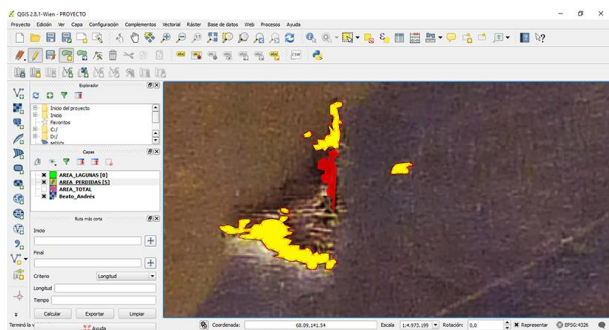


Figura 7. Vista preliminar del proceso de representación gráfica por medio manual en color amarillo (RGB= 255, 247, 1) de las pérdidas que presenta la obra.

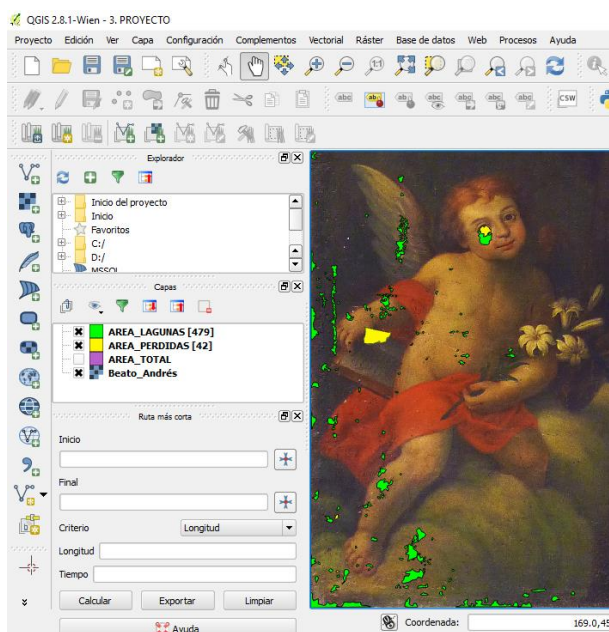


Figura 8. Vista preliminar del proceso de selección de lagunas y de pérdidas diferenciadas por capas vectoriales en el software QGIS®.

## 4. RESULTADOS

### 4.1. Cantidad total de lagunas y de pérdidas

El proceso de mapeado de los faltantes llevado a término ha permitido conocer el número total que presenta el lienzo, facilitando al mismo tiempo la diferenciación de la cantidad exacta tanto de lagunas como de pérdidas.

#### Glorificación del Beato Andrés Hibernón

■ ÁREA\_LAGUNAS [479]  
 ■ ÁREA\_PÉRDIDAS [42]  
 TOTAL [521]

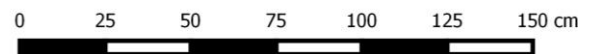


Figura 9. Resultado final del análisis cuantitativo de las lagunas y las pérdidas del lienzo de gran formato.

Tabla 1. Resultados obtenidos del análisis cuantitativo de las lagunas y pérdidas

Nº de lagunas	479
Nº de pérdidas	42
<b>Nº total de faltantes</b>	<b>521</b>



## 4.2. Porcentaje que ocupan las lagunas y las pérdidas

Finalizada la tarea de mapeado de los faltantes presentes en el lienzo “la glorificación del beato Andrés Hibernón”, se ha recurrido a la herramienta “calculadora de campos” (QGIS, 2020b) del software QGIS® que permite, mediante la inserción de una serie de fórmulas, el cálculo de forma automática del área expresado en porcentajes (%) que ocupan las lagunas y las pérdidas de dicha obra. De este modo, los datos obtenidos en referencia al tamaño individual de los faltantes se muestran seguidamente:

Tabla 2. Análisis del tamaño individual de las lagunas y las pérdidas.

Tamaño	Nº de lagunas	Nº de pérdidas
<0,001%	294	22
0,001% - 0,01%	153	15
0,01% - 0,05%	31	5
>0,05%	1	-

Así, estos datos revelan que se trata de lagunas y pérdidas de dimensiones pequeñas o muy pequeñas, identificándose una única laguna con unas dimensiones superiores al 0,05%, concretamente del 0,15%.

En referencia a la extensión que ocupan los faltantes presentes en el lienzo respecto a la totalidad de la superficie pictórica original del mismo, se han obtenido los siguientes datos:

Tabla 3. Resultados expresados en porcentajes del área que ocupan las lagunas y las pérdidas respecto al total de superficie pictórica original.

Área que ocupan las lagunas	1,34%
Área que ocupan las pérdidas	0,15%
<b>Área total de faltantes</b>	<b>1,49%</b>

## 5. CONCLUSIONES

El análisis de los faltantes presentes en el lienzo “la glorificación del beato Andrés Hibernón” mediante la aplicación del software QGIS® aporta datos cuantitativos reales del número total de lagunas y de pérdidas. Igualmente, la aplicación de este programa informático permite conocer tanto la extensión que ocupa cada uno de los faltantes como el valor expresado en porcentaje (%) que ocupa la suma de ellos respecto al total de la superficie pictórica original.

