

Aplicación de la inteligencia artificial en planificación de obras civiles: Un análisis textual discursivo

Application of artificial intelligence in civil works planning: A discursive textual analysis

Aplicação da inteligência artificial no planejamento de obras civis: Uma análise textual discursiva

Montesdeoca Loor, Raúl Antonio
Universidad Estatal del Sur de Manabí
r_montesdeoca83@hotmail.com
<https://orcid.org/0009-0003-3405-1033>



Valdivieso Álvarez, Karla Alejandra
Universidad Estatal del Sur de Manabí
kvaldivieso9949@utm.edu.ec
<https://orcid.org/0009-0002-7256-4270>



Loor García, Mariano José
Universidad Estatal del Sur de Manabí
loor-mariano0324@unesum.edu.ec
<https://orcid.org/0009-0005-7046-5764>



Lino Calle, Víctor Alejandro
Universidad Estatal del Sur de Manabí
victor.lino@unesum.edu.ec
<https://orcid.org/0000-0002-2302-3489>



Carvajal Rivadeneira, Daniel David
Universidad Estatal del Sur de Manabí
daniel.carvajal@unesum.edu.ec
<https://orcid.org/0000-0002-5288-5483>



DOI / URL: <https://doi.org/10.55813/gaea/ccri/v6/nE1/717>

Como citar:

Montesdeoca Loor, R. A., Valdivieso Álvarez, K. A., Loor García, M. J., Lino Calle, V. A., & Carvajal Rivadeneira, D. D. (2025). Aplicación de la inteligencia artificial en planificación de obras civiles: Un análisis textual discursivo. *Código Científico Revista De Investigación*, 6(E1), 768–787. <https://doi.org/10.55813/gaea/ccri/v6/nE1/717>.

Recibido: 30/01/2025

Aceptado: 24/02/2025

Publicado: 31/03/2025

Resumen

El estudio analiza el efecto de la inteligencia artificial (IA) en la organización de proyectos civiles, resaltando su función en la optimización de recursos, la automatización de procedimientos y la optimización en la toma de decisiones, aspectos esenciales para potenciar la sostenibilidad y eficacia de las infraestructuras. Para detectar tendencias, métodos y retos en la aplicación de la Inteligencia Artificial, se realizó un análisis cualitativo fundamentado en el Análisis Textual Discursivo (ATD), examinando estudios científicos indexados desde 2020 hasta 2024. Los hallazgos muestran progresos en la utilización de modelos predictivos, aprendizaje automático y tecnologías digitales como BIM, que han facilitado la disminución de costos y plazos en la realización de proyectos. Sin embargo, se resaltan obstáculos como la ausencia de metodologías estandarizadas, dificultades de interoperabilidad y la demanda de una mayor inversión y regulación. Para concluir, a pesar de los inconvenientes, la incorporación de la IA constituye una oportunidad crucial para revolucionar y actualizar la ingeniería civil, fomentando una edificación más segura, sustentable y eficaz.

Palabras clave: inteligencia artificial, planificación, automatización, eficiencia.

Abstract

The study analyzes the effect of artificial intelligence (AI) in the organization of civil projects, highlighting its role in the optimization of resources, automation of procedures and optimization in decision making, essential aspects to enhance the sustainability and efficiency of infrastructures. To detect trends, methods and challenges in the application of Artificial Intelligence, a qualitative analysis based on Textual Discursive Analysis (TDA) was performed, examining scientific studies indexed from 2020 to 2024. The findings show progress in the use of predictive models, machine learning and digital technologies such as BIM, which have facilitated the reduction of costs and deadlines in the completion of projects. However, obstacles such as the absence of standardized methodologies, interoperability difficulties and the demand for greater investment and regulation are highlighted. In conclusion, despite the drawbacks, the incorporation of AI constitutes a crucial opportunity to revolutionize and update civil engineering, promoting safer, more sustainable and efficient construction.

Keywords: artificial intelligence, planning, automation, efficiency.

Resumo

O estudo analisa o efeito da inteligência artificial (IA) na organização de projetos civis, destacando o seu papel na otimização de recursos, na automatização de procedimentos e na otimização da tomada de decisão, aspectos essenciais para potenciar a sustentabilidade e eficiência das infraestruturas. Para detectar tendências, métodos e desafios na aplicação da Inteligência Artificial, foi realizada uma análise qualitativa baseada na Análise Textual Discursiva (TDA), examinando estudos científicos indexados de 2020 a 2024. Os resultados mostram progressos na utilização da modelação preditiva, da aprendizagem automática e de tecnologias digitais como o BIM, que facilitaram a redução dos custos e dos prazos na conclusão dos projectos. No entanto, são destacados obstáculos como a ausência de metodologias normalizadas, dificuldades de interoperabilidade e a exigência de maior investimento e regulamentação. Em conclusão, apesar dos inconvenientes, a incorporação da IA constitui uma oportunidade crucial para revolucionar e atualizar a engenharia civil, promovendo uma construção mais segura, sustentável e eficiente.

Palavras-chave: inteligência artificial, planeamento, automação, eficiência.

Introducción

La ingeniería civil es parte importante en el progreso de la sociedad, adaptándose continuamente a los avances tecnológicos para mejorar la eficiencia y sostenibilidad de las infraestructuras. La automatización y la digitalización han revolucionado de manera drástica los procesos de planificación y realización de proyectos, maximizando el uso de recursos y reduciendo los efectos en el medio ambiente (Acosta, 2023). Además, la adopción de tecnologías novedosas incrementa la habilidad para resistir catástrofes naturales y mejora la gestión de recursos como el agua y la energía.

