



Revista Chicomoztoc

ISSN: 2992-7188

ISSN-L: 2992-7188

revchicomoztoc@uaz.edu.mx

Universidad Autónoma de Zacatecas

México

Popocatl Piña, Elizabeth; Solís Sánchez, Natalia; Romera Tebar, Cristina

La imagen del patrimonio industrial: la arqueología 2.0
aplicada en la fábrica textil La Covadonga, Puebla, México

Revista Chicomoztoc, vol. 8, núm. 15, 2026, Enero-Julio, pp. 227-245

Universidad Autónoma de Zacatecas

México, México

Disponible en: <https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=800684237016>

- ▶ Cómo citar el artículo
- ▶ Número completo
- ▶ Más información del artículo
- ▶ Página de la revista en redalyc.org

redalyc.org

Sistema de Información Científica Redalyc

Red de revistas científicas de Acceso Abierto diamante

Infraestructura abierta no comercial propiedad de la academia

La imagen del patrimonio industrial: la arqueología 2.0 aplicada en la fábrica textil La Covadonga, Puebla, México

The image of industrial heritage: archaeology 2.0 applied to the La Covadonga textile factory, Puebla, Mexico

Elizabeth Popocatl Piña¹
Natalia Solís Sánchez²
Cristina Romera Tebar³

Resumen

Sin duda, la preservación del patrimonio industrial ha planteado y sigue planteando nuevos retos dada su vulnerabilidad, que se acentúa todavía más ante la insuficiencia de un aparato legal para garantizar su conservación. Tal es el caso de la antigua fábrica de La Covadonga (Puebla, México), un claro ejemplo de la industria textil decimonónica en el país, que además fue la última gran fábrica (de este gremio) en levantarse en Latinoamérica durante el siglo XIX. Tras su cierre en 2006, los vestigios que componen su

¹ Licenciada en Arquitectura por la Benemérita Universidad Autónoma de Puebla, maestra en Arquitectura con especialidad en Conservación del Patrimonio Edificado por la BUAP, bajo la línea de investigación del patrimonio industrial. Doctorante en el programa en estudios socioterritoriales. Docente de la licenciatura en Arquitectura en la Universidad del Valle de Puebla, de la Universidad Cuauhtémoc y la de la Universidad del Valle de México, campus Puebla. Miembro activo del Seminario de procesos de industrialización: historia, arquitectura y tecnología, siglos XIX-XXI (México) y Coordinadora del Seminario de procesos de industrialización Puebla-Tlaxcala. Correo de contacto: arq.epp@gmail.com

² Doctora en Historia del Arte por la Universidad de Oviedo y graduada en Historia del Arte por la misma universidad, ha cursado el Máster en Educación Artística en Instituciones Sociales y Culturales por la Universidad Complutense de Madrid. Su actividad investigadora se inicia en el estudio del patrimonio cultural para orientarse posteriormente al patrimonio industrial marítimo y portuario. Ha obtenido dos contratos de investigación de carácter competitivo por parte del Museo Naval de Madrid y el Ayuntamiento de Madrid (2022 y 2023), enfocados en el estudio de las Artes Gráficas y sus productos. Asimismo, cuenta con actividades de movilidad y relaciones internacionales, forma parte del Seminario de procesos de industrialización Puebla-Tlaxcala. Correo de contacto: ctebar930@hotmail.com

³ Doctora en Filosofía y Letras (Universidad de Alicante, España) y Máster en Análisis y Gestión Territorial (Universidad de Granada, España). Posdoctorado en la Universidad Nacional Autónoma de México (UNAM), en el Instituto de Geografía. Actualmente es profesora ayudante doctora en la Universidad de Valladolid, en el Departamento de Geografía (Facultad de Educación, campus Palencia). B1 Cambridge English Entry Level Certificate in ESOL. Secretaria de redacción de la revista GeoGraphos (Universidad de Alicante, España) y secretaria del comité de arbitraje y editorial en la revista 100CIATEC (Instituto Tecnológico Superior San Martín Texmelucan, México). Miembro del Grupo Interdisciplinario de Estudios Críticos y de América Latina (GIECRYAL) y del grupo de investigación GEOPOLÍTICA: Estudios Interdisciplinarios sobre Migraciones, Conflictos Territoriales y Cooperación (GECOTEMI). Integrante del Seminario de procesos de industrialización Puebla-Tlaxcala. Correo de contacto: natsolis44@gmail.com

patrimonio industrial se han visto deteriorados ante la falta de intervención, que ahora se busca solventar mediante el estudio, registro y documentación, yendo más allá y aplicando el uso de tecnologías de modelado 3D para salvaguardar su historia.

Esta arquitectura industrial del siglo XIX no solamente ha sufrido modificaciones con el paso de los años, sino que también ha sido vandalizada, y en el peor de los casos destruida, perdiendo gran parte de sus elementos. Por ello, bajo la perspectiva teórica de la Arqueología Industrial 2.0, la investigación utiliza sus bases metodológicas y enfoques para estudiar el patrimonio de manera global, pudiendo actuar de forma local. En conclusión, este trabajo permite reconocer los beneficios del uso de las nuevas tecnologías para documentar, en momentos históricos clave, el estado físico de estos vestigios, como los de la fábrica La Covadonga, basándose en la interdisciplinariedad para lograr un análisis de las evidencias materiales (e inmateriales), que permitan comprender la complejidad del patrimonio industrial.

