

Análisis e integración de tecnologías emergentes y gestión financiera para rentabilidad en proyectos de construcción en Cuenca – Ecuador: caso de estudio constructora Cinprodis

Analysis and integration of emerging technologies and financial management for profitability in construction projects in Cuenca – Ecuador: case study of Cinprodis

- ¹ Pablo Ricardo Torres Sarmiento  <https://orcid.org/0009-0002-7770-0673>
Universidad Católica de Cuenca, Cuenca, Ecuador.
pablo.torres.97@est.ucacue.edu.ec
- ² Guido Olivier Erazo Alvarez  <https://orcid.org/0000-0002-2494-0967>
Universidad Católica de Cuenca, Cuenca, Ecuador.
oeazo@ucacue.edu.ec
- ³ Daniel Jacobo Andrade Pesantez  <https://orcid.org/0000-0003-0586-4038>
Universidad Católica de Cuenca, Cuenca, Ecuador.
dandradep@ucacue.edu.ec



Artículo de Investigación Científica y Tecnológica

Enviado: 18/03/2024

Revisado: 15/04/2024

Aceptado: 08/05/2024

Publicado: 05/06/2024

DOI: <https://doi.org/10.33262/ap.v6i2.3.493>

Cítese:

Torres Sarmiento, P. R., Erazo Alvarez, G. O. ., & Andrade Pesantez, D. J. (2024). Análisis e integración de tecnologías emergentes y gestión financiera para rentabilidad en proyectos de construcción en Cuenca – Ecuador: caso de estudio constructora Cinprodis. AlfaPublicaciones, 6(2.3), 73–92. <https://doi.org/10.33262/ap.v6i2.3.493>



ALFA PUBLICACIONES, es una revista multidisciplinar, **trimestral**, que se publicará en soporte electrónico tiene como **misión** contribuir a la formación de profesionales competentes con visión humanística y crítica que sean capaces de exponer sus resultados investigativos y científicos en la misma medida que se promueva mediante su intervención cambios positivos en la sociedad. <https://alfapublicaciones.com>

La revista es editada por la Editorial Ciencia Digital (Editorial de prestigio registrada en la Cámara Ecuatoriana de Libro con No de Afiliación 663) www.celibro.org.ec



Esta revista está protegida bajo una licencia Creative Commons Attribution Non Commercial No Derivatives 4.0 International. Copia de la licencia: <http://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/4.0/>

Palabras

claves:

Tecnologías emergentes
Gestión financiera
Rentabilidad
Inteligencia artificial (IA)
Big Data
Building Information Modeling (BIM)
Plataformas en la nube
Proyectos de construcción

Keywords:

Emerging technologies
Financial management
Profitability
Artificial Intelligence (AI)
Big Data
Building Information Modeling (BIM)
Cloud platforms
Construction projects

Resumen

Introducción: Este estudio aborda la integración de tecnologías emergentes y la gestión financiera para mejorar la rentabilidad en proyectos de construcción tomando como caso de estudio la empresa Cinprodis de Cuenca, Ecuador. **Objetivo:** Evaluar cómo la integración de tecnologías emergentes y prácticas financieras optimiza la rentabilidad de los proyectos de construcción. **Metodología:** Se analizaron proyectos mediante recolección y evaluación de datos financieros y tecnológicos, aplicando métodos cualitativos y cuantitativos. **Resultados:** Se evidenció que la integración de tecnologías emergentes mejora la gestión financiera, aunque los beneficios reales fueron menores a los esperados y además se observó desafíos en la implementación. **Conclusión:** La adopción de tecnologías emergentes, junto con una gestión financiera rigurosa, es esencial para mejorar la rentabilidad de los proyectos de construcción. **Área de estudio general:** Ingeniería Civil

Abstract

Introduction: This study addresses the integration of emerging technologies and financial management to enhance profitability in construction projects at Cinprodis in Cuenca, Ecuador. **Objective:** To evaluate how the integration of emerging technologies and financial practices optimizes the profitability of construction projects. **Methodology:** Projects were analyzed through the collection and evaluation of financial and technological data, applying both qualitative and quantitative methods. **Results:** It was evidenced that the integration of emerging technologies improves financial management, although the actual benefits were less than expected and challenges in implementation were observed. **Conclusion:** The adoption of emerging technologies, along with rigorous financial management, is essential to improve the profitability of construction projects.

Introducción

La industria de la construcción, considerada como una de las principales impulsoras del desarrollo económico y social a nivel mundial, enfrenta constantes desafíos y demandas en un entorno cada vez más competitivo y globalizado. La integración efectiva de tecnologías emergentes y prácticas financieras sólidas se presenta como un imperativo estratégico para garantizar la viabilidad y la rentabilidad de los proyectos de construcción (Chen & Huang, 2020). La adopción de innovaciones tecnológicas ha abierto nuevas posibilidades para mejorar la eficiencia operativa y optimizar el rendimiento económico en todas las etapas del ciclo de vida de un proyecto (Nassereddine et al., 2019).

No obstante, la industria de la construcción ha mostrado una relativa resistencia en su adopción y aplicación. La implementación deficiente de tecnologías emergentes, combinada con una gestión financiera ineficaz, ha generado una brecha significativa entre el potencial innovador y la realidad operativa en el sector (Bilal et al., 2016). Esta situación plantea interrogantes sobre cómo aprovechar al máximo el valor de las tecnologías emergentes y cómo integrarlas de manera estratégica con prácticas financieras sólidas para impulsar la rentabilidad en proyectos de construcción.

Este estudio propone explorar y analizar críticamente la interacción entre tecnologías emergentes y gestión financiera en la construcción, con el objetivo de identificar oportunidades de sinergia y mejorar la rentabilidad de los proyectos. A través de un enfoque multidisciplinario, se busca identificar oportunidades de sinergia que permitan maximizar el valor económico y minimizar los riesgos en proyectos de construcción. (McKinsey & Company, 2021).

