

Antiguo Teatro de Vista Alegre. Fuente: Guillermo Calas Peña. Trabajo de Diploma. 2018.

Aproximación a las tecnologías digitales para la documentación del patrimonio construido en Santiago de Cuba

Approach to Digital Technologies for Built Heritage Documentation in Santiago de Cuba

Leonardo Pérez Vilorio, Luis Enrique Bello Caballero y Flora Morcate Labrada

RESUMEN: En la carrera de Arquitectura y Urbanismo de la Universidad de Oriente (UO), la disciplina de Expresión Gráfica se ha perfeccionado mediante la introducción de enfoques actualizados en el campo de la documentación del patrimonio cultural. En el presente artículo se exponen los objetivos y métodos empleados para lograr que los estudiantes adquieran habilidades en la implementación de metodologías de registro y documentación con el uso de tecnologías digitales. Se estudiaron, a escala urbana, el Reparto Vista Alegre y el Sitio Castillo de San Pedro de la Roca en Santiago de Cuba. A escala arquitectónica se documentaron un templo católico y varias viviendas del periodo colonial pertenecientes Centro Histórico Urbano de Santiago de Cuba (CHU). Esta experiencia favoreció el aprendizaje de técnicas de documentación digital y la creación de registros para la identificación, valorización y conservación de los valores patrimoniales de la ciudad.

PALABRAS CLAVE: Registro patrimonial, documentación, tecnologías digitales, sitios patrimoniales, arquitectura, Santiago de Cuba.

ABSTRACT: In the Architecture and Urbanism career at the Universidad de Oriente (UO), the discipline of Graphic Expression has been perfected by introducing updated approaches in the field of documentation of cultural heritage. This article sets out the objectives and methods used to achieve that students acquire skills in the implementation of registration and documentation methodologies with the use of digital technologies. The Vista Alegre neighborhood and the Castillo de San Pedro de la Roca site in Santiago de Cuba were studied on an urban scale. On an architectural scale, a Catholic temple and several houses from the colonial period belonging to the Urban Historical Center of Santiago de Cuba (CHU) were documented. This experience favored the learning of digital documentation techniques and the creation of records for the identification, valuation and conservation of the city's heritage values.

KEYWORDS: heritage recording, documentation, digital technologies, patrimonial sites, architecture, Santiago de Cuba

RECIBIDO: 28 febrero 2020

APROBADO: 30 mayo 2020

Introducción

Una habilidad clave en el desempeño profesional de los graduados de arquitectura es el dominio de las técnicas convencionales y digitales de representación. La formación de esta habilidad es responsabilidad fundamental de la disciplina Expresión Gráfica de la Arquitectura y el Urbanismo (EGAU)¹ impartida en la Facultad de Construcciones (FCO) de la Universidad de Oriente de Santiago de Cuba, Cuba.

A partir del curso 2015-16 las asignaturas que componen esta disciplina fueron sometidas a un proceso de actualización a partir de la necesidad de introducir las tecnologías y herramientas digitales que se aplican a nivel internacional dentro del campo de la conservación del patrimonio cultural. Siguiendo esta línea se plantean los objetivos de capacitar a los estudiantes en el uso de instrumentos, técnicas y tecnologías digitales para la toma de datos, documentación y gestión de información del patrimonio construido, en aras de contribuir desde la academia con las principales instituciones encargadas de la conservación de la ciudad de Santiago de Cuba.

La actualización de los programas analíticos de las asignaturas de EGAU fue resultado de las investigaciones que se desarrollan por la línea de investigación de la Universidad de Oriente "Conservación y recuperación del patrimonio cultural y la memoria histórica de la nación" y la sub-línea "Conservación del patrimonio cultural", así como las desarrolladas dentro del Programa de Cooperación Institucional (VLIR-IUC-UO) "La Universidad de Oriente potencia el desarrollo sostenible de la región oriental de Cuba", financiado por el Consejo Interuniversitario de Flandes, Bélgica (VLIR). Este trabajo también ha contado con el apoyo del *Carleton Immersive Media Studio* de la Universidad de Carleton en Canadá, a través del programa Emerging Leaders for the Americas.

Los diferentes ejercicios para la puesta en práctica de los conocimientos adquiridos en clases por los estudiantes fueron diseñados en colaboración con distintas instituciones, entre ellas, el Departamento Provincial de Planificación Física (DPPF), el Plan Maestro y la Oficina del Conservador de la Ciudad en Santiago de Cuba (OCC), la Oficina de proyectos de arquitectura del Arzobispado; encargadas de la salvaguarda y manejo del patrimonio construido de Santiago de Cuba. En este sentido, el desarrollo de los ejercicios a escala urbana y arquitectónica, dan respuesta a las limitaciones y necesidades existentes en las estrategias de trabajo de las mencionadas instituciones para recolectar los datos y gestionar la información patrimonial, particularmente del Reparto Vista Alegre y del Castillo de San Pedro de la Roca, declarado como Sitio Patrimonio de la Humanidad. También se dirigen a la realización de levantamientos detallados para la documentación y posteriores acciones de conservación en el conjunto de templos católicos de la época colonial y viviendas del CHU de Santiago de Cuba.

