

# Proyecto ejecutivo de una edificación sustentable con ecotecnologías aplicando metodología BIM

Hernández Arellano, Iván

2025

---

<https://hdl.handle.net/20.500.11777/6201>

<http://repositorio.iberopuebla.mx/licencia.pdf>

# Proyecto ejecutivo de una edificación sustentable con ecotecnologías aplicando metodología BIM

Hernández Arellano Iván (noveno semestre en Ingeniería de Negocios)<sup>1</sup>, Jiménez Ortega Jazmín Itzel (séptimo semestre en Ingeniería Industrial)<sup>1</sup>, Juárez Sánchez Alejandro (décimo semestre en Ingeniería de Negocios)<sup>1</sup>, León Ramos David Miguel (séptimo semestre en Ingeniería Industrial)<sup>1\*</sup>, Reyes Montero Bernardo (décimo semestre en Ingeniería Civil)<sup>1</sup>, Valenzuela Bonilla Reyes (décimo semestre en Ingeniería Civil)<sup>1</sup>, Colin Ortega Juan Carlos (profesor responsable)<sup>1</sup>  
<sup>1</sup>Universidad Iberoamericana Puebla, San Andrés Cholula, Puebla, México

**Palabras clave:** BIM, Centro comunitario, Visualización VRAY

**\*Autor Corresponsal:** david.leon@iberopuebla.mx

## Introducción

El crecimiento acelerado de las ciudades y el aumento en la demanda de recursos naturales han generado un impacto ambiental significativo, evidenciado en el alto consumo energético, la escasez de agua y la generación de residuos en la construcción. A pesar de los avances tecnológicos en la industria, muchas edificaciones continúan operando bajo modelos tradicionales que no optimizan el uso de energía ni recursos hídricos, lo que contribuye a la degradación del medio ambiente y al incremento en los costos operativos a largo plazo [1].

La construcción sustentable busca minimizar el impacto ambiental de las edificaciones mediante el uso eficiente de recursos y la integración de ecotecnologías. Estas incluyen sistemas como paneles solares para la generación de energía renovable y captación de agua pluvial para reducir el consumo de agua potable. Para optimizar la implementación de estas tecnologías, la metodología Building Information Modeling (BIM) permite diseñar y gestionar proyectos de manera integral a través de modelos digitales tridimensionales, mejorando la eficiencia en la planificación y operación del edificio [2].

El colapso del edificio de la Universidad Iberoamericana en 1979 fue resultado de deficiencias en su diseño estructural, desde su planeación, la edificación presentó problemas relacionados con la falta de estudios adecuados sobre el suelo y una ejecución que no consideró plenamente los riesgos asociados a la zona. El campus de la IBERO en el campestre Churubusco estaba ubicado en un terreno con características geológicas complejas, compuesto en gran parte por relleno y suelo inestable. Sin embargo, el diseño del edificio no tomó en cuenta estos factores, lo que afectó su estabilidad. Además, las deficiencias en la distribución de cargas y la resistencia de los materiales empleados contribuyeron al debilitamiento progresivo de la estructura. El 29 de marzo de 1979, el edificio colapsó repentinamente. Este suceso resaltó la importancia de realizar estudios de suelo adecuados, emplear materiales de calidad y garantizar un diseño estructural seguro, principios fundamentales en la arquitectura y la ingeniería civil en México [3].

Diversas investigaciones han explorado la integración de la metodología BIM y las ecotecnologías en la construcción sustentable, evidenciando su impacto en la optimización de procesos y la reducción del impacto ambiental. La Universidad de las Artes, Ciencias y Comunicación [4], propone una estructura metodológica para integrar BIM en el diseño arquitectónico con criterios de sustentabilidad, favoreciendo la certificación ambiental de edificios. Un estudio de Acca Software [5], analiza cómo la aplicación de BIM en edificaciones sostenibles contribuye a una gestión eficiente de los recursos energéticos y materiales. Finalmente, Alianza BIM [6], analiza cómo la información detallada en los modelos BIM facilita la selección de materiales sostenibles y la implementación de prácticas constructivas más eficientes. Estos estudios evidencian el creciente interés en la aplicación de BIM y ecotecnologías en la edificación sustentable, resaltando tanto sus beneficios como los desafíos que aún persisten en términos de implementación y costos.