Palabras clave: *La Covadonga, patrimonio industrial, Arqueología 2.0, conservación.*

Abstract

Undoubtedly, the preservation of industrial heritage has posed and continues to pose new challenges given its vulnerability, which is further accentuated by the inadequacy of the legal framework to ensure its conservation. Such is the case of the old La Covadonga factory (Puebla, Mexico), a clear example of the country's 19th-century textile industry, which was also the last large factory (of this type) to be built in Latin America during the 19th century. After its closure in 2006, the remains that make up its industrial heritage have deteriorated due to a lack of intervention, which is now being addressed through study, registration, and documentation, going further and applying the use of 3D modeling technologies to safeguard its history.

This 19th-century industrial architecture has not only undergone modifications over the years, but has also been vandalized and, in the worst cases, destroyed, losing many of its elements. Therefore, from the theoretical perspective of Industrial Archaeology 2.0, the research uses its methodological bases and approaches to study heritage globally, while acting locally. In conclusion, this work allows us to recognize the benefits of using new technologies to document, at key historical moments, the physical state of these remains, such as those of the La Covadonga factory, based on interdisciplinarity to achieve an analysis of the material (and immaterial) evidence that allows us to understand the complexity of industrial heritage.

Keywords: *La Covadonga, industrial heritage, Archaeology 2.0, conservation.*

Introducción

La conservación del patrimonio parte de diversas posturas y postulados que han pasado desde autores como John Ruskin, considerado uno de los pioneros en el conservacionismo, hasta el comienzo de la diferenciación entre lo histórico y las partes restauradas que inició Camillo Boito y que continuó con su discípulo Gustavo Giovannoni, llegando con éste último la implementación de métodos más científicos y la importancia de las labores de documentación para no dejar la historia y el pasado a la libre interpretación. Fue con Leopoldo Torres Balbás con quien se empezaron a sistematizar los métodos de intervención, siendo uno de los

conservadores más reconocidos por su labor en La Alhambra (Granada, España). De un autor a otro han pasado más de 100 años de historia (1830-1950), entre los que se dejó como legado la importancia de constituir a la conservación como un aparato conceptual y metodológico para permitir aterrizar los ideales de valoración a través de acciones concretas como la restauración, la reconstrucción, el cambio de uso, el respeto a la originalidad, la difusión y, particularmente, la documentación. Además, ante la gran diversidad que supone *per se* el patrimonio, es importante reconocer todos los valores y significados que guarda.

En la actualidad, existen instrumentos y organizaciones que tienen como objetivos la documentación y la salvaguarda de los bienes patrimoniales, como es el caso de la UNESCO, que define el patrimonio como el legado de nuestro pasado que se transmite a futuras generaciones, y que incluye lugares, monumentos, conjuntos, sitios naturales y expresiones inmateriales cuyo valor es “universal excepcional”. Ahora bien, cada expresión cultural cuenta, a su vez, con una carga simbólica específica, de ahí que sea tan complejo contar con herramientas integrales que puedan ser aplicadas, de manera general, a todos estos elementos. Por todo ello, no es de extrañar que hayan surgido discusiones acerca de cuáles son los valores más representativos de una región o una comunidad.

Dentro de los acuerdos y documentos internacionales generados en torno a las estrategias de selección y conservación del patrimonio, cabe destacar la carta de Nizhny Tagil (2003), que es el resultado de la convergencia y la discusión alrededor del patrimonio industrial, en la cual se aborda la importancia de crear acciones para preservar y valorar los restos de la revolución industrial en todas las latitudes, ya que forman parte de la historia universal. En particular, se destaca la importancia de la documentación y el registro detallado del patrimonio industrial como una de las acciones primordiales para su conservación.

El registro es una parte fundamental del estudio del patrimonio industrial. Debe realizarse y almacenarse en un lugar público un registro completo de las características físicas y las condiciones de un sitio antes de que se haga cualquier intervención. Se puede obtener mucha información si el archivo se lleva a cabo antes de que un proceso o un sitio hayan cesado en su actividad. Los registros deben incluir descripciones, dibujos, fotografías y películas de vídeo de objetos móviles, acompañados de documentación de apoyo. Los recuerdos de la gente son un recurso único e irremplazable que debe ser registrado siempre que sea posible (TICCIH, 2003, p. 2).

Con el objetivo de reconocer cuáles son los elementos y expresiones que pueden ser considerados como patrimonio industrial, la carta de Nizhny Tagil (2003) sienta las bases para que, posteriormente en la carta de Monterrey sobre “conservación del patrimonio industrial” (2006), se aborde y profundice el tema. Con ello se define que las expresiones son diversas, de tal manera que cuentan con escalas y formas diferentes, abarcando el amplio espectro del patrimonio tangible e intangible, en todas estas formas se lleva a cabo la vinculación con la actividad industrial, el impacto que tiene en la identidad de las sociedades, en la memoria colectiva, así como en el desarrollo urbano, social, cultural y económico. Siguiendo al ICOMOS Mexicano:

para la protección del Patrimonio Industrial es necesario, identificar y proteger los vestigios arquitectónicos y todos aquellos bienes muebles (maquinaria, vehículos, herramientas y mobiliario) vinculados a la actividad productiva que se desarrollaba en el sitio industrial, en virtud de que nos permiten conformar una idea integral de aquellos actos, manifestaciones y formas de organización y de trabajo que representaron la actividad cotidiana para una comunidad o grupo social a través del tiempo (2006, p. 3)