A escala mundial, la inteligencia artificial (IA) ha transformado la ingeniería civil, facilitando la automatización de procesos, la mejora del diseño y el cuidado eficaz de infraestructuras. En China, la implementación de big data, aprendizaje profundo y algoritmos inteligentes ha optimizado la administración de recursos, potenciando la sostenibilidad y la resiliencia de las construcciones. Estas tecnologías han sido utilizadas en la organización y realización de proyectos, minimizando gastos y disminuyendo el efecto en el medio ambiente. En este escenario, la nación se establece como un líder en la incorporación de inteligencia artificial para la actualización del sector de la construcción (Huang et al., 2019).

En Latinoamérica, particularmente en México, la IA está revolucionando el sector público, en particular en las acciones de supervisión. Su puesta en marcha ha facilitado la mejora de los procesos administrativos, la optimización de la auditoría fiscal y el fortalecimiento de la administración de datos en el Servicio de Administración Tributaria (SAT). Mediante la utilización de big data y algoritmos sofisticados, el objetivo es incrementar la eficacia en la recolección de impuestos e identificar posibles evasiones tributarias. Además, el estudio examina tácticas implementadas en otras naciones de la región, valorando las ventajas y retos a los que se enfrenta México al adoptar estas tecnologías (Velasco et al., 2024).

En Ecuador, una investigación llevada a cabo en la Universidad Central del Ecuador examina el efecto de la aplicación de las tecnologías de información y comunicación (TIC) en la administración de proyectos de edificación en el campo de la ingeniería civil. El estudio se enfoca en la aplicación de herramientas como Building Information Modeling (BIM), drones, realidad virtual y fotogrametría, con el fin de optimizar la organización, realización y supervisión de proyectos. Adicionalmente, se investiga el rol de la IA en la automatización de procesos y la mejora de la comunicación entre los diferentes actores del sector. Este análisis resalta que la adopción de estas tecnologías puede incrementar la eficacia, disminuir gastos y robustecer la sostenibilidad en el sector de la edificación (Salgado et al., 2023).

En este sentido, los proyectos de infraestructura civil tienen dificultades en la gestión eficiente de datos, la maximización de recursos y la elaboración de decisiones estratégicas (Lino et al., 2024). La IA permite la mejora de estos procesos mediante la interpretación avanzada de datos, la automatización de labores y la anticipación de riesgos. Sin embargo, su inclusión en el proceso de planificación enfrenta barreras como la falta de metodologías estandarizadas y la exigencia de ajustarse a contextos cambiantes (Kumar & Mor, 2023). Resulta necesario investigar cómo la IA puede perfeccionar la gestión de infraestructuras y aumentar la eficacia en la realización de iniciativas.

Desde esta perspectiva, la presente investigación busca responder a la pregunta: ¿cómo la inteligencia artificial está revolucionando los métodos tradicionales de planificación en el ámbito de la construcción? Además, ofrece un estudio minucioso del debate científico sobre este asunto, lo que favorece la creación de conocimiento y la elaboración de estrategias más eficaces para su puesta en marcha. Al tratar este asunto, la finalidad es contribuir tanto a la bibliografía científica como a la práctica profesional en la planificación de infraestructuras.

Ante esta situación, el objetivo principal de esta investigación es: analizar la literatura científica sobre la aplicación de la inteligencia artificial en la planificación de obras civiles, identificando tendencias, enfoques y desafíos presentes.

Metodología

Este estudio se efectuó bajo un enfoque cualitativo, utilizando el Análisis Textual Discursivo (ATD), siguiendo el modelo propuesto por (Moraes & Galiazzi, 2007). Este método permite interpretar la literatura científica a través de un análisis inductivo estructurado en tres fases (Intriago et al., 2025; Luzuriaga et al., 2025)

Figura 1

Fases del análisis textual discursivo



Nota: Autores (2025).

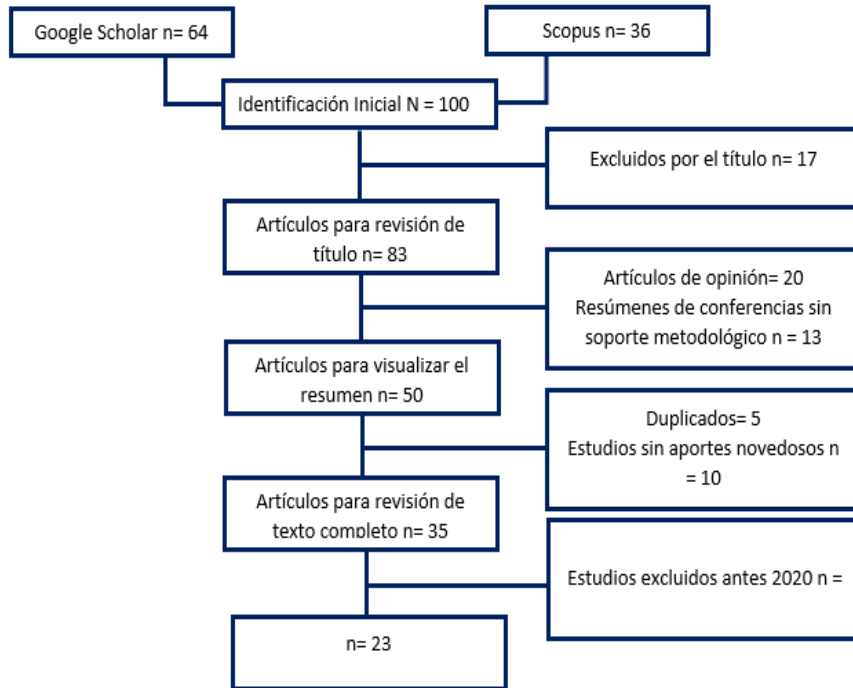
La revisión del corpus se realizó mediante la estrategia inductiva del ATD, estructurada en tres fases. En la primera fase, denominada desconstrucción del texto, se identificaron y fragmentaron los estudios en unidades de significado, permitiendo analizar conceptos clave sobre IA en la planificación de obras civiles. Se examinaron los argumentos, enfoques metodológicos y hallazgos de cada artículo. En la segunda fase, denominada categorización, se agruparon los fragmentos en categorías emergentes, identificando patrones recurrentes. En