Así, las cifras obtenidas muestran la presencia de una gran cantidad de faltantes (521 en total) en el lienzo; sin embargo, el tamaño individual de los mismos es inferior al 0,2%, por lo que se puede justificar de forma objetiva que se trata de lagunas y de pérdidas de dimensiones pequeñas o muy pequeñas. Igualmente, aunque el lienzo presenta un gran número de faltantes, sólo ocupan el 1,49% de la superficie total de la obra, por lo que no se trata, en este caso, de una gran problemática para la elección de criterios durante la fase de reintegración formal y cromática

Este detallado estudio de los faltantes realizado de forma previa al proceso de intervención, ayuda a comprender mejor la obra y sus necesidades, facilitando la consiguiente propuesta de metodología de intervención. Además, la obtención de datos objetivos evidencia la falta de precisión de la nomenclatura tradicional para referirse a la cantidad, tamaño y extensión de los faltantes pictóricos, puesto que el uso de los programas SIG aporta datos cuantitativos reales que permiten evolucionar desde los datos hipotéticos basados en la percepción de los propios restauradores, a los datos matemáticos verídicos.

En consecuencia, mediante el ejemplo expuesto y los datos obtenidos de la aplicación del programa informático QGIS®, se demuestra la conveniencia de la necesidad de integrar la utilización de los Sistemas de Información Geográfica (SIG) en el estudio previo de las obras con el fin de analizar en profundidad las dimensiones y la extensión total que ocupan las lagunas y las pérdidas en una obra, facilitando así la toma de decisiones para su futura reintegración cromática, especialmente en lo que a elección de técnica se refiere.

Finalmente, cabe tener en consideración que el análisis de los faltantes mediante el software QGIS® es una herramienta que persigue facilitar los procesos de registro de reintegración cromática y que debe ser complementada con el estudio de otros aspectos como el estado general de la obra de arte, su relevancia, los materiales que la componen, así como, principalmente, la forma, extensión y ubicación de las pérdidas y lagunas.

## AGRADECIMIENTOS

Se agradece a Liliana Cardeira y a la Dra. Ana Bailão por la ayuda prestada para la utilización y aplicación del Sistema de Información Geográfica QGIS®.

## REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Bailão, A. *et al.* (2016) “Estudo para a caracterização espacial das lacunas no processo de reintegração cromática da pintura A Circuncisão do Menino Jesus”, *Ge-conservação*, (10), pp. 6-19.

Baldini, U. (1998) *Teoría de la restauración – Vol. 2*. Florencia: Nardini Editore.

Brandi, C. (1963) “Il trattamento delle lacune e la Gestalt Psychologie”, *Studies in western art. Problems of the 19th and 20th centuries, IV Acts of the 20th international congress of the history of art*. New Jersey: Princeton, pp. 146-151.

Brandi, C. (2011) *Teoría de la restauración*. Madrid: Alianza Forma.

Burrough, P. A., McDonnel, R. A. (2006). *Principles of Geographical Information Systems*. Oxford: University Press.

Cardeira, L. *et al.* (2017) “Implementação de um sistema de documentação para o estudo técnico de pinturas académicas de Adriano de Sousa Lopes na Faculdade de Belas-Artes da Universidade de Lisboa (FBAUL)”, *Geconservação*, 1 (12), pp. 159-171.

Confederación de Empresarios de Andalucía (2010) *Sistemas de Información Geográfica, tipos y aplicaciones empresariales*. Disponible en: <http://sig.cea.es/SIG> [Consultado: 22-10-2020]

Fuentes-Porto, A. (2010). *Los Sistemas de Información Geográfica aplicados al estudio de las superficies pictóricas*. Trabajo Final de Máster. Universitat de València.

Henriques, F. *et al.* (2009) “A lacuna pictórica: metodologías de interpretação e análise”, *Pedra & cal*, 11 (42), pp. 13-15.

Henriques, F., Cardeira, L. y Bailão, A. (2019) “Registo Cartográfico e normativo em Conservação e Restauro de Pintura”. En: Cardeira, L. y Bailão, A. (Coord.) *Adriano de Sousa Lopes. Conservação e restauro das obras académicas pertencentes ao espólio da Faculdade de Belas-Artes da Universidade de Lisboa*. 1ª Ed. Lisboa: FBAUL-CIEBA, pp. 38-41.

Mora, P., Mora, L. y Philippot, P. (1984) *Conservation of wall paintings*. Oxford: Butterworth-Heinemann.

QGIS (2020a) *El SIG Líder de Código Abierto para Escritorio*. Disponible en: <https://qgis.org/es/site/about/index.html> [Consultado: 21-4-2020]

QGIS (2020b) *Calculadora de campos*. Disponible en: [https://docs.qgis.org/2.8/es/docs/user\\_manual/working\\_with\\_vector/field\\_calculator.html](https://docs.qgis.org/2.8/es/docs/user_manual/working_with_vector/field_calculator.html) [Consultado: 21-4-2020]

Schmid, W. (2000) “GRADOC- Graphic Documentation Systems in Mural Painting Conservation”, *Research seminar*. Rome 16-20 November 1999. Roma: ICCROM.