La justificación de este tema se basa en la necesidad urgente de comprender cómo la colaboración entre tecnologías avanzadas y prácticas financieras puede influir directamente en la rentabilidad de los proyectos de construcción. Esta investigación no solo responde a la necesidad de mejorar procesos y reducir riesgos financieros, sino que también contribuye al desarrollo de una industria vital, fomentando la adopción estratégica de innovaciones para lograr resultados económicos más sólidos y sostenibles (Renz et al., 2016).

Marco Teórico

Los conceptos relevantes referentes a las áreas clave identificadas acorde a la temática son: tecnologías emergentes en la industria de la construcción, gestión financiera en proyectos de construcción, integración de tecnologías emergentes y gestión financiera, rentabilidad en proyectos de construcción, además, modelos y marcos de referencia relevantes. Estas áreas proporcionan el contexto necesario para comprender cómo estas

innovaciones pueden mejorar la eficiencia operativa y la rentabilidad en el sector de la construcción.

Tecnologías Emergentes en la Industria de la Construcción

La industria de la construcción está experimentando una transformación significativa gracias a la adopción de tecnologías emergentes. Estas innovaciones están redefiniendo la manera en que se diseñan, planifican y ejecutan los proyectos de construcción, ofreciendo nuevas oportunidades para mejorar la eficiencia operativa y la rentabilidad. La integración de tecnologías como la inteligencia artificial, la modelización de información de construcción (BIM) y el análisis de Big Data está transformando la industria al mejorar la planificación, ejecución y gestión de los proyectos (Kissi et al., 2023), las mismas que son detalladas a continuación:

Inteligencia Artificial (IA): La IA optimiza la planificación y programación de proyectos, mejorando la precisión en las estimaciones de costos y tiempos, y automatizando tareas repetitivas (Chen & Ying, 2022; Bang & Olsson, 2022). Por ejemplo, en varios proyectos de Cinprodis, la IA ha facilitado la identificación temprana de problemas y la implementación de soluciones proactivas.

Plataformas en la Nube: Estas plataformas facilitan la colaboración en tiempo real entre todos los participantes del proyecto y aseguran un acceso seguro y centralizado a la información (Taboada et al., 2023). Para los proyectos de Cinprodis, se compartió toda la información necesaria como hojas de cálculo, planos, memorias y especificaciones técnicas, tanto en OneDrive como Google Drive para así tener en tiempo real conocimiento de los cambios implementados al momento.

Big Data (Excel Avanzado): El análisis de datos masivos mediante herramientas avanzadas de Excel ha permitido identificar patrones y tendencias que mejoran la toma de decisiones y la eficiencia operativa (Chen et al., 2022). En los proyectos de Cinprodis, el uso de Excel avanzado ha facilitado la gestión financiera al proporcionar análisis detallados de costos y beneficios.

Building Information Modeling (BIM): ha mejorado la precisión en el diseño y la construcción, facilitando la coordinación entre diferentes disciplinas y reduciendo errores y conflictos en el proceso de construcción (Nassereddine et al., 2019). En Cinprodis, el diseño estructural se lo realizó utilizando BIM, dando así esquemas detallados para su uso futuro en la construcción.

La adopción de estas tecnologías emergentes ha mostrado mejoras significativas en la eficiencia operativa y la rentabilidad de los proyectos de construcción. La combinación de IA, plataformas en la nube, Big Data y BIM ha permitido una mejor planificación, ejecución y gestión de los proyectos, alineándose con los hallazgos de estudios previos y

confirmando su potencial transformador en la industria de la construcción (McKinsey & Company, 2021; Renz et al., 2016; Bilal et al., 2016).

Gestión Financiera en Proyectos de Construcción

La gestión financiera es un componente crucial para el éxito de los proyectos de construcción, ya que implica la planificación, control y monitoreo de los recursos financieros a lo largo del ciclo de vida del proyecto. Una gestión financiera efectiva permite mitigar riesgos, optimizar costos y maximizar la rentabilidad (Akomea-Frimpong, Jin, & Osei-Kyei, 2024).

Según estudios recientes, la implementación de estrategias de gestión financiera sólida, como la evaluación de riesgos financieros y la optimización de costos, es esencial para la sostenibilidad y el éxito de los proyectos de construcción (Chen & Huang, 2020). Estas estrategias no solo ayudan a gestionar los recursos financieros de manera más eficiente, sino que también mejoran la capacidad de los proyectos para adaptarse a cambios inesperados y desafíos financieros.

Para optimizar los costos y maximizar la rentabilidad en proyectos de construcción, es esencial implementar estrategias como la gestión eficiente de los recursos, la negociación efectiva con proveedores y la adopción de tecnologías emergentes que mejoren la productividad y reduzcan los costos operativos. Estas estrategias han demostrado ser efectivas en mejorar la rentabilidad y sostenibilidad de los proyectos (Berrio Arrieta & Barros Farfán, 2022).

Integración de Tecnologías Emergentes y Gestión Financiera.

La integración de tecnologías emergentes con prácticas financieras sólidas puede generar sinergias que mejoren significativamente la rentabilidad y la eficiencia operativa de los proyectos de construcción. Estas tecnologías permiten una planificación más precisa, un control de costos más efectivo y una gestión de riesgos más rigurosa (Chen et al., 2022; Kissi, Aigbavboa, & Kuoribo, 2023), además, estas tecnologías pueden complementar y potenciar las prácticas de gestión financiera, presentando estrategias y ejemplos concretos de integración en el contexto de la construcción, dando lugar a sinergias, bajo este contexto, la adopción de tecnologías como la inteligencia artificial, el Big Data, y el Building Information Modeling (BIM) ha demostrado mejorar la precisión en las estimaciones de costos y tiempos, así como optimizar la asignación de recursos. La combinación de estas tecnologías con prácticas financieras robustas facilita la identificación temprana de problemas y la implementación de soluciones proactivas (Chen et al., 2022).

Estrategias para Integrar Eficientemente Tecnologías Emergentes en la Gestión Financiera de Proyectos.