este proceso, se establecieron tres ejes temáticos principales: tendencias en el uso de IA, desafíos en la implementación y su impacto en la eficiencia y sostenibilidad.

Finalmente, en la tercera fase, denominada metatextualización, se realizó una interpretación crítica de los hallazgos, integrando los resultados sobre la aplicación de la IA en la construcción. A través de la triangulación de fuentes, se garantizó la validez y fiabilidad de los resultados, permitiendo una comparación rigurosa con la literatura existente. De esta manera, los resultados obtenidos aportaron al conocimiento teórico sobre el tema y generaron información valiosa para la práctica profesional en la planificación de infraestructuras civiles.

Para avalar la rigurosidad del análisis, se realizó una revisión documental y bibliográfica con el fin de construir un estado del arte sobre la aplicación de la IA en la planificación de obras civiles. La selección de artículos científicos se realizó en bases de datos indexadas como Scopus y Google Scholar, abarcando el periodo 2020-2024. Además, se consideraron documentos con un enfoque metodológico claro y hallazgos relevantes, restringiendo la revisión a publicaciones en español e inglés. Se excluyeron estudios sin aplicación específica en construcción, artículos de opinión, resúmenes de conferencias sin soporte metodológico y documentos sin acceso al texto completo. También se descartaron documentos duplicados o que no presentaran aportes novedosos (Zavala et al., 2024)

Figura 2
Documentos excluidos en la revisión documental y bibliográfica



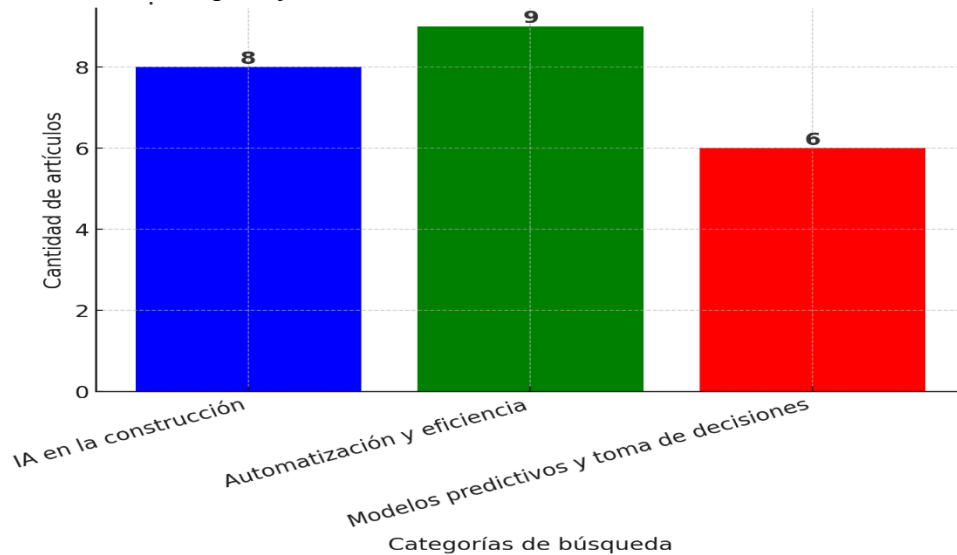
Nota: Autores (2025).

Resultados

Mediante la aplicación del Análisis Textual Discursivo (ATD), se detectaron patrones en la literatura científica que facilitaron la categorización de la información en fases principales, reflejando los enfoques más significativos en relación con la implementación de la inteligencia artificial (IA) en la planificación de construcciones civiles.

Durante la fase de desconstrucción, los estudios examinados fueron segmentados en unidades de significado, identificando conceptos fundamentales acerca de la incorporación de la IA en la ingeniería civil. Subsecuentemente, durante la fase de categorización, estos fragmentos fueron agrupados en tres ejes temáticos principales

Figura 3
Distribución de estudios por eje temático



Nota: Autores (2025).

Durante la etapa de meta textualización, se realizó un análisis crítico de los descubrimientos, lo que facilitó la incorporación de los hallazgos en una visión global acerca del efecto de la inteligencia artificial en la planificación de infraestructuras. Esta fase permitió el análisis de las tendencias detectadas, también su contextualización en el ámbito de la construcción, resaltando oportunidades y retos. Se muestran a continuación los resultados alcanzados para cada categoría estudiada.