Dentro del patrimonio industrial, en los trabajos de documentación y lectura de una fábrica analizadas desde el punto de vista arquitectónico, conceptos como imagen, traza de ejes, estructuras, instalaciones, etc., pueden ser analizados bajo modelos de 3D, donde la geometría y el volumen juegan un papel no sólo funcional espacial, sino que agregan un significado simbólico, abstracto e histórico que brinda una autoreferencia entorno a los valores y significados que se adquieren, por medio de las interrelaciones entre los seres humanos. Sobrino (2004), destaca la importancia del patrimonio documental, así como del arquitectónico y la importancia de contar con instrumentos de catalogación que permitan identificarlos como fuentes documentales. Además, en ambas cartas se muestra el interés por generar registros que permitan preservar el patrimonio industrial a través de proyectos integrales, de divulgación e intervención: es indispensable conocer la información sobre la estructura y las características formales del elemento, puesto que ello será clave para la toma de decisiones. En esas nuevas perspectivas de estudio y trabajo se enmarca la Arqueología 2.0.

Por todo ello, resulta necesario ampliar el estudio del patrimonio industrial, tanto el material como el inmaterial en sus diferentes escalas, bajo una perspectiva plural que incluya metodologías diversas que permitan comprender al patrimonio de manera integral, pues no es posible descartar una dimensión de estudio de otra, de manera que se promueva una



reflexión epistemológica profunda y de mayor impacto. De esta forma, la Arqueología 2.0 cuenta con conocimientos de diferentes áreas, lo que permite obtener un mayor alcance; a su vez, para lograr estos objetivos es necesario contar con personal capacitado que comprenda al patrimonio y al mismo tiempo que cuente con las competencias para manipular las herramientas y el software necesario para llevar a cabo la documentación y registro.

Dentro de las técnicas que recoge la Arqueología 2.0 para la conservación del patrimonio industrial, es el modelado 3D el que se ha aterrizado en el caso de estudio de la fábrica Telas Asturcón, conocida generalmente como fábrica La Covadonga, ubicada en el Estado de Puebla (México). Se trata de una fábrica textil que data del siglo XIX y que ha sido testigo de la transformación tecnológica y social de la ciudad de Puebla y del país, ya que forma parte del corredor industrial que se forjó a orillas del río Atoyac. Aplicando este tipo de metodologías es posible crear modelos 3D que no sólo cuenten con precisión, así como la capacidad de ser paramétricos, sino que además se adapten a las características particulares en el proyecto.

Marco teórico y metodología

Las nuevas tecnologías que se aplican en el estudio, el análisis y la divulgación del patrimonio industrial se desarrollan mediante la integración de estrategias y herramientas como la fotogrametría digital, el modelado 3D y el uso de drones, para identificar el estado de conservación de las estructuras que conforman en el patrimonio, generando no sólo mapas y planos topográficos, sino que con ello también permiten comprender todo el conjunto de una forma integral. Todo ello conforma las bases de muchas de las líneas de investigación que se están llevando en la actualidad alrededor de la conservación del patrimonio y, en específico, en cuanto al patrimonio industrial.

Al hablar del mismo, la atención se centra sobre las ruinas industriales que han generado los procesos de reconversión productiva en regiones y territorios que tradicionalmente fueron industriales y que, por diversos factores, aunque perdieron este dinamismo económico y su principal actividad, todavía siguen presentes en el espacio,

mediante vestigios que es necesario analizar y estudiar en su contexto global, sin dejar de lado la relación que siguen teniendo con el espacio (Benito, 2003).

Tal y como señala Feilden (1981), “no se puede ni se debe detener el desarrollo industrial, pero es factible disminuir los prejuicios que entraña combatiendo el despilfarro, la expansión incontrolada, la explotación económica y la contaminación. Por tanto, la conservación de los bienes culturales representa ante todo un proceso para prolongar su existencia” (p. 27). Además de ello, el patrimonio industrial ha logrado ganar reconocimiento, lo que lo ha afianzado como un recurso que desde el punto de vista territorial está al alza y, además, se ha puesto al servicio del turismo urbano y del desarrollo local (Benito y Pascual, s. n.).

Bajo estos postulados, la Arqueología 2.0 recoge la amalgama de técnicas y procesos innovadores y centrados en las nuevas tecnologías que buscan la salvaguarda, conocimiento y preservación del patrimonio industrial. Entre ellos, se apoyan del escaneo láser y tratamiento a través de los Sistemas de Información Geográfica que permiten georreferenciar todos los bienes materiales, o la fotogrametría digital que posibilita una reconstrucción tridimensional de manera que cada uno de los elementos, objetos y estructuras se representan de manera precisa. Mediante el modelado 3D, otra de las técnicas, se puede documentar a detalle los proyectos arquitectónicos y sus construcciones con la finalidad de tener un registro del estado de conservación, del sistema constructivo, de la función del espacio, de los materiales tanto aparentes como constructivos y del mobiliario con el que cuentan.