El presente artículo muestra la aplicación de herramientas y técnicas digitales, tales como los Sistemas de Información Geográfica (SIG), la fotogrametría, los sensores remotos y los sistemas de diseño asistido por computador (CAD, por sus siglas en inglés) en cuatro ejercicios docentes ejecutados a escala de sitio patrimonial y arquitectónica. Los mismos fueron realizados por estudiantes de tercer año de la carrera de Arquitectura dentro de la asignatura Registro, documentación y gestión de información patrimonial, (EGAU V). De manera similar, los estudiantes de cuarto año aplicaron estas herramientas en la solución de problemas como parte del proyecto de Rehabilitación Arquitectónica y Urbana que realizan en ese nivel. Dichos estudios han sido enriquecidos por estudiantes de quinto año en trabajos de culminación de estudios.

¹ Plan del proceso docente (PPD)- Plan de estudios D- Carrera de Arquitectura y Urbanismo- Facultad de Construcciones- Universidad de Oriente. Curso 2008-2009 a la fecha.

Desarrollo

Referentes para la documentación digital del patrimonio construido

Las tecnologías digitales aplicadas a la documentación del patrimonio construido constituyen una de las herramientas más potentes para la preservación de sus valores culturales materiales. Los sitios y construcciones patrimoniales han de ser debidamente registrados para ser preservados, lo cual se consigue con una adecuada documentación gráfica, base para su investigación, protección, conservación y difusión. [1]

La temática de la documentación del patrimonio ha sido referida como factor clave en diferentes documentos emitidos por instituciones que han pautado el accionar en el campo de la conservación del patrimonio construido. En la 11na Asamblea General del Consejo Internacional de Sitios y Monumentos (ICOMOS, siglas en inglés), se establecieron un conjunto de principios que resumen diversos aspectos planteados por diferentes instituciones en cuanto a la gestión de información referida a la conservación patrimonial. Los principios determinan que “el registro es la captura de la información que describe la configuración física, las condiciones y el uso de monumentos, conjuntos de edificaciones y sitios patrimoniales en un punto en el tiempo, y es un elemento esencial del proceso de conservación.” [2]

El registro, documentación y gestión de información patrimonial tuvo un desarrollo ascendente en la década del 2010, como resultado de la incorporación de avanzadas tecnologías digitales que han renovado la manera en que los profesionales trabajan los sitios y monumentos patrimoniales. Con la utilización de técnicas manuales, instrumentos para el levantamiento in situ, métodos basados en imágenes digitales, y herramientas para la gestión de datos, los resultados del registro, documentación y gestión de información han elevado considerablemente su optimización, precisión y calidad.

En el 2017 se celebró en Ottawa, Canadá el 26 Simposio internacional *Digital Workflows for Heritage Conservation*, [3] que reunió más de 200 contribuciones profesionales y académicas de 25 países, con el objetivo de discutir nuevas ideas, descubrir nuevas tecnologías y compartir conocimientos de cómo usar las tecnologías digitales al servicio de la conservación del patrimonio. En este encuentro quedó demostrado que las tecnologías digitales continúan transformando la forma en que se registran los lugares patrimoniales y cómo se comparte esa información.

Como parte de la necesaria actualización y perfeccionamiento de la documentación patrimonial el equipo de investigadores de la sub-línea “Conservación del patrimonio cultural” de la Universidad de Oriente, apoyados por el proyecto de colaboración internacional VLIR, han realizado acciones para profundizar y potenciar el desarrollo de la disciplina de gestión de información patrimonial; en tanto el contexto nacional presenta reducidas experiencias sobre la temática, particularmente la ciudad de Santiago de Cuba. [4]

La interacción entre estas instituciones VLIR-IUC-UO propició la adquisición del equipamiento e instrumentos que fueron implementados por los estudiantes y profesores en las asignaturas de EGAU. Para el desarrollo del trabajo se realizaron estudios de referentes y se estableció un procedimiento metodológico que se aplicó en los cuatro ejercicios que se presentan en el presente artículo.