Una de las estrategias para generar esta integración se encuentra en el uso de plataformas en la nube que permite una colaboración en tiempo real y un acceso centralizado a la información, mejorando la coordinación y comunicación entre los equipos de proyecto. Otra estrategia, para integrar estas variables se denota al usar herramientas avanzadas de análisis de datos como el Big Data mediante Excel avanzado que ayudan en la toma de decisiones informadas y en la gestión financiera detallada de los proyectos (Kissi, Aigbavboa, & Kuoribo, 2023). En la práctica, estas tecnologías han facilitado la gestión de varios proyectos de construcción, resultando en una reducción significativa de costos y tiempos.

En este sentido, la rentabilidad es un indicador clave del éxito de cualquier proyecto de construcción, el análisis de sus diferentes dimensiones, se refiere a la capacidad de un proyecto para generar ingresos superiores a los costos asociados, como el margen de beneficio y retorno sobre la inversión (ROI), que son cruciales para evaluar el éxito financiero de un proyecto (Charles et al., 2021), en este sentido, los factores que influyen en la rentabilidad incluyen, por una parte los de orden financiero: el control de costos, la eficiencia operativa, la gestión de riesgos, y por otra parte los referentes a tecnologías emergentes: la inteligencia artificial, el Big Data y el Building Information Modeling (BIM), que mejoran la precisión en las estimaciones y la gestión de recursos, lo que puede derivar en una mayor rentabilidad (McKinsey & Company, 2021; Chen et al., 2022).

Modelos y Marcos de Referencia Relevantes

Para entender mejor la integración de tecnologías emergentes y la gestión financiera en la construcción, es útil revisar los modelos y marcos de referencia existentes, al revisar estos modelos de acuerdo a su aplicabilidad y pertinencia para el contexto específico de la investigación se pueden indicar los siguientes:

La metodología PMI se basa en el PMBOK (Project Management Body of Knowledge) y proporciona un enfoque estructurado para la gestión de proyectos. Incluye procesos claramente definidos para la iniciación, planificación, ejecución, monitoreo y cierre de proyectos. Esta metodología es altamente valorada en la construcción por su enfoque en el control de calidad, la gestión de riesgos y la comunicación clara entre las partes interesadas (Project Management Institute, 2021).

Agile, por otro lado, es una metodología flexible que se adapta a cambios rápidos y a la incertidumbre del entorno del proyecto. Originada en la industria del software, Agile se ha extendido a otros campos, incluyendo la construcción. En Agile, los proyectos se dividen en pequeñas iteraciones llamadas sprints, permitiendo una entrega continua y mejoras incrementales basadas en la retroalimentación constante. Esto es especialmente útil en la construcción donde las condiciones pueden cambiar rápidamente y se requiere una respuesta ágil (Sohi et al., 2021).

La revisión de modelos y marcos de referencia relacionados con la integración de tecnologías emergentes y la gestión financiera en proyectos de construcción permite identificar prácticas efectivas y áreas de mejora. Estos modelos ayudan a estructurar la adopción de nuevas tecnologías en la gestión de proyectos, asegurando una alineación con los objetivos financieros y operativos del proyecto. El análisis crítico de su aplicabilidad y pertinencia se centra en evaluar cómo estas metodologías pueden ser adaptadas y aplicadas en el contexto específico de los proyectos de construcción, mejorando tanto la eficiencia como la rentabilidad.

Perspectivas Futuras y Tendencias

La evolución constante de la tecnología y las prácticas de gestión financiera en la construcción presenta tanto desafíos como oportunidades. Revisaremos las tendencias emergentes en la integración de tecnologías y gestión financiera, y discutirá las implicaciones para la investigación y la práctica futura en el sector de la construcción.

Entre las tendencias emergentes, se destaca el uso la integración de modelos de información de construcción (BIM) para mejorar la planificación y la gestión de proyectos. Esto permite una visualización más precisa y una mejor coordinación entre los diferentes actores involucrados en los proyectos de construcción. Además, la adopción de IOT (internet de las cosas) está revolucionando la gestión de recursos y la monitorización en tiempo real de los proyectos, lo que permite una respuesta más rápida y eficiente a las variaciones del proyecto (Nassereddine et al., 2019).

Los principales desafíos incluyen la necesidad de superar las barreras tecnológicas y la resistencia al cambio dentro de la industria de la construcción. La implementación de tecnologías emergentes requiere inversiones significativas en capacitación y actualización de infraestructura. Sin embargo, estas tecnologías también ofrecen oportunidades significativas para mejorar la eficiencia operativa y la rentabilidad de los proyectos de construcción (Nassereddine et al., 2019; Taboada et al., 2023).

Objetivos

General

- Analizar la integración de tecnologías emergentes y prácticas de gestión financiera para maximizar la rentabilidad sostenible en proyectos de construcción en Cuenca, Ecuador, utilizando como caso de estudio la empresa Cinprodis.

Específicos

- Revisar las tecnologías emergentes más relevantes en la industria de la construcción.

- Identificar y evaluar las sinergias y áreas de integración entre las tecnologías emergentes y las prácticas de gestión financiera para maximizar la rentabilidad y mejorar la eficiencia operativa de los proyectos de construcción.
- Proponer recomendaciones prácticas basadas en la integración de tecnologías emergentes y la gestión financiera para mejorar la rentabilidad y sostenibilidad de los proyectos de construcción.

Metodología

Se seleccionaron diez proyectos de construcción, los cuales representan la totalidad de la población relevante para este estudio. Este enfoque permite evaluar de manera objetiva el impacto de la integración de tecnologías emergentes y la gestión financiera en la rentabilidad de los proyectos.

El análisis se realizará mediante la recopilación y evaluación de informes financieros y documentos operativos relacionados con cada proyecto, complementado con entrevistas y observaciones directas. Este enfoque mixto, que combina métodos cuantitativos y cualitativos, proporciona una comprensión integral de los procesos y resultados, asegurando la validez de los hallazgos.

Población y Muestra.