Inteligencia artificial en la construcción

Los resultados del estudio indican que, pese a que diversas tecnologías de inteligencia artificial se han implementado en el sector de la construcción, la implementación de las más sofisticadas ha sido relativamente pausada. Tecnologías tales como la visión computacional, la robótica y el tratamiento del lenguaje natural están en una etapa de desarrollo, mientras que el aprendizaje automático, la planificación automatizada y la programación han experimentado un avance significativo. En contraposición, los sistemas fundamentados en el saber y la optimización son tecnologías ya establecidas. La investigación resalta que el incremento en la generación de datos y el progreso de otras tecnologías digitales ofrecen una posibilidad para incorporar la Inteligencia Artificial en los procesos de construcción (Abioye et al., 2021).

En el ámbito de la edificación, la inteligencia artificial (IA) ha demostrado un aumento considerable en su implementación, aunque con algunas restricciones. A continuación, se muestra una tabla que sintetiza las tendencias en auge, oportunidades, desafíos y temas de investigación abiertos en este ámbito, en colaboración con sus autores:

Tabla 1*Tendencias en la Aplicación de la IA en la construcción*

Categoría	Descripción	Autores
Tendencias emergentes	Visión por computadora, robótica y procesamiento del lenguaje natural (NLP) están en fase emergente en la construcción.	(Paneru & Jeelani, 2021)
Oportunidades	Aprovechamiento del aumento de datos en el ciclo de vida de la construcción e integración con otras tecnologías digitales.	(Regona et al., 2022)
Retos	Adopción lenta de tecnologías avanzadas, necesidad de planificación estratégica y superación de barreras en la implementación.	(Abioye et al., 2021)
Temas de investigación abiertos	Investigación del efecto del aprendizaje profundo en la edificación, mejora de procedimientos y optimización de la toma de decisiones mediante IA.	(Sengupta et al., 2020)

Nota: Autores (2025).

Por otra parte, la IA es un instrumento indispensable en la asignación de prioridades y mejora de proyectos de financiación pública. Para, Álvarez Ochoa (2022), el Modelo de Optimización para la Priorización de Proyectos (MOPP) facilita la valoración y organización de inversiones con más claridad y eficacia, promoviendo proyectos de gran repercusión social y económica. No obstante, su puesta en marcha presenta retos técnicos y operativos, además de la falta de un estudio comparativo con otras naciones que han implementado la IA en este sector. Adicionalmente, no se tratan los peligros éticos y políticos que implican la implementación de algoritmos en la administración pública.

La implementación de la IA en la edificación ha facilitado avances en la organización, mejora de los materiales y pronóstico de la resistencia estructural a través de redes neuronales. Además, se ha utilizado para disminuir costos y tiempos mediante algoritmos genéticos. Sin embargo, la ausencia de investigaciones empíricas en proyectos de gran envergadura restringe la confirmación de estos progresos (Ramirez, 2024). Por otro lado, es necesario un mayor estudio sobre los gastos de implementación y la formación del personal para su uso eficaz. La

incorporación de tecnologías en auge como IoT y la computación en la nube podría incrementar aún más sus ventajas.

Por su parte, Carvajal et al., (2024) consideran que es importante la seguridad en la edificación a través de la IA. Su aplicación permite la identificación precoz de riesgos laborales, lo que ayuda a reducir el derroche de materiales y potenciar la sostenibilidad en la industria de la construcción. No obstante, su implementación enfrenta obstáculos económicos y técnicos, especialmente en pequeñas y medianas empresas. Asimismo, es fundamental analizar los efectos de la automatización en el empleo y desarrollar estrategias normativas y éticas que garanticen un uso responsable de estas tecnologías.

Automatización y eficiencia en obras civiles

La IA es un instrumento necesario para perfeccionar los procesos en el ámbito de la construcción, promoviendo la eficiencia en las operaciones y la administración de proyectos. Estudios recientes subrayan que la Inteligencia Artificial promueve la automatización en la organización de obras, posibilita la disminución de gastos y optimiza la toma de decisiones estratégicas (Mendoza et al., 2022). Su implementación en la planificación de tareas laborales y en la valoración exacta de materiales ha reducido los fallos humanos, incrementando la exactitud en la realización de proyectos. Igualmente, la utilización de drones para análisis en tiempo real ha reforzado la seguridad en los lugares de edificación al identificar potenciales peligros (Inconet, 2023). Estos progresos han despertado un gran interés en los sectores académico y productivo, que aspiran a maximizar sus ventajas.

Otro elemento de la IA en el sector de la construcción es su influencia en la sostenibilidad y la disminución de residuos. Las investigaciones han demostrado que su puesta en marcha puede producir ahorros del 25%, reducir el derroche en un 18% y acortar los plazos de ejecución en un 40% (Carvajal et al., 2024). Además, la IA se utiliza para mejorar la

administración de inventarios de materiales, modificando en tiempo real la cantidad de recursos necesarios (Jaimes & Zabala, 2024). Aunque su implementación plantea retos éticos, como su impacto en el trabajo y la privacidad de la información, su capacidad para revolucionar la industria es incuestionable. Su aplicación ayuda a incrementar la calidad en las edificaciones y asegurar construcciones más seguras y eficaces.

La IA se ha establecido como un instrumento esencial para incrementar la eficacia en la edificación y perfeccionar la toma de decisiones estratégicas. Sin embargo, su puesta en marcha se topa con obstáculos, particularmente en naciones en vías de desarrollo, donde las circunstancias y requerimientos varían de los de los países desarrollados. Además, los estudios todavía tienen restricciones metodológicas, como la ausencia de datos precisos y análisis estadísticos sofisticados. Esto subraya la importancia de investigaciones más exhaustivas que faciliten entender su efecto a largo plazo y ajustar su uso a diferentes situaciones (Pozzo et al., 2024).