La documentación por medios digitales amplía su aplicación, tal y como lo muestran algunos proyectos como el de digitalización 3D en el Hospital de Cartón en la Vall Fosca (España). Este proyecto muestra la utilización de la digitalización 3D, así como su incorporación dentro de las dinámicas y la comunidad destacando la importancia de vincular la tecnología con los ciudadanos que se encuentran alrededor de estos bienes. De esta manera, se busca un acercamiento de la comunidad con los materiales físicos, ya que el hecho de contar con materiales digitales no será causa para alejarse de los reales; al contrario, busca despertar este interés y curiosidad por conocerlos y formar parte de su narrativa (Sokol & Servera, 2025). Otro proyecto es el PAI Marina d’Or Golf, que documenta los hallazgos arqueológicos de este espacio, cuya datación se remonta desde el periodo Neolítico hasta la época andalusí. Aquí crearon modelos fotogramétricos y georreferenciados de las estructuras excavadas, lo que permitió la lectura y análisis arqueológico, además de que supuso una mejora en la calidad y la velocidad con la que se procesaron todos estos datos. Mediante el uso de estas tecnologías

también se facilitó la labor de interpretación y difusión social de los resultados que se obtuvieron: pudieron generar productos llamativos y de fácil lectura, que buscaron generar lazos y significados.

La fotogrametría es la ciencia o técnica cuyo objetivo es el conocimiento de las dimensiones y posición de los objetos en el espacio mediante la medida o medidas realizadas a partir de la intersección de dos o más fotografías, o de una fotografía y el modelo digital del terreno (Senabre, Varea, Contio, Ribera & García, 2011, p. 66).

En cuanto a las técnicas, en los estudios del patrimonio y la documentación arquitectónica el modelado HBIM se integra al Mesh- to – BIM, metodología empleada con nubes de puntos y VPL (*Visual Programming Language*). Con ello se tiene un mayor control sobre la precisión geométrica y se reduce de manera significativa el modelado manual. Para Mussico, Buldo, Rossi, Tavolare & Verdoscia (2024): “la capacidad de convertir mallas poligonales en objetos BIM, que pueden enriquecerse con parámetros informativos, facilita los procesos de conservación del patrimonio histórico”. Así, a la hora de hablar del modelo HBIM para un monumento histórico, se puede llegar a establecer una analogía con respecto a su levantamiento arquitectónico, pues en ambos casos el resultado final no sólo se piensa como producto, sino que lo que se busca es establecer una metodología que posibilite “recoger, integrar y compartir el conocimiento disponible sobre el mismo de un colectivo disciplinar amplio” (Korro *et al.*, 2022, p. 348).

Asimismo, esta Arqueología 2.0 fomenta la activa participación de los diferentes actores de la comunidad, con lo cual se favorece el intercambio de conocimientos y experiencias (Vicenti, Rivero & Feliu, 2015). Mediante la aplicación de métodos didácticos de la arqueología, que se basan en la reconstrucción de los espacios y objetos, se promueve la comprensión de la historia, generando recursos visuales de fácil acceso y difusión.

La Arqueología 2.0 aplicada en la antigua fábrica textil La Covadonga (Puebla, México)

La presente investigación se basa en la hipótesis de reconocer que el uso de las tecnologías emergentes en la representación arquitectónica BIM muestran mejoras significativas para el

registro y documentación del patrimonio industrial, así como la digitalización detallada facilita su preservación e intervención en caso de ser necesario (Arévalo & Delgado, 2024). La documentación digital es clave para reconocer el estado de conservación en edificios históricos, así como la identificación de sus materiales originales. Esta documentación se transforma en información fundamental para la toma de decisiones en proyectos de conservación e intervención.

Por ello se establece como objetivo principal en este estudio la documentación de la fábrica La Covadonga, mediante el empleo de las herramientas de la Arqueología 2.0 para crear la imagen digital de este patrimonio industrial en favor de su salvaguarda. La estructura se establece a partir del análisis del estado del arte, el contexto teórico y práctico del patrimonio industrial, así como los métodos que se han empleado, explicando las aportaciones y herramientas. Posteriormente se expone la metodología utilizada para el levantamiento de información y digitalización de la fábrica y finalmente se muestra la discusión en torno a los resultados obtenidos a partir de la reflexión sobre el impacto del proyecto a corto y largo plazo.

La investigación permite aportar una perspectiva alternativa para la preservación de un patrimonio vulnerable que se está deteriorando ante la falta de intervención. Es por ello que destaca la importancia de generar estrategias opcionales que sean capaces de asegurar la evidencia y memoria simbólica de los espacios arquitectónicos e industriales. Esta aproximación cuenta con la caracterización y digitalización de materiales, elementos arquitectónicos y composición estética y espacial, ejemplificando así el uso de las tecnologías arquitectónicas que permite generar un material idóneo para llevar a cabo un análisis integral de la complejidad histórica que comprende la arquitectura industrial. Este caso en particular brinda información sobre la evolución de los materiales y sistemas constructivos, ya que la construcción y ampliación de la fábrica ha sido testigo de cómo el uso de los sistemas constructivos tradicionales se sustituyó por la introducción de materiales prefabricados, recogiendo todavía sus vestigios este legado de la historia.