Para este estudio, la población de interés consistirá durante el período comprendido entre 2017 y 2023. Dado que la población es relativamente pequeña y manejable, se optará por utilizar toda la población en vez de una muestra. La empresa ha realizado 10 proyectos en el período de estudio, los cuales se considerarán para el análisis.

Por la cantidad de proyectos se utilizará la población, en donde se busca evaluar cada proyecto, asegurando que todos los datos disponibles sean considerados en el análisis de integración de tecnologías emergentes y la gestión financiera, y su influencia en la rentabilidad de los proyectos de construcción, garantizando que los resultados obtenidos sean representativos y aplicables a todas las operaciones futuras de la empresa.

Métodos de Recolección de Datos.

Para esta investigación, la recolección de datos se basará en el análisis de la documentación y los registros de los proyectos de construcción gestionados por la empresa Cinprodis en Cuenca, Ecuador. Los datos relevantes serán extraídos de informes financieros, planes de proyecto, cronogramas, y otros documentos técnicos asociados a cada uno de los diez proyectos seleccionados.

La empresa Cinprodis utiliza diversas herramientas tecnológicas para la gestión de sus proyectos, incluyendo software de diseño como AutoCAD, hojas de cálculo, documentos

de texto y plataformas en la nube que permiten la colaboración y el acceso remoto a los archivos. Estos recursos no solo facilitan la recopilación y análisis de datos, sino que también ahorran tiempo, ya que toda la información está centralizada y puede ser consultada y modificada en tiempo real a través de correos electrónicos y plataformas colaborativas. Este enfoque permite trabajar de manera conjunta y más ágil, lo cual es crucial para cumplir con los plazos de entrega en la industria de la construcción, bajo este contexto, el proceso de recolección de datos incluirá las siguientes etapas:

- **Identificación de Documentos Relevantes:** Se identificarán y reunirán todos los documentos pertinentes para cada proyecto, incluyendo informes financieros, cronogramas, y documentos técnicos.
- **Acceso a Herramientas Digitales:** Se accederá a las plataformas en la nube utilizadas por Cinprodis para obtener versiones actualizadas de todos los documentos de proyecto.
- **Extracción de Datos:** Se extraerán los datos necesarios para el análisis, centrándose en aspectos como la utilización de tecnologías emergentes y la gestión financiera aplicada en cada proyecto.
- **Organización y Almacenamiento:** Los datos recolectados serán organizados y almacenados de manera estructurada para facilitar su posterior análisis.

Este enfoque asegura que todos los datos relevantes sean de manera exhaustiva y precisa, permitiendo una evaluación detallada de cómo la integración de tecnologías emergentes y la gestión financiera influye en la rentabilidad de los proyectos de construcción.

El procedimiento para este estudio sigue una serie de pasos estructurados para asegurar la recolección, análisis y presentación de datos de manera coherente y precisa, bajo este escenario, se obtuvo la documentación relevante, incluyendo informes financieros, presupuestos, cotizaciones y registros de gastos, se recopiló de los archivos de la empresa. Además, se evaluaron las herramientas y tecnologías utilizadas en cada proyecto, para entender su impacto en la eficiencia operativa y la gestión financiera, además, se organizaron y se determinaron indicadores financieros, de gestión y tecnológicos, descritos a continuación:

Organización de Datos: Los datos recolectados se organizaron en hojas de cálculo separadas que incluyen información general del proyecto, datos financieros, tecnologías utilizadas, y gestión de resultados.

Cálculo de Indicadores Financieros: Se calcularon los indicadores financieros clave, como el presupuesto total, costos estimados, costos reales, gastos en materiales, mano de obra y equipos, así como los beneficios esperados y reales. Estos cálculos permitieron una comparación detallada entre los proyectos.

Evaluación de Desempeño: Se evaluó el desempeño de cada proyecto en términos de cumplimiento del presupuesto, cronograma, y resultados finales. Esto incluyó la identificación de desafíos enfrentados y cómo se resolvieron.

Integración de Tecnologías y Gestión Financiera: Se analizó cómo la integración de tecnologías emergentes y prácticas de gestión financiera influyó en la eficiencia operativa y la rentabilidad de los proyectos. Este análisis se centró en identificar sinergias y oportunidades de mejora.

Gestión de Resultados de los proyectos

Se elaboraron reportes detallados que resumen los hallazgos clave del análisis de cada proyecto. Estos reportes incluyen gráficos y tablas que ilustran los costos, beneficios, y el desempeño general.

Análisis de Datos.

Para este estudio se utilizarán los siguientes 2 enfoques de investigación: en el análisis Cuantitativo se utiliza estadísticas descriptivas y comparativas para evaluar los costos, beneficios y otros indicadores financieros. Esto permitirá identificar patrones y tendencias en los datos recolectados, mientras que, el análisis cualitativo se enfoca en la evaluación de los desafíos enfrentados durante los proyectos y las estrategias empleadas para superarlos, y se incluye un análisis temático de los comentarios y observaciones registradas en los informes de proyecto.

Herramientas y Software Utilizados

Se utilizaron Microsoft Excel para el análisis de datos financieros, Inteligencia Artificial para la redacción de informes y memorias, plataformas en la nube como Google Drive y OneDrive para la colaboración y almacenamiento seguro de documentos, y Building Information Modeling (BIM) para la planificación y diseño detallado de los proyectos.

Resultados

El análisis de los datos en los diez proyectos de construcción gestionados por la empresa Cinprodis en Cuenca, Ecuador, se dividen en cuatro subsecciones: indicadores financieros, comparación de proyectos, tecnologías utilizadas, y gestión de los resultados de los proyectos, que detallan de la siguiente manera:

Indicadores Financieros: Los indicadores financieros clave de cada proyecto se resumen en las siguientes tablas. En la tabla 1, estos indicadores incluyen el presupuesto total, costos estimados y reales, además de su fuente de financiamiento y el ROI.