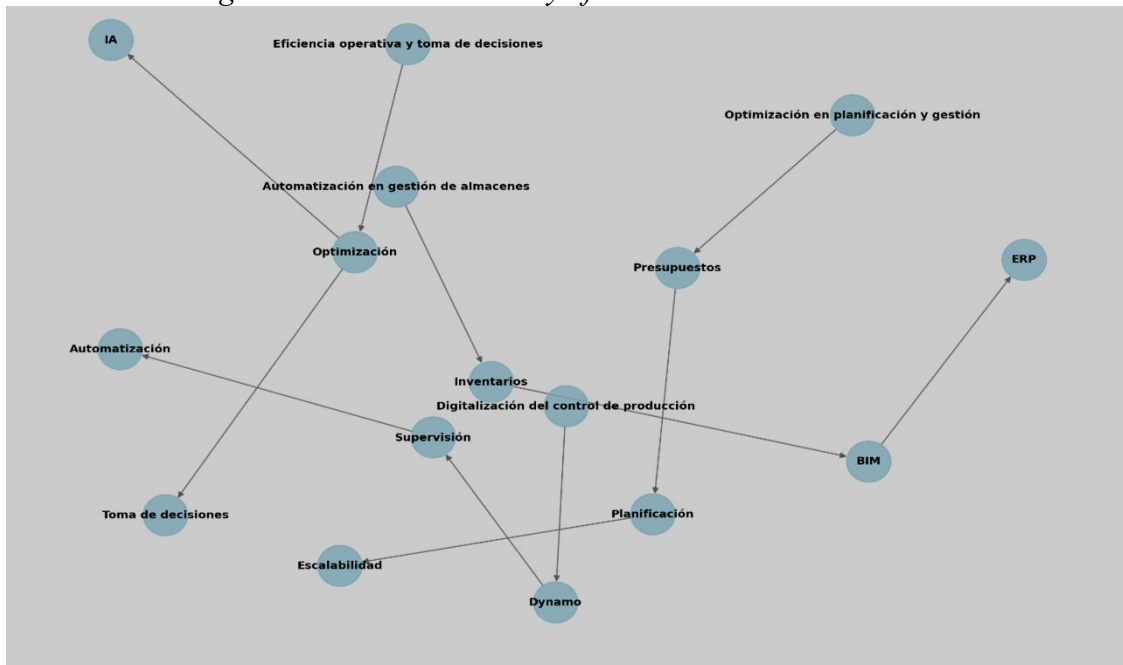
En este escenario, se han creado soluciones vanguardistas para mejorar la organización de proyectos y la administración del presupuesto, particularmente orientadas a pequeños constructores (Intriago et al., 2024). Una de estas aplicaciones incrementa la exactitud en los cálculos y fomenta la utilización de instrumentos digitales en la industria. Sin embargo, todavía existen obstáculos como el ajuste manual de precios y la ausencia de integración en línea para conocer costos en tiempo real. Además, su capacidad de escalado y factibilidad en proyectos de gran magnitud necesitan ser evaluadas para asegurar su eficacia a largo plazo (Quinche, 2021).

Simultáneamente, la digitalización ha ganado importancia en la supervisión de construcciones, especialmente con la implementación de Dynamo. Su puesta en marcha ha posibilitado mejorar la toma de decisiones, disminuir los plazos de realización y aumentar la

eficiencia global en los proyectos de edificación. No obstante, su implementación se topa con obstáculos significativos, tales como el desconocimiento de la herramienta en el sector, la resistencia al cambio y la inversión inicial necesaria. Para vencer estos desafíos, se sugiere la necesidad de una mayor formación en herramientas digitales, lo que simplificaría su aplicación y potenciaría sus ventajas (Palacios & Robles, 2023).

Figura 4

Secuencia de hallazgos en la automatización y eficiencia en obras civiles



Nota: Autores (2025).

En la misma línea de automatización, se ha creado un software revolucionario orientado a la administración de inventarios y adquisiciones en construcciones civiles. Esta herramienta ha evidenciado su potencial para disminuir los residuos y perfeccionar la gestión de materiales. No obstante, todavía no se ha realizado una evaluación de su efecto en el medio ambiente ni su integración con tecnologías complementarias como BIM o ERP. Adicionalmente, se reconocen posibilidades de optimización en su escalabilidad y en la determinación de los costos de implementación, factores esenciales para su implementación en compañías de diversas dimensiones (Cárdenas & Colmenares, 2020).

Modelos predictivos y toma de decisiones con IA

La IA y el aprendizaje automático han transformado la ingeniería civil al incrementar la eficiencia, exactitud y sostenibilidad en varios procedimientos. Recientes estudios resaltan su uso en la vigilancia del estado estructural, el mantenimiento predictivo y su incorporación en el análisis de elementos finitos para mejorar la simulación y la resistencia de las infraestructuras. Adicionalmente, se han detectado tendencias venideras como los gemelos digitales y los sistemas de infraestructura inteligente, que posibilitarán una administración más eficaz y exacta de los proyectos de edificación (Lohande et al., 2024; Sargiotis, 2024).

En cambio, varias revisiones han investigado la implementación de la IA en la predicción y mejora del desempeño de materiales, incluyendo todas las fases del desarrollo de infraestructuras. Un estudio de publicaciones de 2000 a 2021 sintetiza los progresos más recientes en la toma de decisiones asistida por IA, resaltando su influencia en la administración de riesgos de seguridad, la revisión de daños y el modelado predictivo. Estas investigaciones evidencian la capacidad de la Inteligencia Artificial para revolucionar la ingeniería civil, ofreciendo instrumentos novedosos para optimizar la planificación, realización y conservación de las construcciones (Lagaros & Plevris, 2022).