Resultados y discusión

La investigación ha contado con diferentes etapas, en las cuales se han llevado a cabo distintos niveles de reconocimiento de la arquitectura de la fábrica La Covadonga, tanto al interior como al exterior. En una primera etapa se realizaron visitas de campo para hacer levantamientos fotográficos, se capturaron las imágenes digitales mediante cámaras profesionales Canon Cam CN 3700, cámaras celulares y también se hizo uso de una cámara 360 Guir Pro de Samsung,

la cual permite hacer tomas de todos los ángulos de un espacio en particular. También se llevaron a cabo recorridos en los que se hacían grabaciones de los procesos productivos del uso de los espacios y se documentó la vida dentro de la fábrica.



Figura 1. Fachada principal de la fábrica Covadonga. Elaboración propia, junio 2022



Figura 2. Vestíbulo principal de la fábrica Covadonga. Elaboración propia, junio 2022

En la siguiente etapa se realizó el levantamiento arquitectónico de los espacios por medio de diferentes visitas a campo y se emplearon herramientas como distanciómetros digitales y flexómetros manuales. De igual forma, se contó con un equipo de tres arquitectos

para la toma de medidas para elaborar en papel el boceto del levantamiento de los espacios. Se contemplaron profundidades, alturas, ubicación y tamaño de los vanos, así como la posición de sus accesos y materiales, tanto aparentes como constructivos.

Toda esa información fue leída y procesada con la finalidad de entender el levantamiento arquitectónico y poder modelarlo en el software de Autodesk Revit 2026. Este software es un programa que se contempla como BIM (*Building Information Modeling*), con el cual es posible diseñar y modelar de manera integral todas las partes de un proyecto arquitectónico, desde plantas, alzados, cortes y fachadas, siempre se trabaja con el modelo 3D. En adición, el sistema de trabajo se aplica al HBIM (*Historic Building Information Modeling*) que permite la visualización y manejo complejo de grandes volúmenes de datos, favoreciendo la gestión de sus instalaciones, y la creación de librerías y bancos de objetos y materiales históricos (Quintilla, 2021). A la vez se trabajó la parte estructural de las instalaciones, incluyendo las hidro-sanitarias, eléctricas y el funcionamiento mecánico y de aire acondicionado, entendiendo que cada uno de los sistemas actuaban de forma interconectada y ello permitió generar una propuesta mucho más real y completa.

De manera simplificada, BIM no es un software, sino una metodología de trabajo integrada que se apoya en aplicaciones de diseño y modelado 3D; es un proceso que genera y gestiona los datos en tiempo real de una edificación en construcción. Que permite obtener la información completa del edificio: geometría, relaciones espaciales, información geográfica, así como las cantidades y características de sus materiales componentes. (Acosta, Ojeda, Reyes, Suarez & Matute, 2022, p. 131).

Para la digitalización de este proyecto se usó la plantilla arquitectónica y se crearon diferentes niveles para adaptarse a las alturas reales de la fábrica. A su vez se crearon muros que permitieron documentar fielmente el grosor y materialidad real de estos espacios, particularmente el nivel que corresponde a la ubicación de las turbinas, donde los muros tienen unos grosores de más de 90 cm. Con la finalidad de obtener una muestra fidedigna del espacio, se cargaron y crearon materiales específicos que corresponden con los acabados empleados en la fábrica. También se generaron modelos *in situ* por medio de herramientas de modelado, como la extrusión y la revolución para modelar las turbinas y aplicarles materiales en cada una de las caras, logrando documentarlas tal y como realmente son. En este sentido, la integración de los modelos y geometría 3D también puede incluirse en motores gráficos, desarrollando así una forma de respaldar la información a largo plazo. De igual forma, este sistema de información permitió monitorear y actualizar los datos, de tal manera que se pueden presentar

los modelos necesarios para procesos de reintegración o reinterpretación ante algún desgaste o pérdida (Gómez, 2017).

El uso de estas herramientas se determina principalmente por su capacidad de asegurar un levantamiento preciso y detallado del patrimonio industrial, lo cual resulta fundamental para garantizar su correcta documentación y generar información clave para los proyectos de preservación. El distanciómetro permitió obtener medidas exactas *in situ* garantizando la fidelidad de las dimensiones del edificio real. Asimismo, la combinación de fotografías digitales con cámaras profesionales aportó un registro visual integral, capturando detalles arquitectónicos como del contexto espacial; esto ayuda principalmente al momento de modelar, ya que en caso de existir alguna laguna en el registro esta puede ser sustentada por medio del registro visual que se hizo por estas tomas. El modelado en el software Revit 2026 facilitó la integración de estos datos, mostrando con exactitud los niveles, los muros, las ventanas, las puertas, los materiales aparentes como constructivos, que son elementos claves para un análisis exhaustivo de este ejemplo de arquitectura industrial.

Uno de los resultados principales que ha arrojado esta investigación es la obtención de la información digital precisa de la documentación del espacio arquitectónico real y en uso que incluye la evaluación correcta del estado físico que tiene actualmente la fábrica La Covadonga. Esto se muestra reflejado en el modelo 3D, evidencia de las características estructurales y materiales originales del edificio. Igualmente, la aplicación de tecnologías digitales permitió un registro multidimensional, incluyendo aspectos de materiales aparentes que se muestran a simple vista y sistemas estructurales. Para ello se crearon modelos que expresaran las estructuras existentes del espacio, como el sistema de losa catalana que se encuentra en el área de contreras, las cubiertas de dientes de sierra en el área de algodón e hilado y las cubiertas a dos aguas que se presentan en el área de las turbinas.