- [1]Hernández LA, Morales AF, Castán MQ. Inventario gráfico digital del patrimonio arquitectónico. En: De trazos, huellas e improntas: actas del XVII Congreso Internacional de Expresión Gráfica. Alicante, España. [Internet] 2018. [Consultado: 6 de enero de 2020]. p. 633-640. Disponible en: <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=6627710>.
- [2]ICOMOS. Principios para el registro de monumentos, conjuntos de edificaciones y sitios patrimoniales. 11a Asamblea General de ICOMOS. Sofía; Bulgaria; [Internet] 1996. [Consultado: 21 de enero de 2020]. Disponible en: <http://www.icomos.org/charters/archives-e.pdf>.
- [3]26th CIPA International Symposium. Digital Workflows for Heritage Conservation. 26th CIPA International Symposium. Ottawa: [Internet] 2017. [Cited February 4, 2020]. Available form: <https://www.isprs-ann-photogramm-remote-sens-spatial-inf-sci.net/IV-2-W2/>
- [4]Bello Caballero LE, Muñoz Castillo, MT, Soto Suárez, M. La información patrimonial en Santiago de Cuba. Proyecciones desde la Universidad de Oriente. Arquitectura y Urbanismo [Internet] 2017 [Consultado: 12 de enero de 2020] 38(1):104-112. Disponible en: <https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=376850994010>

Metodología empleada en los ejercicios

El proceso se compone de las siguientes tareas:

- Explicación del proceso de registro, documentación y gestión de información patrimonial.
- Análisis de instrumentos, técnicas y tecnologías para la documentación urbano-arquitectónica.
- Imposición de los ejercicios prácticos, alineados con los intereses y las acciones de las oficinas de Plan Maestro y DPPF en los sitios patrimoniales Reparto Vista Alegre y Sitio Castillo de San Pedro de la Roca, y con la oficina de proyectos del Arzobispado y la OCC para contribuir con el levantamiento y documentación de inmuebles del CHU.
- Planificación y desarrollo de visitas y tareas del trabajo de campo para la toma de datos in situ: notas, esquemas, bocetos, mediciones con cinta métrica, laser y estación total, y toma de fotografías convencionales y panorámicas, labores que se realizan tanto para las escalas urbana y arquitectónica.
- Procesamiento de los datos adquiridos en el trabajo de campo, así como los aportados por las instituciones, en talleres y clases prácticas en los laboratorios. Esta etapa incluyó la introducción de la información en la base de datos del SIG, la conformación de bases fotográficas con los detalles y fotos del contexto, edición de las fotografías, procesamiento de la fotogrametría e implementación de los sistemas CAD y BIM para la documentación y generación de modelos 2D y 3D.
- Finalizados los trabajos se evalúan los resultados alcanzados en un seminario integrador y se procede al intercambio de información con las instituciones provinciales.

Documentación digital a escala de sitio: Reparto Vista Alegre y Sitio Castillo de San Pedro de la Roca

Se muestra a continuación la implementación de los sistemas de información geográfica como herramienta para la gestión de información, el registro e integración de datos referentes a la estructura urbana y arquitectónica de los sitios. Al mismo tiempo se expone el empleo de sensores remotos para la documentación de transformaciones en las zonas de amortiguamiento del castillo San Pedro de la Roca y técnicas de reconstrucción virtual para la recreación de edificios históricos del Reparto Vista Alegre.

El trabajo con los SIG permitió la integración de la información urbanística y la patrimonial, así como la interrelación con la composición social de la población de los sitios. La explotación del sistema de información geográfica, soportado por el software libre y de código abierto *Quantum GIS*, mostró las ventajas que ofrece para la evaluación de la situación actual del patrimonio construido. Este trabajo permitió optimizar el manejo, la actualización, la interrelación de datos y la profundización en los estudios de estos sitios. Adicionalmente se actualizaron los planos, los mapas y la información de catastro facilitadas por el Plan Maestro y el Departamento Provincial de Planificación Física. [4] (Figura 1)

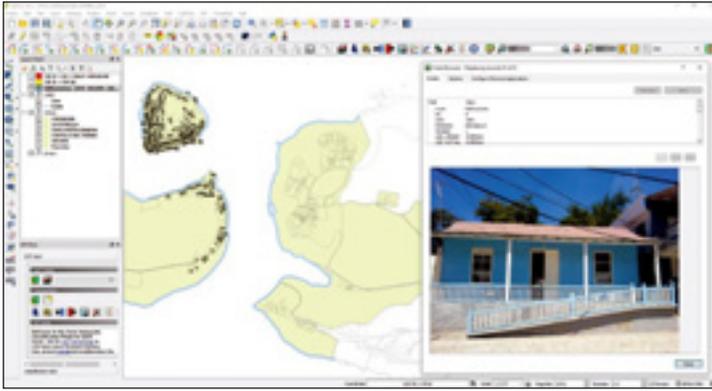


Figura 1: Sistemas de información geográfica aplicados a sitios patrimoniales. Izquierda: Sitio Patrimonio de la Humanidad Castillo San Pedro de la Roca. Derecha: Reparto Vista Alegre de Santiago de Cuba. Fuente: Autores.