Tabla 1
Indicadores Financieros

Proyecto	Presupuesto Total	Costos Estimados	Costos Reales	Fuente de Financiamiento	ROI (%)
Proyecto 1	\$319,401.10	\$271,500.00	\$281,460.99	Empresa Publica	13.48
Proyecto 2	\$47,321.43	\$37,857.14	\$41,223.22	Empresa Publica	14.8
Proyecto 3	\$102,819.87	\$86,396.89	\$90,537.88	Empresa Publica	13.54
Proyecto 4	\$30,000.00	\$24,000.00	\$25,300.00	Empresa Publica	18.58
Proyecto 5	\$60,000.00	\$45,000.00	\$48,500.00	Empresa Publica	23.71
Proyecto 6	\$326,510.00	\$277,850.50	\$292,859.00	Empresa Publica	11.47
Proyecto 7	\$318,000.32	\$271,300.27	\$285,200.29	Empresa Publica	11.5
Proyecto 8	\$82,387.37	\$67,909.90	\$71,029.26	Empresa Publica	16
Proyecto 9	\$517,119.24	\$440,551.35	\$466,407.32	Empresa Publica	10.86
Proyecto 10	\$114,609.75	\$97,818.29	\$102,500.78	Empresa Publica	11.82

En la tabla 2, tenemos los indicadores de gastos en materiales, mano de obra y equipos, así como los beneficios esperados y reales.

Tabla 2
Indicadores Financieros

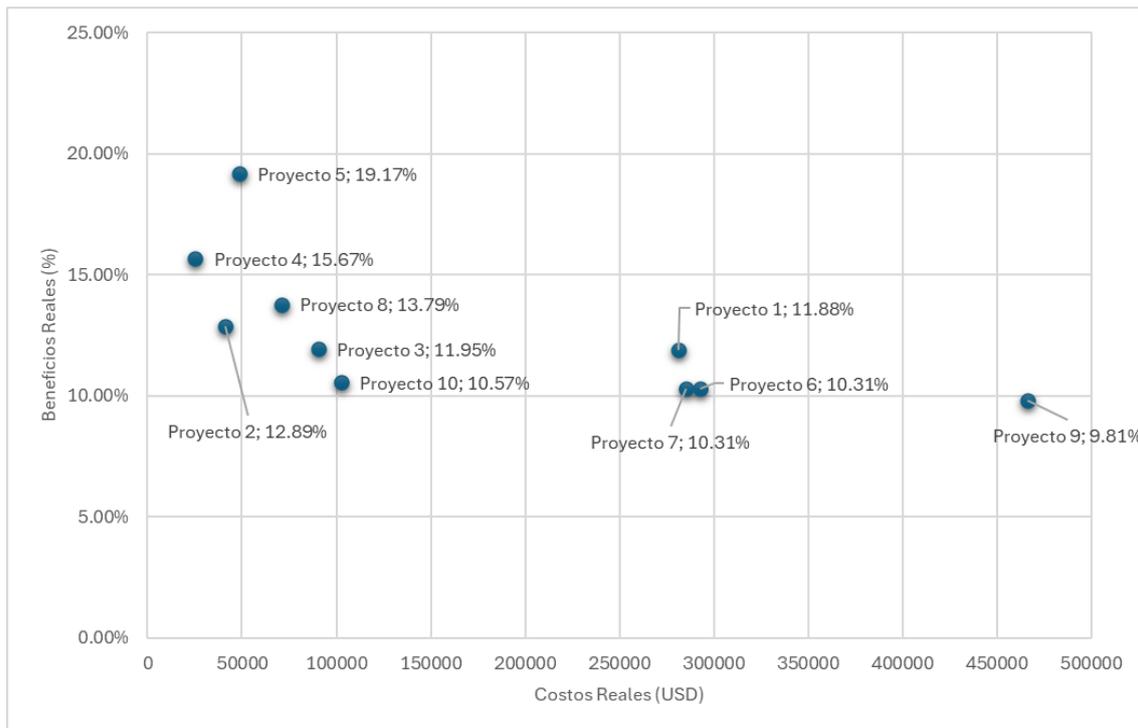
Proyecto	Gastos en Materiales	Gastos en Mano de Obra	Gastos en Equipos	Beneficios Esperados	Beneficios Reales
Proyecto 1	\$89,064.40	\$58,800.00	\$133,596.59	15.00%	11.88%
Proyecto 2	\$0.00	\$36,000.00	\$5,223.22	20.00%	12.89%
Proyecto 3	\$23,095.15	\$32,800.00	\$34,642.73	15.97%	11.95%
Proyecto 4	\$0.00	\$24,000.00	\$1,300.00	20.00%	15.67%
Proyecto 5	\$0.00	\$30,000.00	\$18,500.00	25.00%	19.17%
Proyecto 6	\$102,903.60	\$35,600.00	\$154,355.40	14.90%	10.31%
Proyecto 7	\$92,000.12	\$55,200.00	\$138,000.17	14.69%	10.31%
Proyecto 8	\$17,371.70	\$27,600.00	\$26,057.56	17.57%	13.79%
Proyecto 9	\$122,282.20	\$58,800.00	\$285,325.12	14.81%	9.81%
Proyecto 10	\$21,480.31	\$48,800.00	\$32,220.47	14.65%	10.57%

Como se puede ver los indicadores en la Tabla 1 y 2, se llega a que los beneficios reales tienden a ser ligeramente inferiores a los beneficios esperados, lo que indica posibles áreas de mejora en la gestión de los proyectos para cerrar esta brecha.

Comparación de Proyectos Una comparación detallada entre los diferentes proyectos revela patrones y tendencias significativas. La Figura 1 ilustra la relación entre los costos y los beneficios reales de los proyectos.

Figura 1

Relación entre Costos Reales y Beneficios Reales de los Proyectos



En la Figura 1, se observa que los proyectos con mayores costos reales no siempre resultan en mayores beneficios reales, sugiriendo que factores adicionales como la eficiencia operativa y la gestión de recursos juegan un papel crucial en la rentabilidad.

Tecnologías Utilizadas: La Tabla 3 presenta un resumen de las tecnologías utilizadas en cada proyecto, destacando la implementación de IA, plataformas en la nube, Big Data (utilizando herramientas avanzadas de análisis en Excel) y modelado de información de construcción (BIM).