La Figura 4 muestra la configuración del muro creado exprofeso para el área de turbinas. Mediante esta toma de datos fue posible establecer los grosores de los muros, así como sus materiales, para simular los elementos reales y cargar la información que se extrae del levantamiento arquitectónico. Las siguientes Figuras (4-6) muestran cómo se fue trabajando

sobre el elemento del muro en el área de turbinas, además de ilustrar algunos detalles de éstas últimas.



Figura 3. Actividades de levantamiento fotográfico y arquitectónico en el interior de la fábrica La Covadonga. Elaboración propia, octubre 2022

Editar montaje

Familia: Muro básico
Tipo: Por defecto - 93
Grosor total: 0.9300 (Por defecto) Altura de muestra: 6.0000
Resistencia (R): 0.3207 (m²·K)/W
Masa térmica: 2148.30 kJ/(m²·K)

Capas

CARA EXTERIOR							
	Función	Prioridad	Material	Grosor	Envoltentes	Material estructural	Variab le
1	Contorno del		Capas de envó	0.0000			
2	Estructura	1	Piedra	0.9300	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
3	Contorno del		Capas de envó	0.0000			

CARA INTERIOR

Insertar Duplicar Suprimir Arriba Abajo

Envolvente por defecto

En las inserciones: Sin envolvente En los extremos: Ninguno

Modificar estructura vertical (sólo en vista previa de sección)

Modificar Fusionar regiones Barridos
Asignar capas Dividir región Telares

Aceptar Cancelar Ayuda

<< Vista previa

Figura 4. Configuración de la estructura del muro. Elaboración propia, septiembre 2025

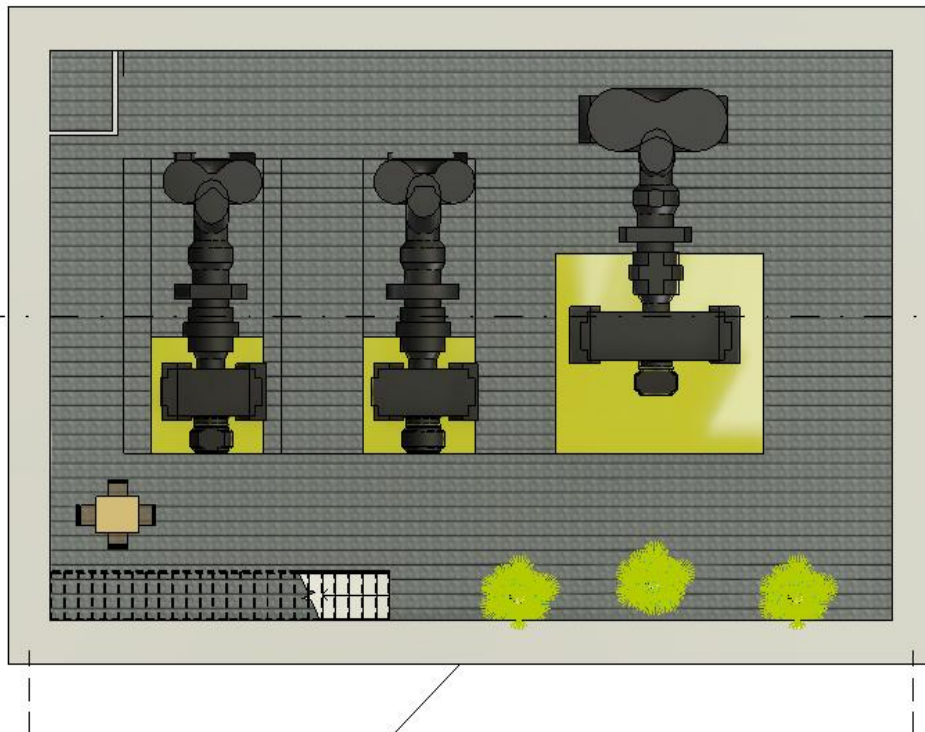


Figura 5. Vista en planta del área de turbinas. Elaboración propia, septiembre 2025



Figura 6. Área de turbinas en el modelado 3D. Elaboración propia, septiembre 2025



Figura 7. Fotografía de las turbinas. Elaboración propia, octubre 2021

Para ambientar un espacio es necesario contar con componentes, los cuales en el software de Revit se nombran como “familias”, que corresponden al modelado en 3D de los objetos, como regla general estos componentes/familias se encuentran precargados en el software o se pueden integrar posteriormente ya que hayan sido realizados por otros usuarios, con ello se facilita el proceso de amueblado para los modelos. Sin embargo, en el caso particular de las turbinas, estos elementos deben ser creados, ya que no se encuentran dentro de las librerías propias del software ni en los modelos libres o de pago que se encuentran en línea. Por este motivo se lleva a cabo el modelado *in situ*, para constituir estas partes tan importantes y representativas del espacio, como se muestra en la Figura 2. De esta manera, se aplican los materiales necesarios para cada elemento, debiendo destacar que el nivel de detalle y especificaciones en los materiales y piezas dependen totalmente del LOD (*Level of Development*) (Latiffi, Brahim, Mohd & Farthi, 2014), lo que se traduce al español como “nivel de detalle”. En otras palabras, en el nivel de detalle que se especifique al momento de modelar, enseñando el punto en los acabados finales del producto.