Para la documentación y monitoreo de las transformaciones se aplicó el análisis de datos generados por sensores remotos, específicamente en formato de imágenes, obtenidas de la herramienta GoogleEarth. A partir de imágenes tomadas antes del 2012, y de otras imágenes posteriores al paso del devastador Huracán Sandy en octubre del mismo año, se pudieron realizar comparativas (antes y después) referentes a la pérdida de vegetación y transformaciones en la cubierta de los inmuebles con la sustitución de tejas de barro por zinc galvanizado. (Figura 2)



Figura 2: Imágenes satelitales de Cayo Granma, ubicado en el área de amortiguamiento del Sitio Patrimonio de la Humanidad San Pedro de la Roca. Izquierda: Antes del Huracán Sandy. Derecha: Después del Huracán Sandy. Fuente: Autores.

Con el objetivo de contribuir a la documentación de la memoria gráfica del reparto Vista Alegre se realizó la reconstrucción virtual de inmuebles icónicos que en la actualidad se han perdido por múltiples razones, los que fueron modelados virtualmente utilizando los software *SketchUp* y *3DMax*. Luego de la búsqueda de información en los archivos de la ciudad se recrearon los ambientes originales del reparto y se compararon con las actuales intervenciones en los lotes de aquellos inmuebles destruidos². (Figura 3)

Las ventajas del *Quantum GIS* y el *Google Earth* permitieron la confección de una base de datos georreferenciada que agrupa y actualiza la información recogida en la declaratoria como patrimonio de la humanidad del Sitio Castillo San Pedro de la Roca. En el caso de la reconstrucción virtual de edificaciones en Vista Alegre las imágenes fotorrealistas obtenidas con los software *SketchUp* y *3DMax* contribuyeron a develar la pérdida de valores patrimoniales a que se ve sometido el reparto y a recrear su imagen histórica.

Documentación digital a escala arquitectónica

De igual manera que en la escala de sitios, a nivel arquitectónico se obtuvieron resultados satisfactorios en estudios realizados en el conjunto de los nueve templos católicos y viviendas de la etapa colonial (Siglos XVI-XIX) dentro del Centro Histórico de Santiago de Cuba. En este caso se ilustran los obtenidos con el levantamiento arquitectónico y posterior registro de los valores patrimoniales del templo Santo Tomás (siglo XVIII), además de perfiles y fachadas características del CHU de la ciudad de Santiago de Cuba. (Figura 4)

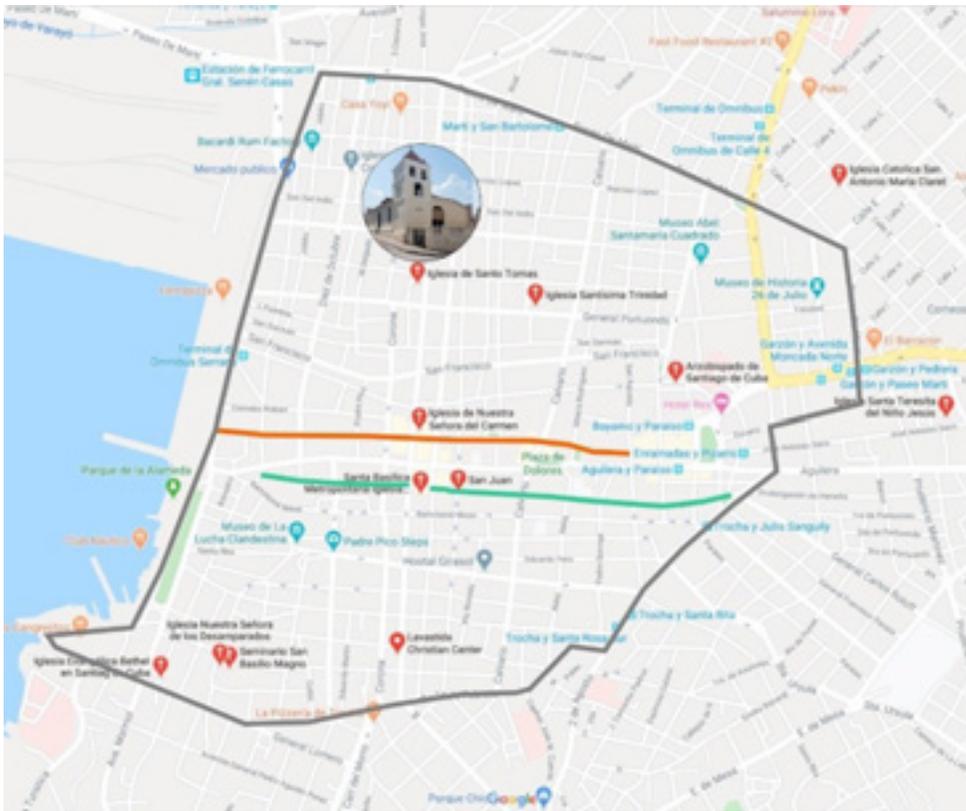


Figura 4: Los puntos rojos corresponden a los templos católicos. La foto muestra la ubicación del templo Santo Tomás y las líneas roja y verde corresponden a las vías de Enramadas y Heredia respectivamente. Fuente: Autores.