La inclusión de la IA en la valoración del impacto ambiental ha facilitado la automatización y mejora de procesos, disminuyendo gastos y plazos de análisis. Su aplicación fundamentada en datos empíricos incrementa la objetividad y favorece una administración ambiental más eficaz. Sin embargo, aún existen retos como la escasa disponibilidad de datos dinámicos y la falta de transparencia en los modelos de la IA. La ausencia de investigaciones empíricas robustas complica su implementación en diversos contextos, por lo que resulta imprescindible seguir con estudios que disminuyan la incertidumbre en las proyecciones y potencien la interoperabilidad entre sistemas de evaluación (Zambrano et al., 2024).

De igual manera, la combinación de la IA con tecnologías de la Industria 4.0, tales como los gemelos digitales y la automatización, ha impulsado la seguridad laboral y la eficacia en los proyectos de infraestructura. No obstante, su puesta en marcha presenta barreras debido a la ausencia de datos organizados y normas definidas, lo que complica la implementación de modelos de Inteligencia Artificial. Adicionalmente, la interoperabilidad entre diversas plataformas tecnológicas continúa siendo un desafío significativo. El vencer estos obstáculos facilitará la maximización del potencial de estas innovaciones y asegurará su efecto beneficioso en el sector (Luna Reyes, 2020).

Finalmente, la implementación de la IA y el big data en la administración de calidad en la edificación ha probado ser un instrumento esencial para mejorar todas las etapas del proyecto, desde la organización hasta el mantenimiento. Sin embargo, su implementación eficaz demanda una mayor inversión en tecnología y formación profesional, además del desarrollo de investigaciones empíricas que confirmen su eficacia. El establecimiento de normas claras y la optimización en la organización de datos serán cruciales para la consolidación de estas tecnologías en la industria. Una perspectiva estratégica puede fomentar el progreso de la ingeniería civil hacia procedimientos más eficaces, seguros y sostenibles (Kexin & Jimenez, 2024).

Discusión

El uso de la IA en la organización y ejecución de proyectos de infraestructuras civiles ha mostrado progresos notables, aunque su implementación todavía se presenta obstáculos tecnológicos, económicos y organizativos. Diversos estudios han analizado como la IA optimiza la eficiencia, la sostenibilidad y la seguridad en los proyectos. Según Pan & Zhang (2023), “tanto el BIM como la IA han atraído una atención sostenible, la integración de BIM e

IA demuestran un valor añadido al gestionar proyectos de construcción con complejidad e incertidumbre inherentes” (p. 1081).

No obstante, a pesar de estos avances, la adopción de tecnologías avanzadas en la industria de la construcción es lenta en comparación con otros sectores. En su revisión sobre tendencias tecnológicas en la industria de la Arquitectura, Ingeniería y Construcción, Rane (2023) identificó que las empresas constructoras suelen tener inconvenientes relacionados con la resistencia al cambio y la inversión inicial en software y hardware especializado. Esto coincide con los hallazgos de la presente investigación, donde se evidencia que la IA aún se encuentra en una fase emergente en muchos aspectos de la construcción, particularmente en el uso de visión computacional y procesamiento del lenguaje natural.

En cuanto a la sostenibilidad y la eficiencia en la administración de proyectos, Wang et al. (2024) destacan que la IA ha sido fundamental en la reducción de costos y plazos de construcción mediante la optimización de la asignación de materiales y la predicción de fallas estructurales. Su estudio destaca que, con los avances en tecnología de la información y detección, como el uso de sensores y redes de sensores, es posible monitorear una amplia variedad de parámetros en estructuras complejas del mundo real. Este monitoreo, que puede realizarse de manera continua o intermitente, se facilita mediante grandes redes de sensores in situ, especialmente inalámbricos, permitiendo una gestión más precisa y eficiente de las infraestructuras.

Por otro lado, en términos de seguridad y automatización, la IA ha mostrado un gran potencial para mejorar la supervisión en obras y la prevención de riesgos laborales. Investigaciones como la de Okpala et al. (2020) señalan que, aunque existen tecnologías avanzadas capaces de mejorar significativamente la seguridad en la construcción, su implementación aún no es generalizada en la industria. Investigadores y profesionales del sector consideran que la adopción limitada de estas innovaciones a lo largo del ciclo de vida

de los proyectos de construcción podría ser un factor que contribuye al bajo desempeño en materia de seguridad registrado en el sector.

En el ámbito de la toma de decisiones y los modelos predictivos, según Abioye et al. (2021) la IA, como una tecnología digital avanzada, está revolucionando industrias como la manufactura, el comercio minorista y las telecomunicaciones. Subcampos de la IA, como el aprendizaje automático, los sistemas basados en el conocimiento, la visión por computadora, la robótica y la optimización, han sido aplicados con éxito en otras industrias, logrando aumentar la rentabilidad, eficiencia, seguridad y protección. Si bien se reconocen los beneficios de las aplicaciones de IA, en la industria de la construcción aún persisten numerosos desafíos relevantes para su implementación.