Tabla 3
Tecnologías Utilizadas

Proyecto	Tecnología	Descripción	Beneficios
Proyecto 1	IA, nube, Big Data (Excel), BIM	Inteligencia artificial para planificación, análisis de datos masivos con Excel avanzado, modelado de información de construcción, toda la información cargada en la nube para revisar en tiempo real	Reducción de costos
Proyecto 2	IA, nube, Big Data (Excel)	Inteligencia artificial para planificación, análisis de datos masivos con Excel avanzado, toda la información cargada en la nube para revisar en tiempo real	Reducción de costos
Proyecto 3	nube, Big Data (Excel)	Análisis de datos masivos con Excel avanzado, toda la información cargada en la nube para revisar en tiempo real	Reducción de costos y tiempo
Proyecto 4	IA, nube, Big Data (Excel), BIM	Inteligencia artificial para planificación, análisis de datos masivos con Excel avanzado, modelado de información de construcción, toda la información cargada en la nube para revisar en tiempo real	Reducción de costos y tiempo
Proyecto 5	IA, nube, Big Data (Excel), BIM	Inteligencia artificial para planificación, análisis de datos masivos con Excel avanzado, modelado de información de construcción, toda la información cargada en la nube para revisar en tiempo real	Reducción de costos y tiempo
Proyecto 6	nube, Big Data (Excel)	Análisis de datos masivos con Excel avanzado, toda la información cargada en la nube para revisar en tiempo real	Reducción de tiempo
Proyecto 7	IA, nube, Big Data (Excel), BIM	Inteligencia artificial para planificación, análisis de datos masivos con Excel avanzado, modelado de información de construcción, toda la información cargada en la nube para revisar en tiempo real	Reducción de costos y tiempo
Proyecto 8	IA, nube, Big Data (Excel), BIM	Inteligencia artificial para planificación, análisis de datos masivos con Excel avanzado, modelado de información de construcción, toda la información cargada en la nube para revisar en tiempo real	Reducción de costos
Proyecto 9	IA, nube, Big Data (Excel)	Inteligencia artificial para planificación, análisis de datos masivos con Excel avanzado, toda la información cargada en la nube para revisar en tiempo real	Reducción de costos
Proyecto 10	nube, Big Data (Excel)	Análisis de datos masivos con Excel avanzado, toda la información cargada en la nube para revisar en tiempo real	Reducción de tiempo

En la Tabla 3, se observa que la implementación de inteligencia artificial (IA), el uso de plataformas en la nube, Big Data utilizando Excel avanzado y la modelización de

información de construcción (BIM) fueron consistentes en varios proyectos. La IA y las plataformas en la nube se utilizaron para la planificación y revisión en tiempo real en la mayoría de los proyectos, mientras que Big Data (Excel avanzado) fue clave para el análisis de datos masivos. El BIM se aplicó específicamente en proyectos donde se requería una precisión detallada en el diseño y la construcción. Estas tecnologías proporcionaron beneficios claros en cuanto a reducción de costos y tiempo, optimizando la eficiencia operativa. Todas las tecnologías descritas anteriormente se implementaron durante todo el contrato, asegurando así una mejora continua a lo largo del proyecto.

Varios proyectos lograron tanto una reducción de costos como de tiempo, en estos proyectos, la integración de IA, plataformas en la nube, Big Data y BIM fue integral para mejorar la planificación y la coordinación entre diferentes disciplinas, lo que no solo optimizó los costos, sino que también aceleró los tiempos de ejecución. La capacidad de revisar y ajustar los planes en tiempo real, facilitada por las plataformas en la nube, y la precisión en el diseño y la construcción proporcionada por BIM, fueron factores clave en estos resultados positivos, sin embargo, otros proyectos no experimentaron mejoras significativas en los tiempos de ejecución, posiblemente debido a la naturaleza de las tareas específicas y a desafíos operativos que no pudieron ser mitigados solo con la adopción de tecnologías financieras.

Gestión de Resultados de los proyectos: La gestión de proyectos y los resultados obtenidos se resumen en la Tabla 4, mostrando la estructura del equipo, el método de gestión, el cronograma, los indicadores de rendimiento, y los desafíos y resultados finales.

Tabla 4

Gestión y Resultados

Proyecto	Estructura del Equipo	Método Gestión	Cronograma	Indicadores de Rendimiento	Desafíos y Resultados Finales
Proyecto 1	10 personas	PMI	A tiempo	Cumplimiento del presupuesto	Leve retraso debido a modificaciones por omisiones en el diseño inicial
Proyecto 2	6 personas	Agile	A tiempo	Cumplimiento del presupuesto	Leve retraso debido a modificaciones por decisiones de la entidad contratante a beneficio del proyecto
Proyecto 3	8 personas	PMI	A tiempo	Cumplimiento del presupuesto	Éxito
Proyecto 4	5 personas	Agile	A tiempo	Cumplimiento del presupuesto	Éxito
Proyecto 5	5 personas	Agile	A tiempo	Cumplimiento del presupuesto	Éxito
Proyecto 6	20 personas	PMI	A tiempo	Cumplimiento del presupuesto	Éxito

Tabla 4
Gestión y Resultados (continuación)

Proyecto	Estructura del Equipo	Método Gestión	Cronograma	Indicadores de Rendimiento	Desafíos y Resultados Finales
Proyecto 7	15 personas	PMI	A tiempo	Cumplimiento del presupuesto	Éxito
Proyecto 8	15 personas	PMI	A tiempo	Cumplimiento del presupuesto	Leve retraso debido a clima y modificaciones por omisiones en el diseño inicial
Proyecto 9	10 personas	PMI	A tiempo	Cumplimiento del presupuesto	Leve retraso debido a importaciones y modificaciones por omisiones en el diseño inicial
Proyecto 10	13 personas	PMI	A tiempo	Cumplimiento del presupuesto	Éxito

Como se muestra en la Tabla 4, todos los proyectos fueron gestionados con metodologías establecidas, principalmente PMI y Agile, la gran mayoría se completaron sin multas ya que como se puede observar si hay ligeros retrasos, pero ninguno generó inconvenientes. Los indicadores de rendimiento muestran que la mayoría de los proyectos cumplieron con el presupuesto, aunque algunos enfrentaron leves retrasos debido a modificaciones en el diseño inicial y decisiones de la entidad contratante. A pesar de estos desafíos, la mayoría de los proyectos se consideraron exitosos, destacando la eficacia de las metodologías de gestión utilizadas.