Figura 3: Inmueble de calle 9 esquina 8 del Reparto Vista Alegre.

Arriba: Reconstrucción virtual del original.

Abajo: Vivienda actual. Fuente: Guillermo Calas Peña, estudiante de quinto año de la carrera de Arquitectura y Urbanismo. Trabajo de Diploma. 2018.

² Calás Peña GB. Reconstrucción virtual de edificaciones históricas del reparto Vista Alegre en Santiago de Cuba. Trabajo de Diploma. Tutores: Arq. Leonardo Pérez Vilorio, Dr. Arq. Luis E. Bello Caballero. Facultad de Construcciones. Universidad de Oriente; 2018.

Registro y documentación digital del templo Santo Tomás

El objetivo propuesto fue la creación de registros digitales como parte de la documentación a partir de la obtención de plantas arquitectónicas, elevaciones, detalles de carpintería, detalles decorativos y el mapeado de techo y pisos. En los levantamientos se utilizaron técnicas convencionales y avanzadas, tales como la revisión de archivos, la confección de bocetos y diagramas, la fotogrametría, la obtención de ortofotos, el dibujo vectorial con el uso de los sistemas CAD y la modelación 3D a partir de nubes de puntos.

La representación de la fachada del Templo Santo Tomás se realizó con el uso de la fotografía convencional, posteriormente procesada con el software *Agisoft PhotoScan*. A partir de la generación de millones de puntos (nube de puntos) obtenidos de solapar las diversas fotografías que conforman todo el contorno de la fachada se obtuvo la modelación fotogramétrica. Como complemento fueron realizadas utilizando la estación total varias mediciones en la fachada para luego llevar a escala el resultado. Este trabajo constituyó el punto de partida para la posterior conformación de la planimetría 2D del frente del templo y sus detalles específicos³. (Figura 5)

El mapeado y la modelación de la cubierta, así como los retablos interiores fueron modelados utilizando la fotogrametría. La nube de puntos de la cubierta se exportó al software *Revit* que permitió visualizar y dimensionar la significativa deformación que presenta la misma. (Figura 6) Los retablos fueron dibujados utilizando el software AutoCAD a partir de las ortofotos correspondientes. (Figura 7)

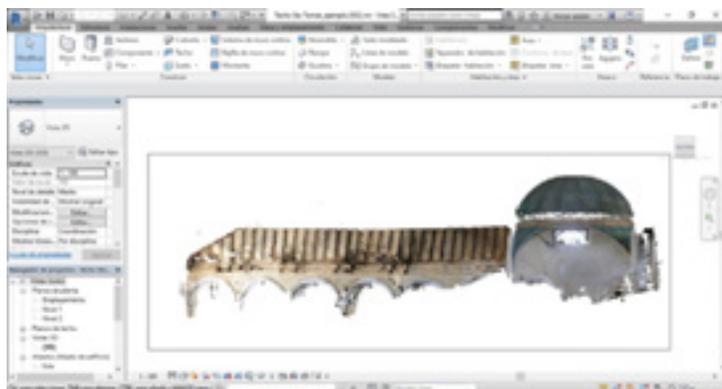


Figura 6: Estructura central de la cubierta del templo Santo Tomás. Izquierda: Nube de puntos. Derecha: Esquema planimétrico en CAD. Fuente: Estudiantes de tercer año de la carrera de Arquitectura y Urbanismo. EGAU V. 2017.