Conclusión

Para concluir, el estudio de la bibliografía científica acerca de la Aplicación de la inteligencia artificial en planificación de obras civiles ha facilitado la identificación de tendencias fundamentales, tales como la aplicación de modelos predictivos, la optimización de recursos y la incorporación a las tecnologías de la Industria 4.0. Se ha demostrado que la IA incrementa la eficiencia, disminuye gastos y robustece la toma de decisiones en proyectos de construcción. No obstante, también se han identificado retos importantes, tales como la ausencia de datos estructurados, la interoperabilidad entre sistemas y la exigencia de definir normas claras para su ejecución. Además, es necesario realizar más estudios empíricos para confirmar su eficacia en diferentes situaciones. La automatización de procesos a través de la IA ha probado ser un elemento importante en la mejora del sector, aunque aún existen inquietudes acerca de su efecto en el trabajo y la ética de su aplicación. Pese a estos obstáculos, la tendencia mundial se inclina hacia una adopción más amplia del uso de la IA para potenciar la seguridad, la sostenibilidad y la calidad. Finalmente, vencer los desafíos detectados facilitará

una incorporación más eficaz de esta herramienta en la planificación de obras civiles, promoviendo la transformación digital en la industria.

Referencias bibliográficas

- Abioye, S. O., cOyedele, L. O., Akanbi, L., Ajayi, A., Davila Delgado, J. M., Bilal, M., Akinade, O. O., & Ahmed, A. (2021). Artificial intelligence in the construction industry: A review of present status, opportunities and future challenges. *Journal of Building Engineering*, 44(April 2020), 103299. <https://doi.org/10.1016/j.jobe.2021.103299>
- Acosta, M. (2023). La Inteligencia Artificial en la ingeniería civil. *Revista Electrónica Conocimiento Libre y Licenciamiento (CLIC)*, 27, 113–126. <https://convite.cenditel.gob.ve/publicaciones/revistaclic/article/view/1184/174>
- Álvarez Ochoa, J. Ó. (2022). La inteligencia artificial en la gestión de proyectos de inversión pública del Ministerio de Vivienda, Construcción y Saneamiento. *Ingeniería Industrial*, 99–121. <https://doi.org/10.26439/ing.ind2022.n.5802>
- Cárdenas, J., & Colmenares, R. (2020). Software para el manejo de almacén , pedidos y compras en proyectos de obras civiles. *Revista Formación Estratégica*, 1(1), 1–14. <https://www.formacionestrategica.com/index.php/foes/article/view/15/11>
- Carvajal, D., Guaranda, B., Domínguez, D., & Regalado, J. (2024). Aplicación de la Inteligencia Artificial en proyectos de Ingeniería Civil. *Journal Ingeniar*, 7(14), 390–404. <https://journalingeniar.org/index.php/ingeniar/article/view/259>
- Huang, Y., Li, J., & Fu, J. (2019). Review on application of artificial intelligence in civil engineering. *CMES - Computer Modeling in Engineering and Sciences*, 121(3), 845–875. <https://doi.org/10.32604/cmes.2019.07653>
- Inconet. (2023). Inteligencia Artificial en la Construcción. *Red de Innovación y Productividad En La Construcción*, 1–4. <https://fiic.lat/wp-content/uploads/2023/09/INCONET-Acuerdo-3-Informe-IA-y-Robotica.pdf>
- Intriago, G., Quinatoa, E., Centeno, J., & Lino, V. (2025). Gestión de riesgos en planificación de obras civiles: mitigación de retrasos y sobrecostos en construcción, un análisis textual discursivo. *Revista Ingenio Global*, 4(1), 160–174. <https://doi.org/10.62943/rig.v4n1.2025.203>
- Intriago, J., Carvajal, D., Cordero, M., Mendoza, L., Lino, V., Solórzano, J., Muñoz, J., & Carvajal, A. (2024). Introducción a los Avaluos: Estudio de los Tres Componentes. *Editorial Runaiki*. <https://runaiki.es/index.php/runaiki/article/view/94>
- Jaimés, M., & Zabala, S. (2024). Inteligencia artificial en la gestión de proyectos : caso

- construcción y obra civil. *European Public & Social Innovation Review*, 9, 1–21. <https://doi.org/10.31637/epsir-2024-1615>
- Kexin, H., & Jimenez, J. (2024). Estudio bibliográfico sobre la aplicación de la inteligencia artificial y análisis big data en la gestión de calidad en proyectos de ingeniería civil [Universitat Politècnica de Valencia]. <https://riunet.upv.es/handle/10251/203508>
- Kumar, A., & Mor, N. (2023). Artificial Intelligence and Iot. Smart Coinvergence for Eco-friendly. Springer. https://doi.org/10.1007/978-981-33-6400-4_10
- Lagaros, N. D., & Plevris, V. (2022). Artificial Intelligence (AI) Applied in Civil Engineering. *Applied Sciences (Switzerland)*, 12(15). <https://doi.org/10.3390/app12157595>
- Lino, V., Carvajal, D., Sornoza, D., Vergara, J., & Intriago, Y. (2024). Jamovi, the technological tool for analyzing and interpreting data in civil engineering projects. *Innovaciones Educativas*, 26(41), 151–165. <https://doi.org/10.22458/ie.v26i41.5145>
- Lohande, M., Chougule, M., Lokhande, S., Jadhav, D., & Chaware, C. (2024). Applications of Artificial Intelligence and Machine Learning in Civil Engineering: A Review. *Journal of Civil and Environmental Engineering*, 12(12), 224–232. <https://acortar.link/OYK3F5>
- Luna Reyes, N. (2020). Implementación de un sistema de predicción del rendimiento académico de los estudiantes de Ingeniería de Sistemas de la Universidad Nacional José María Arguedas utilizando técnicas de minería de datos para la adecuada toma de decisiones [Universidad Nacional José María Arguedas]. <http://repositorio.unajma.edu.pe/handle/123456789/590>
- Luzuriaga, C., Perugachi, V., Vélez, G., & Lino, V. (2025). Uso de modelos BIM en la planificación de obras civiles: un análisis textual discursivo de artículos de investigación. *Revista Ingenio Global*, 4(1), 175–189. <https://doi.org/10.62943/rig.v4n1.2025.209>
- Mendoza, J. G., Quispe, M. B., & Muños, S. (2022). A review on the role of artificial intelligence in the construction industry. *Ingenieria Y Competitividad Revista Científica Y Tecnológica*, 24(2–2022), e30511727. <https://doi.org/10.25100/iyv.v24i2.11727>
- Moraes, R., & Galiuzzi, M. (2007). *Análise Textual Discursiva (Primera)*. Editora Unijf.
- Okpala, I., Nnaji, C., & Karakhan, A. A. (2020). Utilizing Emerging Technologies for Construction Safety Risk Mitigation. *Practice Periodical on Structural Design and Construction*, 25(2), 1–13. [https://doi.org/10.1061/\(asce\)sc.1943-5576.0000468](https://doi.org/10.1061/(asce)sc.1943-5576.0000468)
- Palacios, D., & Robles, J. (2023). Diseño de una guía de automatización para el control de avance de obra en la etapa de acabados en proyectos de edificación, usando la herramienta de programación Dynamo [Universidad Peruana de Ciencias Aplicadas]. In *Universidad Peruana de Ciencias Aplicadas (UPC)*. <https://repositorioacademico.upc.edu.pe/handle/10757/671184>