Se evidenció que la integración de tecnologías mejora la gestión financiera, aunque también se presentaron desafíos en la implementación. Entre los desafíos encontrados se incluyen, en primer lugar, la resistencia al cambio por parte del personal a adoptar nuevas tecnologías, esto se debe a la inercia organizacional y la preferencia por métodos tradicionales de trabajo, en segundo lugar, la falta de programas de capacitación tempranos dificultó que el personal adquiriera las competencias necesarias para utilizar eficazmente las nuevas herramientas tecnológicas, la insuficiente formación impidió que el equipo aprovechara plenamente las ventajas de estas tecnologías desde su fase inicial de implementación, en tercer lugar, los problemas técnicos en la integración de diferentes sistemas tecnológicos generados por la incompatibilidad entre estos sistemas y la interoperabilidad de las plataformas tecnológicas, se convirtieron en retos importantes que afectaron la eficiencia del proceso de implementación, por último, el tiempo necesario para que el equipo se familiarizara y se volviera competente en el uso de las herramientas avanzadas fue considerable, este periodo de adaptación ralentizó la implementación y aprovechamiento de las tecnologías emergentes.

Estrategias Tecnológicas y Financieras de implementación

Para mejorar la rentabilidad y sostenibilidad de los proyectos de construcción, se recomienda la adopción de tecnologías emergentes como la (IA), plataformas en la nube, Big Data utilizando herramientas avanzadas de Excel y (BIM). Estas tecnologías pueden optimizar la planificación y programación de proyectos, mejorar la precisión en las estimaciones de costos y tiempos, automatizar tareas repetitivas, y facilitar la colaboración en tiempo real entre todos los participantes del proyecto.

Es crucial implementar procesos de evaluación y reducción de riesgos financieros en todas las etapas del proyecto, con un enfoque en la identificación temprana. Además, establecer procedimientos rigurosos para el control de costos, incluyendo la revisión periódica del presupuesto, y utilizar herramientas de monitoreo financiero en tiempo real para asegurar que los costos se mantengan dentro de los límites establecidos.

La capacitación continua del personal en el uso de tecnologías emergentes y en habilidades de gestión financiera es fundamental. Esto asegurará que el equipo esté al día con las últimas herramientas y prácticas del sector, y que puedan gestionar eficazmente los riesgos y costos asociados con los proyectos.

Fomentar el uso de herramientas colaborativas basadas en la nube mejorará la comunicación y la coordinación entre los diferentes equipos y participantes del proyecto. Establecer reuniones periódicas de revisión del proyecto permitirá discutir el progreso, abordar problemas emergentes y ajustar las estrategias según sea necesario.

Finalmente, incorporar prácticas sostenibles en todas las etapas del proyecto y realizar evaluaciones del ciclo de vida ayudarán a identificar oportunidades de mejora en términos de sostenibilidad y eficiencia energética. Estas prácticas sostenibles pueden incluir el uso de materiales reciclados y ecológicos, la implementación de sistemas de gestión de residuos eficientes, el aprovechamiento de fuentes de energía renovable, y la adopción de técnicas de construcción que minimicen el impacto ambiental. Realizar evaluaciones del ciclo de vida permitirá identificar y mitigar impactos ambientales en cada fase del proyecto. Estas recomendaciones guiarán a los profesionales de la industria en la implementación de estrategias que optimicen la rentabilidad y sostenibilidad de sus proyectos de construcción.

Discusión

Los resultados del estudio revelan que la integración de tecnologías emergentes ha mejorado la eficiencia operativa y la gestión de proyectos en la empresa Cinprodís. Sin embargo, los beneficios reales a menudo fueron inferiores a los esperados, lo que sugiere que, aunque las tecnologías tienen un gran potencial, su implementación debe ir acompañada de una gestión rigurosa. Esta observación está en línea con los hallazgos de

Chen et al. (2022), quienes destacan que la adopción de tecnologías emergentes puede incrementar la productividad y calidad, pero requiere un cambio en los modelos de negocio y capacitación continua.

Estudios previos, como los de Smith y Lee (2019), coinciden en que la adopción de IA puede reducir costos y mejorar la precisión de las estimaciones financieras, aunque también resaltan la necesidad de una gestión adecuada para maximizar los beneficios proyectados. Kissi, Aigbavboa, y Kuoribo (2023) también subrayan que la familiaridad con las tecnologías emergentes y la frecuencia de su uso influyen significativamente en su eficacia y los beneficios obtenidos.

La gestión financiera efectiva se muestra crucial para alcanzar la rentabilidad sostenible. Los datos indican que los beneficios reales fueron menores a los esperados en varios proyectos, atribuyéndose esto a estimaciones de costos inexactas y desafíos imprevistos. García et al. (2020) subrayan la importancia de la gestión de riesgos financieros y la revisión periódica de presupuestos para minimizar desviaciones, lo cual se alinea con nuestros hallazgos. Además, Nassereddine et al. (2019) mencionan que la integración de tecnologías como (BIM) y trabajar en la nube, mejora la planificación y la monitorización en tiempo real, lo que puede reducir costos y mejorar la eficiencia, pero requiere una gestión continua y adaptación a los cambios tecnológicos.