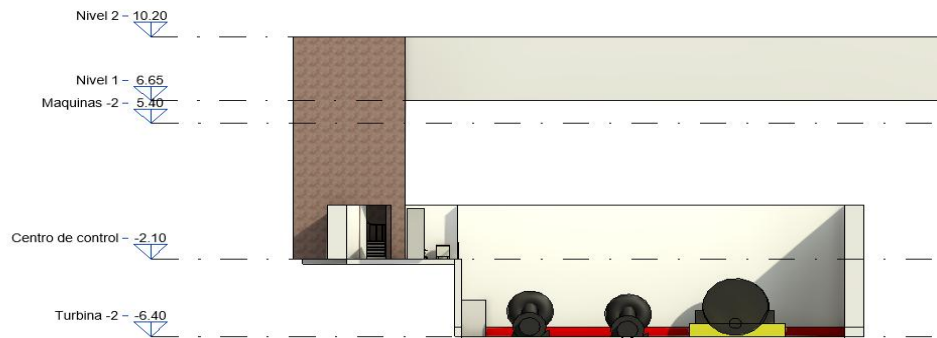


Figura 8. Corte transversal de la fábrica La Covadonga. Elaboración propia, septiembre 2025

Al ser la fábrica La Covadonga una fábrica del siglo XIX el lenguaje arquitectónico consta de almohadillados, materiales aparentes, remates y escudos que deben ser modelados exprofeso, por lo cual se llevó a cabo la creación de cada una de las partes manteniendo las proporciones, las medidas y los materiales exactos, como en el caso de la fachada principal que posee vanos tanto en planta baja como en planta alta.

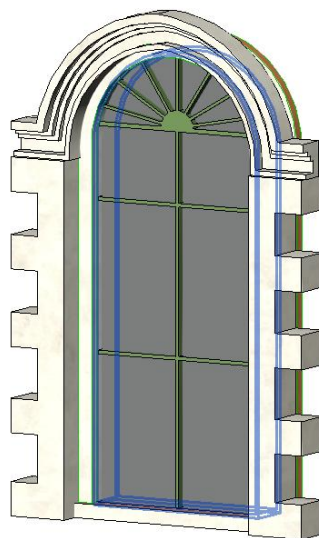


Figura 9. Modelado de ventana para la fachada principal. Elaboración propia Noviembre 2025.

El disponer de herramientas y estrategias aplicadas para la documentación del patrimonio industrial permite disfrutar de información para conocer y entender la naturaleza del espacio productivo así como sus procesos constructivos. En el caso particular de La Covadonga se cuentan con diversos sistemas y materiales constructivos que por su composición pueden datar las etapas de edificación y crecimiento de la planta. Aunado a ello el tener el registro del edificio posibilita reconocer sus características específicas, pues la materia se expone a constantes cambios, con la documentación se precisa la imagen actual existente.

Conclusiones

La documentación enfocada al patrimonio industrial resulta de gran utilidad en diversas áreas de aplicación, en este caso se ha trabajado con relación a las características físicas de la fábrica La Covadonga en Puebla (México), utilizando la metodología de la Arqueología 2.0 y tecnologías digitales como el modelado 3D en Autodesk Revit 2026. La investigación ha abordado las variables de análisis del estado físico y de conservación de la factoría, así como las características arquitectónicas y materiales constructivos que contiene el inmueble, caracterizando los diferentes tipos de losas, muros y cubiertas. Mediante el uso de fotografías, modelado 3D y levantamiento arquitectónico se logran estos objetivos planteados.

El modelado 3D refleja la arquitectura y los materiales originales del inmueble, y la documentación digital multimedia facilita una visión integral del estado actual de conservación al disponer de una combinación de registro fotográfico y modelo digital que responde a la necesidad de crear respaldos digitales que dan entender la naturaleza del espacio; a partir de aquí, se pueden sentar las bases para la toma de decisiones en proyectos de intervención siendo información sumamente importante para tratar con el cuidado y respeto que merece el patrimonio industrial ante una situación de vulnerabilidad.

Con todo ello se establecen precedentes para la caracterización de los sistemas constructivos por medio de la toma de fotografías y levantamientos arquitectónicos, así como también para comprender las transformaciones tecnológicas, sociales e históricas que acompañan al recinto. El sustento teórico es fundamental para reconocer que estos bienes materiales son valiosos y ameritan gozar de un aparato metodológico que brinde la mayor información de su naturaleza como se exponen en las cartas de Carta de Nizhny Tagil y Carta de Monterrey para patrimonio industrial. De este modo, se promueve la integración comunitaria y la preservación simbólica y material mediante las tecnologías ya que estas

herramientas permiten darlos a conocer a profundidad tanto a las comunidades cercanas como internacionales.

Por medio de la documentación para el patrimonio industrial en el caso de La Covadonga se puso a prueba el uso de las tecnologías emergentes para la representación arquitectónica BIM, hubo mejoras significativas del registro como en el de la documentación: su metodología integral no deja alterar la información según la dimensión en la que se aborda; es decir, todo se modela en 3D de manera simultánea y cualquier desfase o cambio es identificado. Es importante reconocer que los trabajos de documentación y digitalización deben constar de un aparato metodológico de rigor, el cual integre diferentes disciplinas como la Sociología, la Geografía, el Arte o la Historia, entre otros, de tal manera que los resultados obtenidos sean interpretados como la evidencia material de una época industrial que ha pasado y deja huellas que van evolucionando con la misma sociedad que las acoge.