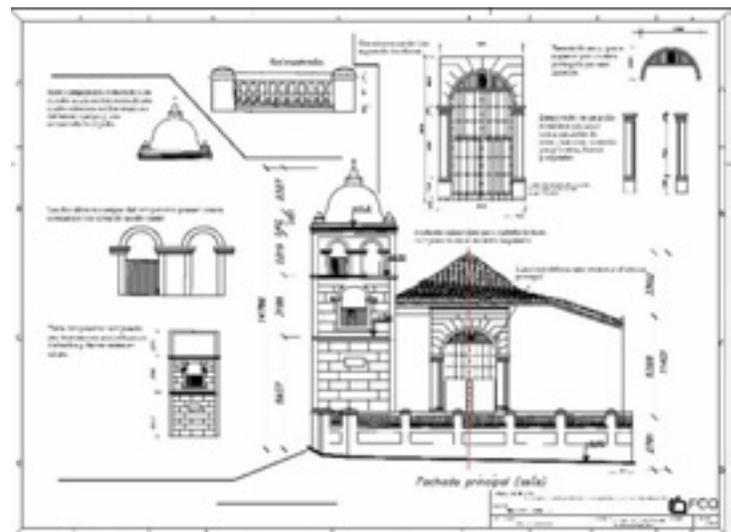
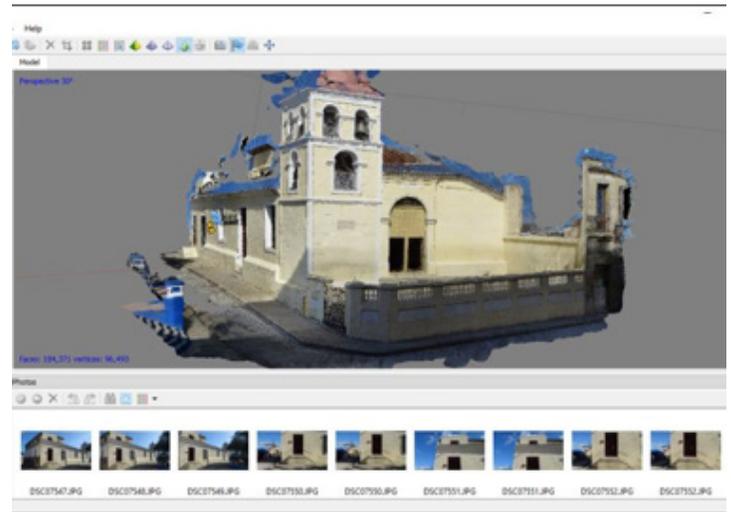
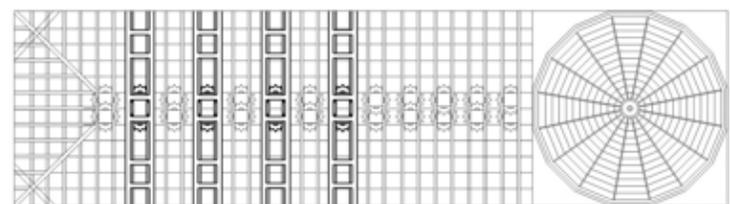


Figura 5: Fachada del Templo Santo Tomás. Izquierda: Nube de puntos. Derecha: Planimetría con detalles arquitectónicos. Fuente: José Félix Pearce, estudiante de quinto año de la carrera de Arquitectura y Urbanismo. Trabajo de Diploma. 2019.



³ Pearce Pérez JF. Documentación de la Iglesia de Santo Tomás a partir de la fotogrametría y los sistemas CAD. Trabajo de Diploma. Tutores: Arq. Leonardo Pérez Vilorio, Dr. Arq. Luis E. Bello Caballero. Facultad de Construcciones. Universidad de Oriente; 2017.