Este estudio de caso tiene como objetivo analizar una edificación sustentable en la que se apliquen ecotecnologías, utilizando la metodología BIM para optimizar la programación de obra y evaluar su viabilidad económica. A través de un enfoque detallado, se busca proporcionar un modelo de referencia para futuras construcciones sustentables, demostrando los beneficios y desafíos de integrar estas herramientas en el sector de la construcción. Como resultado final, se entregará la documentación técnica de un centro comunitario sustentable con ecotecnologías aplicando metodología BIM. Este entregable incluirá un modelo BIM 3D, planos arquitectónicos y estructurales con su respectiva memoria de cálculo, así como planos de instalaciones eléctricas, sanitarias e hidráulicas.

## Metodología

Aplicando la metodología BIM con el objetivo de diseñar un centro comunitario sustentable, incorporando ecotecnologías. El proceso se dividió en varias etapas: Definición del proyecto: Se realizó una investigación para elegir el tipo de edificación, optando por un centro comunitario por su alto impacto social. Diseño en Revit: Se elaboró el modelo arquitectónico, estructural y MEP en Autodesk Revit, lo cual permitió integrar y coordinar todos los sistemas de forma eficiente. Cuantificación de materiales: A partir del modelo BIM se obtuvieron tablas automáticas con volúmenes y cantidades, base para generar los generadores de obra, que incluyeron la identificación de partidas, organización de actividades y descripción técnica de conceptos. Cotización: Se investigaron proveedores y precios actuales, priorizando materiales sustentables, equilibrando costo, eficiencia y durabilidad. Programación de obra: Se estableció la secuencia de actividades mediante diagramas de Gantt, asignando tiempos por partida y coordinando disciplinas para optimizar recursos.

## Resultados y Discusión



Fig. 1. Modelo arquitectónico de la construcción sustentable (centro comunitario).

El modelo arquitectónico Fig.1. del centro comunitario sustentable mediante la metodología BIM permitió integrar de forma eficiente las disciplinas arquitectónicas, estructural y MEP. A través de Revit, se incorporaron ecotecnologías como sistemas de captación pluvial, paneles solares, ventilación natural y estrategias de iluminación, las cuales fueron representadas dentro del modelo y vinculadas con las tablas de cantidades para estimar la viabilidad técnica y económica. Se realizó la cuantificación precisa de materiales que permitió generar presupuestos detallados y optimizar la secuencia de las actividades reduciendo recursos. El uso del modelado BIM demostró ser una herramienta clave para el diseño y planificación de edificaciones sustentables. Donde el plano arquitectónico Fig.2. incluye distribución arquitectónica, ubicación de componentes ecotecnológicos, áreas de construcción, como sus diferentes usos, plantas y cortes. De igual forma en el modelado estructural Fig.3. nos pudo mostrar de forma más clara como sería la estructura que se debe de hacer para la construcción del centro comunitario, al igual que para poder implementar la ecotecnología de captación pluvial se realizó un plano Fig.4. la cual nos permite observar cómo se captaría el agua y la forma en la que puede ser distribuida dentro de las instalaciones pluviales del centro.

Para poder realizar la construcción, se dividió en 5 fases claras para completarla, para ello se hizo la ruta crítica Fig.5. la cual comprende, preliminares, cimentación, muros azotea y acabados, donde finalmente nos da una duración de 238 días para poder completar la construcción. Igualmente se obtuvieron los costos Tabla 1 que se tendrían para la realización de la construcción, dividida por fases, costos de material, instalaciones y todo lo necesario para poder ejecutar la edificación.