En ese proyecto se emplea el uso de modelos genéricos. Junto a ello, la posibilidad de crear elementos que se adapten a la realidad que exige la documentación 3D. Es por ello que se requieren conocimientos profundos del software para manipularlo y que expresen realmente lo que existe, pues en un primer momento, el sistema automatizado y modular con el que trabaja el software puede limitar las características particulares de las estructuras reales. En esta etapa de trabajo se documenta la arquitectura de manera idónea, es decir, con las texturas y materiales en perfectas condiciones, por lo cual se recomienda trabajar de manera conjunta el modelado y el análisis del estado de conservación. Todo ello con la finalidad de tener un resultado mucho más preciso que evidencie desprendimientos, grietas, fisuras, disgregación de los materiales y cualquier movimiento estructural que se llegue a presentar. Sin duda, el trabajo en Revit facilita mucho esa tarea, los modelos pueden ser actualizados constantemente, de acuerdo con los cambios físicos que vaya exteriorizando la fábrica.

Referencias

- Acosta González, L.; Ojeda Pardo, F.; Reyes Céspedes, E.; Suarez García, E., & Matute Vera, K. (2022). “Aplicación del software Autodesk Revit como herramienta BIM en la gestión de”. *Polo de conocimiento*, pp. 130-144.
- Arévalo, S. & Delgado, M. (2024). “Preservación del edificio de la gobernación de la Loja (Ecuador) Mediante la recopilación”. *CONTART*, pp. 1-10.
- Benito del Pozo, P. (2002). “Patrimonio industrial y cultura del territorio”. *Boletín de la A.G.E.* Núm. 34, pp. 213-227.
- Benito del Pozo, P. y Pascual, H. (s. n.). *Nuevos enfoques en el patrimonio industrial español. GIR-CITERIOR (ciudad y ordenación del territorio)*. Consultado en https://www.citerior.es/wp-content/uploads/2017/09/9_Resumen_Benito_y_Pascual_Nuevos_Enfoques_en_el_patrimonio.pdf
- Feilden, B. M. (1981). “Los principios de la conservación”. *El correo de la UNESCO*, año XXXIV, pp. 27-29. Consultado en https://unesdoc.unesco.org/ark:/48223/pf0000044560_spa
- Gómez, C. R. (2017). *Revalorización del patrimonio edificado a través de la arquitectura virtual*. México: Benemérita Universidad Autónoma de Puebla.
- González, Ó. (2013). “¿Un nuevo perfil profesional? Reflexiones generales acerca del arqueólogo industrial”. *Arqueología y Sociedad* (28), pp. 259-268.
- ICOMOS MEXICANO (2006). “Carta de Monterrey sobre conservación del patrimonio industrial”. *XXVI Symposium Internacional de conservación del patrimonio monumental* Monterrey. Nuevo León, México, pp. 1-8.
- Korro Bañuelos, J.; Pinto-Puerto, F.; Castellano-Román, M.; Valle-Melón, J. M., y Rodríguez Miranda, A. (2022). “Modelado HBIM del Monasterio de San Millán de la Cogolla de Yuso: fase metodológica y conceptual”. En Jiménez, P. M.; Mestre, M., y Navarro, D. (eds.) *Más allá de las líneas. La gráfica y su uso*. Universidad Politécnica de Cartagena, pp. 347-350.
- Latiffi, A.; Brahim, J.; Mohd, S., & Farthi, S. (2014). “Building Information Modelling (BIM): Exploring Level of Development (LOD) in Construction Projects”. *Applied Mechanics and Material*. Vols. 773-774, pp. 933 - 937.
- López, F. (2018). *Reconstrucción tridimensional del patrimonio arquitectónico mediante la utilización de los sistemas BIM y HBIM. Validación con dos casos de estudio: la iglesia Santa María La Real de Mave y el castillo de los comuneros de Torrelobatón*. España: Universidad de Valladolid.
- Mussico, A.; Buldo, M.; Rossi, N.; Tavolare, R., & Verdoscia, C. (2024). “Desarrollo del flujo de trabajo Mesh-to-BIM a través de VPL para apoyar el proceso de documentación del patrimonio histórico”. *Mimesis. Jsad Journal of Science of Architectural Drawing*, pp. 89 - 95.
- Quintilla, M. (2021). *HBIM Para el inventario del patrimonio Arquitectónico*. España: Universidad Politécnica de Valencia.



- Senabre, J.; Varea, S.; Contio Vila, F.; Ribera Lacomba, A., & García Puchol, O. (2011). “Procesos de documentación arqueológica y generación de modelos virtuales”. *Virtual Archaeology Review*, pp. 65- 69.
- Sobrino, J. (2004). “El espacio del trabajo. Producir, protestar, soñar”. *Fabrikart*, pp. 86-99.
- Sokol, O. & Servera, J. (2025). “Digitalización 3D en patrimonio industrial: retos metodológicos en el marco de una propuesta participativa”. *Treballs d'arqueologia*, pp. 263-287.
- TICCIH (2003). *Carta de Nizhny Tagil sobre el patrimonio industrial*. Nizhny Tagil, pp. 1-7.
- Vicenti, N.; Rivero García, M., & Feliu Torruella, M. (2015). “Arqueología y tecnologías digitales en educación”. *Educatio Siglo XXI*. Vol. 33, pp. 83-102.