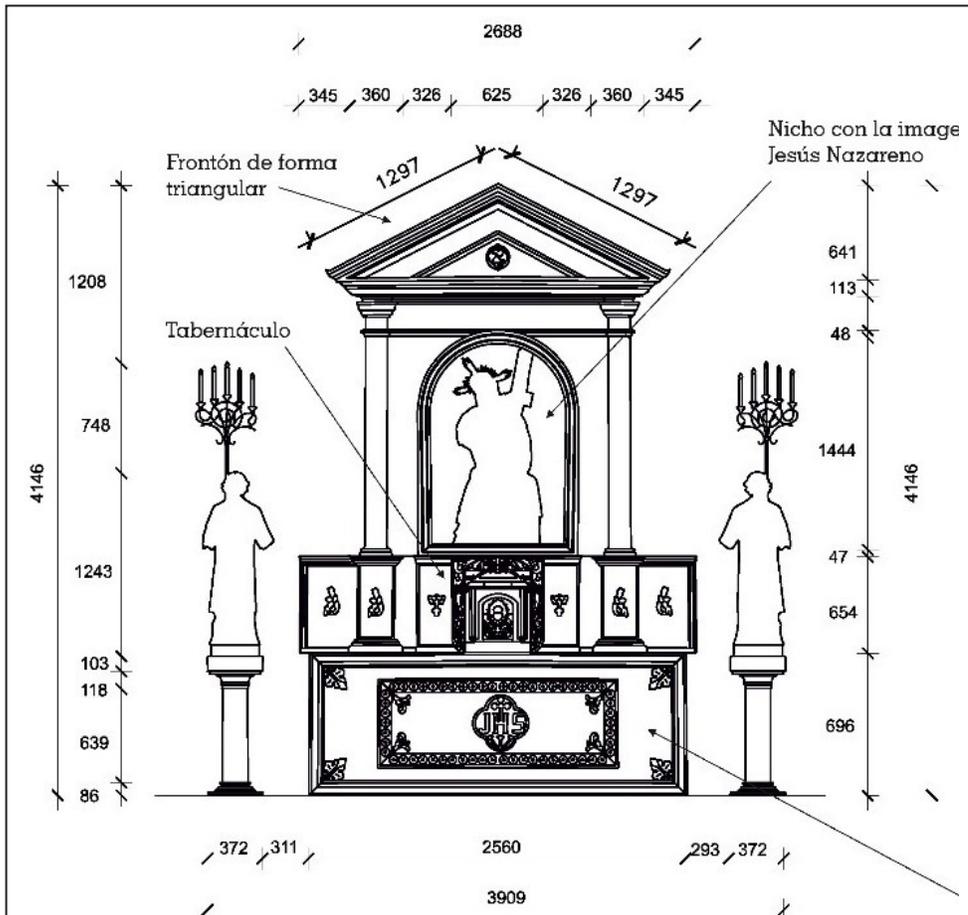


Figura 7: Dibujo vectorial 2D del retablo del Santísimo Sacramento
Fuente: Estudiantes de tercer año de la carrera de Arquitectura y Urbanismo. EGAU V. 2017.

El mapeado de los mosaicos de los pisos del templo se realizó a partir de fotografías que fueron rectificadas con el software *Photoshop*, lo cual permitió eliminar la proyección cónica (perspectiva) de la cámara para luego representar gráficamente los diferentes motivos que conforman el piso del templo. Los mismos fueron dibujados con el software *AutoCAD* y posteriormente referenciados en la planta arquitectónica del templo. (Figura 8)

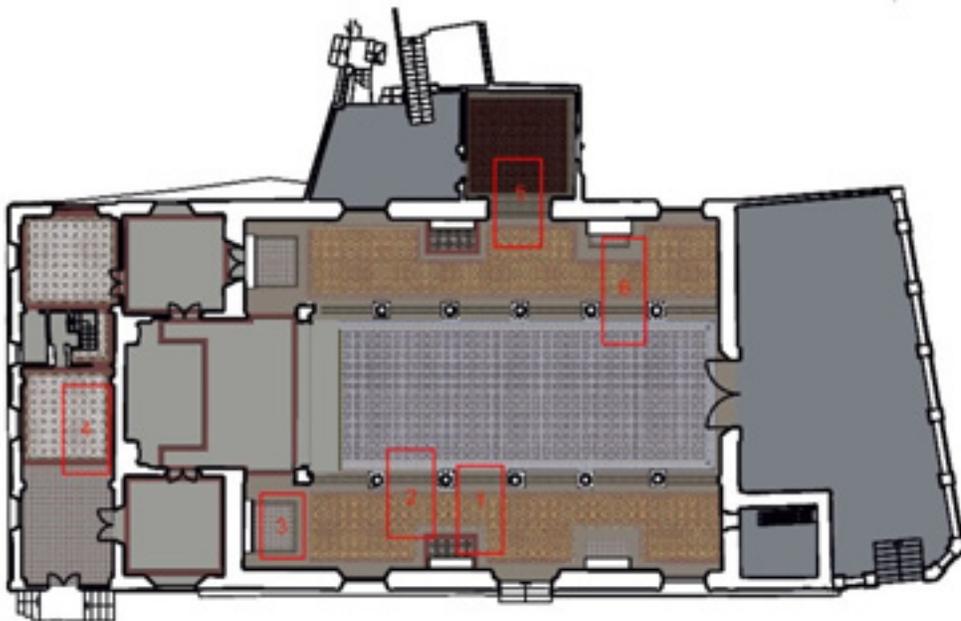


Figura 8: Mapeado del piso del templo Santo Tomás.
Fuente: José Félix Pearce, estudiante de quinto año de la carrera de Arquitectura y Urbanismo. Trabajo de Diploma. 2017.

Registro y documentación de perfiles y fachadas del Centro Histórico Urbano de Santiago de Cuba

El ejercicio de documentación de perfiles y fachadas del Centro Histórico Urbano se realizó como tarea complementaria a las acciones de salvaguarda y conservación que realiza la OCC de Santiago de Cuba. El centro de la ciudad atesora importantes valores arquitectónicos heredados de la fundación de la villa hace 504 años. La marcada antigüedad, sumada a inadecuadas estrategias de intervención de los inmuebles ha traído como consecuencia la pérdida y transformación de la identidad de muchos de estos del sector.

En base a lo anterior se diseñó este ejercicio con el objetivo de documentar las características y detalles de las fachadas de los inmuebles del Centro Histórico. Para ello se emplearon las técnicas de fotografía convencional, fotografía rectificada y dibujo vectorial a partir de sistemas CAD.