- Pan, Y., & Zhang, L. (2023). Integrating BIM and AI for Smart Construction Management: Current Status and Future Directions. *Archive of Computational Methods in Engineering*, 30, 1081–1110. <https://doi.org/10.1007/s11831-022-09830-8>
- Paneru, S., & Jeelani, I. (2021). Computer vision applications in construction: Current state, opportunities & challenges. Elsevier. *Automations in Construction*, 132.
- Pozzo, D. N., Gonzalez Beleno, C. A., Correa, K. R., Donado, M. G., Gomez Pedroza, F. J., & Moncada Diaz, J. E. (2024). Managers' attitudes and behavioral intentions towards using artificial intelligence for organizational decision-making: A study with Colombian SMEs. *Procedia Computer Science*, 238, 956–961. <https://doi.org/10.1016/j.procs.2024.06.119>
- Quinche, K. (2021). Manual para proceso licitatorio de obra civil con entidades públicas en Colombia [Universidad Católica de Colombia]. <https://repository.ucatolica.edu.co/entities/publication/3789be90-fbcd-4920-99ab-e0485dd6bcb7>
- Ramirez, D. (2024). Implementación de la inteligencia artificial en los sistemas de gestión de edificios (BMS) para el desarrollo urbano sostenible: Caso de estudio económico del proyecto “Avila60” en Barcelona [Universitat Politècnica de Catalunya]. <https://upcommons.upc.edu/handle/2117/414904>
- Rane, N. L. (2023). Integrating Leading-Edge Artificial Intelligence (AI), Internet of Things (IoT), and Big Data Technologies for Smart and Sustainable Architecture, Engineering and Construction (AEC) Industry: Challenges and Future Directions. *International Journal of Data Science and Big Data Analytics*, 3(2), 73–95. <https://doi.org/10.51483/ijdsbda.3.2.2023.73-95>
- Regona, M., Yigitcanlar, T., Xia, B., & Li, R. Y. M. (2022). Opportunities and Adoption Challenges of AI in the Construction Industry: A PRISMA Review. *Journal of Open Innovation: Technology, Market, and Complexity*, 8(1). <https://doi.org/10.3390/joitmc8010045>
- Salgado, N., Paredes, D., Morales, L., & Heredia, B. (2023). Uso de tecnologías de información y comunicación en la gestión de proyectos de construcción. *Polo Del Conocimiento*, 8(5), 952–965. <https://doi.org/10.23857/pc.v8i5>
- Sargiotis, D. (2024). Advancing Civil Engineering with AI and Machine Learning: From Structural Health to Sustainable Development. Available at SSRN 4883999. <https://doi.org/10.2139/ssrn.4883999>
- Sengupta, S., Basak, S., Saikia, P., Paul, S., Tsalavoutis, V., Atiah, F., Ravi, V., & Peters, A. (2020). A review of deep learning with special emphasis on architectures, applications and recent trends. *Knowledge-Based Systems*, 194, 105596. <https://doi.org/10.1016/j.knosys.2020.105596>
- Velasco, M., Acosta, M., Ochoa, R., & Delfín, F. (2024). Inteligencia artificial en el sector

público en México : Actos de fiscalización. *Newman Business Review*, 10(2), 124–147.
<https://doi.org/10.22451/>

Zambrano, L., Acosta, R., Mayacela, C., & Renteria, L. (2024). Aplicación de la Inteligencia Artificial en la evaluación del impacto ambiental de proyectos de ingeniería. *Magazine de Las Ciencias: Revista de Investigación e Innovación*, 9(3), 99–114.
<https://doi.org/10.33262/rmc.v9i3.3163>

Zavala, C., Lino, V., Cordero, M., & Sornoza, D. (2024). El rol de la Ingeniería Civil en el desarrollo sostenible: Tendencias y desafíos. *Revista Alcance*, 7(1), 1–13.
<https://doi.org/10.47230/ra.v7i1.57>