## Conclusiones

La implementación de herramientas digitales para la cuantificación automática de materiales resultó clave para una planeación más precisa y detallada del proyecto, ya que permitió obtener métricas confiables desde las etapas iniciales, facilitando una mejor gestión de los recursos disponibles. Este proceso no solo optimizó el tiempo destinado a la estimación de materiales, sino que también minimizó errores, desperdicios y sobrecostos. Además, el uso de materiales sustentables, acompañado de un análisis económico, impulsó una toma de decisiones más consciente, considerando tanto la viabilidad financiera como el impacto ambiental a largo plazo. Este enfoque permitió seleccionar soluciones constructivas más responsables, alineadas con criterios de eficiencia energética y sostenibilidad. Por otra parte, la aplicación de la metodología BIM fue determinante para lograr una integración eficiente de los distintos sistemas del proyecto, como los elementos arquitectónicos, estructurales y MEP. Gracias a ello, se mejoró notablemente la coordinación entre disciplinas, lo que se tradujo en una ejecución más ágil, coherente y con menor riesgo de conflictos durante la obra. Asimismo, la programación de actividades mediante diagramas de Gantt aportó una visión clara del cronograma general, facilitando la organización de tareas, la asignación de recursos y el cumplimiento de los plazos establecidos. En conjunto, estas estrategias no solo contribuyeron a reducir los costos del proyecto, sino que también mejoraron significativamente la calidad, la eficiencia operativa y el aprovechamiento integral de los recursos, consolidando así una gestión más moderna, sostenible e interdisciplinaria de la construcción.

**Referencias**

- [1] Nations, U. (2022). Las ciudades seguirán creciendo, sobre todo en los países en desarrollo | Naciones Unidas. United Nations. <https://www.un.org/es/desa/2018-world-urbanization-prospects>
- [2] ¿Qué es BIM? Building Information Modeling. (2025). Allplan.com; Allplan. <https://www.allplan.com/es/bim/building-information-modeling-con-allplan/>
- [3] 14 de marzo de 1979: El sismo que marcó la historia de la IBERO. (2023). Ibero.mx. <https://ibero.mx/prensa/14-de-marzo-de-1979-el-sismo-que-marco-la-historia-de-la-ibero>
- [4] Universidad de las Artes, Ciencias y Comunicación (UNIACC). (2021). Integración de BIM en procesos de diseño para la certificación de edificios sustentables. Recuperado de <https://repositoriobiblioteca.uniacc.cl/bitstreams/f03e51bd-f3b0-4f95-9930-57698b385037/download>
- [5] Acca Software. (2022). Green BIM: objetivos y potencial de la integración de BIM y la arquitectura sustentable. Recuperado de <https://biblus.accasoftware.com/es/green-bim-objetivos-y-potencial-de-la-integracion-de-bim-y-la-arquitectura-sustentable/>
- [6] Alianza BIM. (2023). BIM y sostenibilidad: ¿cómo el BIM puede ayudar a proyectos sostenibles?. Recuperado de <https://alianzabim.com/blog/como-ayuda-bim-y-sostenibilidad-en-proyectos/>

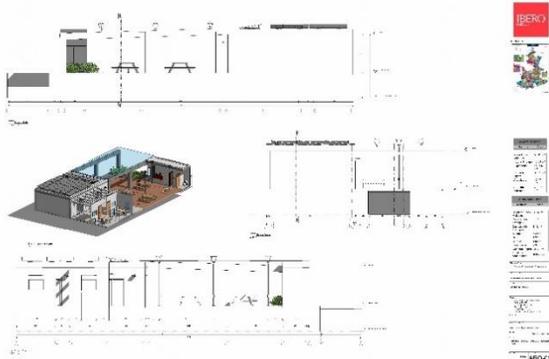


Fig. 2. Plano arquitectónico de la construcción sustentable (centro comunitario).



Fig. 3. Modelado estructural, basado en el plano estructural (centro comunitario).

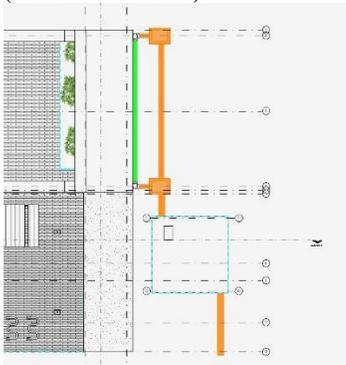


Fig. 4. Extracto de plano de recolección pluvial (centro comunitario).



Fig. 5. Diagrama de PERT de la ruta crítica a seguir para la construcción (centro comunitario).

Tabla 1: Tabla de costos por sección

Totales Generales por secciones	
Concepto	Importe total
Preliminares	\$8433.73
Cimentación	\$623504.42
Muros	\$1256780.28
Azotea	\$348318.68
Acabados	\$706371.05
Cancelería	\$29232.81
Instalaciones	\$756923
Instalaciones eléctricas	\$869256.85
<b>TOTAL GENERAL</b>	<b>\$4598820.82</b>