Los principales esfuerzos se concentraron en las arterias más importantes del sector y de esta manera se organizaron y distribuyeron los estudiantes con el fin de realizar la correspondiente toma de datos en el terreno. La vía peatonal de Enramadas, así como la vía de alta concentración de servicios Heredia fueron las primeras en registrarse. (Figura 4) Una vez realizado el levantamiento en el terreno se utilizó el software *Perspective Rectifier* para obtener las ortofotos de las fachadas escaladas. Luego se procedió a realizar la planimetría vectorial con el software *AutoCAD* destacando los detalles arquitectónicos y el correspondiente dimensionamiento. (Figura 9)



Figura 9. Arriba: Perfil fotográfico de Heredia entre Pérez Carbó y Barnada. Abajo: Dibujo vectorial de los inmuebles del perfil de la calle Enramadas entre Carnicería y Calvario. Fuente: Estudiantes de tercer y cuarto año de la carrera de Arquitectura y Urbanismo. EGAU V. 2018.

Estos trabajos permitieron consolidar las habilidades de los estudiantes para la toma de datos y procesamiento de información a partir de:

- La toma de fotografías convencionales y panorámicas.
- La toma de medidas utilizando la estación total y los medidores láser.
- La edición y rectificación de imágenes en los software *Perspective Rectifier* y *Photoshop*.
- La creación de modelos fotogramétricos en el software *Agisoft PhotoScan*.
- La representación gráfica y modelación de dibujos vectoriales en dos y tres dimensiones con los software *AutoCAD* y *Revit*.

El levantamiento y documentación de inmuebles del CHU aportó al grupo de proyectos del Arzobispado y a la OCC la información actualizada y precisa para tareas de intervención y conservación del patrimonio. Las herramientas digitales han perfeccionado la representación de detalles arquitectónicos de difícil acceso como los capiteles, cornisas y pretiles favoreciendo la seguridad al no tener que realizar mediciones manuales utilizando andamios y escaleras.

Conclusiones

Los resultados obtenidos contribuyen a la formación académica de los estudiantes de arquitectura, propiciando la adquisición de habilidades de levantamiento, procesamiento y gestión de datos e información con el uso de nuevas tecnologías digitales y enriqueciendo en los esfuerzos de conservación del patrimonio construido de la ciudad de Santiago de Cuba.

Estos ejercicios apoyan las investigaciones sobre la documentación digital y la conservación del patrimonio construido en la Carrera de Arquitectura y Urbanismo de la Universidad de Oriente. Los resultados obtenidos en las asignaturas de EGAU se interrelacionan con otras disciplinas de la carrera, principalmente la de Diseño Arquitectónico y Urbano, lo cual abre la posibilidad de extender estos recursos a otros estudios urbanos y arquitectónicos.

La colaboración establecida a partir de proyectos internacionales, e instituciones que desarrollan la temática de la documentación del patrimonio construido permitió introducir nuevas técnicas y metodologías de análisis de datos para producir registros digitales que contribuyen al proceso de conservación patrimonial.

Algunos elementos que limitan la introducción de estos resultados en las instituciones y la generalización de su aplicación se encuentran en la resistencia al cambio en la utilización de estas nuevas tecnologías y en la necesidad de capacitación del personal que labora en estos sectores. De igual modo se evidencia la dificultad para la adquisición del equipamiento que garantice la posibilidad de aplicación de estas herramientas. No obstante el beneficio de trabajar de forma conjunta entre la academia, las instituciones de la provincia mencionada y la existencia de proyectos de colaboración internacional aseguran la continuidad y consolidación de estas experiencias.



Leonardo Pérez Vilorio

Arquitecto. Profesor del Departamento de Arquitectura y Urbanismo, Facultad de Construcciones, Universidad de Oriente. Santiago de Cuba, Cuba.

E-mail: leonardo@uo.edu.cu

ORCID iD: <https://orcid.org/0000-0003-3554-4369>



Luis Enrique Bello Caballero

Arquitecto. Doctor en Ciencias de la Ingeniería y Ciencias Técnicas. Profesor, Departamento de Arquitectura y Urbanismo, Facultad de Construcciones, Universidad de Oriente. Santiago de Cuba, Cuba.

E-mail: lbello0702@gmail.com

ORCID iD: <https://orcid.org/0000-0003-1252-1623>



Flora Morcate Labrada

Doctora en Ciencias Técnicas. Profesora Titular de Historia de la Arquitectura y el Urbanismo, Departamento de Arquitectura y Urbanismo, Facultad de Construcciones, Universidad de Oriente. Santiago de Cuba, Cuba.

E-mail: flora@uo.edu.cu

ORCID iD: <https://orcid.org/0000-0003-4914-8906>

DECLARACIÓN DE LA RESPONSABILIDAD AUTORAL

Los autores declaran que no existen conflictos de intereses

Leonardo Pérez Vilorio: Diseño de la investigación, implementación del proyecto, recolección de los datos, análisis de los resultados y redacción del artículo en su versión final.

Luis Enrique Bello Caballero: Diseño de la investigación, implementación del proyecto, análisis de los resultados, revisión de la versión final del artículo.

Flora Morcate Labrada: Análisis de los resultados, revisión de la versión final del artículo.