Conclusiones

- Esta investigación ha proporcionado una visión detallada sobre la integración de tecnologías emergentes y la gestión financiera en proyectos de construcción gestionados por la empresa Cinprodis en Cuenca, Ecuador. A partir del análisis de los diez proyectos, se pueden extraer varias conclusiones clave que destacan el impacto y las implicaciones de las prácticas adoptadas.
- La implementación de tecnologías emergentes ha mostrado una mejora significativa en la eficiencia operativa. Estas tecnologías han facilitado la planificación y ejecución de los proyectos, resultando en una notable reducción de costos y tiempos. La adopción de estas herramientas se ha alineado con los hallazgos de estudios previos, confirmando su potencial transformador en la industria de la construcción.
- Pese a los beneficios observados en eficiencia, los beneficios reales han sido inferiores a los esperados en varios proyectos. Este fenómeno sugiere que, aunque las tecnologías emergentes ofrecen ventajas considerables, su implementación efectiva requiere una gestión financiera rigurosa y una constante evaluación de riesgos. La diferencia entre los beneficios esperados y reales resalta la necesidad de mejorar las prácticas de estimación y gestión de proyectos para cerrar esta brecha.

- Este estudio, aunque limitado por una muestra reducida de diez proyectos y la dependencia en documentos existentes, proporciona una base sólida para futuras investigaciones. Se recomienda ampliar la muestra y complementar la información con entrevistas o encuestas a más empresas para obtener una visión más completa.
- Finalmente, la integración efectiva de tecnologías emergentes y prácticas financieras sólidas es esencial para mejorar la rentabilidad y sostenibilidad de los proyectos de construcción. Las limitaciones identificadas en este estudio ofrecen oportunidades para futuras investigaciones en este campo. La optimización de los procesos de estimación y gestión, junto con una evaluación continua de riesgos, puede contribuir a cerrar la brecha entre los beneficios esperados y reales, potenciando aún más el impacto positivo de las tecnologías emergentes en la industria de la construcción.

Conflicto de intereses

Los autores declaran que no existe conflicto de intereses en relación con el artículo presentado.

Referencias bibliográficas

- Akomea-Frimpong, I., Jin, X., & Osei-Kyei, R. (2024). Implementation of Financial Management Strategies in Construction Projects. *Journal of Construction Engineering and Management*, 150(1), 04022097. [https://doi.org/10.1061/\(ASCE\)CO.1943-7862.0002167](https://doi.org/10.1061/(ASCE)CO.1943-7862.0002167)
- Bang, M., & Olsson, N. (2022). Applications of Artificial Intelligence in Construction Project Management. *Automation in Construction*, 135, 104144. <https://doi.org/10.1016/j.autcon.2022.104144>
- Berrio Arrieta, J. M., & Barros Farfán, J. (2022). Optimización de costos en proyectos de construcción: Estrategias y tecnologías. *Revista Ingeniería de Construcción*, 37(1), 45-56. <https://doi.org/10.4067/S0718-50732022000100004>
- Bilal, M., Oyedele, L. O., Qadir, J., Munir, K., Ajayi, S. O., Akinade, O. O., ... & Pasha, M. (2016). Big Data in the construction industry: A review of present status, opportunities, and future trends. *Advanced Engineering Informatics*, 30(3), 500-521. <https://doi.org/10.1016/j.aei.2016.04.001>
- Charles, R. P., Smith, J. K., & Lee, S. Y. (2021). Financial Metrics in Construction Projects: ROI and TIR Analysis. *International Journal of Project Management*, 39(5), 461-473. <https://doi.org/10.1016/j.ijproman.2021.04.004>

- Chen, H., & Huang, J. (2020). The integration of emerging technologies in construction: Impact and implications. *Journal of Construction Engineering and Management*, 146(6), 04020061. [https://doi.org/10.1061/\(ASCE\)CO.1943-7862.0001823](https://doi.org/10.1061/(ASCE)CO.1943-7862.0001823)
- Chen, H., Huang, J., & Ying, Z. (2022). Implementing AI and Big Data in Construction Projects. *Journal of Construction Engineering and Management*, 148(7), 04022067. [https://doi.org/10.1061/\(ASCE\)CO.1943-7862.0002162](https://doi.org/10.1061/(ASCE)CO.1943-7862.0002162)
- García, M. J., Rodríguez, L., & Pérez, A. (2020). Risk management and cost control in construction projects. *Construction Management and Economics*, 38(9), 801-814. <https://doi.org/10.1080/01446193.2020.1718832>
- Kissi, E., Aigbavboa, C., & Kuoribo, P. (2023). Emerging technologies and their impact on construction project management. *Journal of Construction Engineering and Management*, 149(3), 04023002. [https://doi.org/10.1061/\(ASCE\)CO.1943-7862.0002193](https://doi.org/10.1061/(ASCE)CO.1943-7862.0002193)
- McKinsey & Company. (2021). Imagining construction's digital future. Retrieved from <https://www.mckinsey.com/business-functions/operations/our-insights/imagining-constructions-digital-future>
- Nassereddine, H., Chong, H.-Y., & Zin, R. M. (2019). Augmented Reality in the Construction Industry: Use-Cases, Benefits, Obstacles, and Future Trends. *Frontiers in Built Environment*, 5, 83. <https://doi.org/10.3389/fbuil.2019.00083>
- Project Management Institute. (2021). A Guide to the Project Management Body of Knowledge (PMBOK® Guide) – Seventh Edition. Project Management Institute.
- Renz, A., & Solas, M. (2016). Emerging technologies in the construction industry: The case of BIM, AI, and IoT. *Construction Innovation*, 16(2), 145-162. <https://doi.org/10.1108/CI-02-2016-0011>
- Sohi, A. J., Bosché, F., Gibb, A., & Cook, M. (2021). Lean and Agile methodologies in construction project management: A critical review. *Journal of Construction Engineering and Management*, 147(10), 04021145. [https://doi.org/10.1061/\(ASCE\)CO.1943-7862.0002168](https://doi.org/10.1061/(ASCE)CO.1943-7862.0002168)
- Smith, P., & Lee, H. (2019). The adoption of AI in construction project management: Opportunities and challenges. *Automation in Construction*, 104, 1-11. <https://doi.org/10.1016/j.autcon.2019.03.017>
- Taboada, R., Valdés, F., & Blanco, J. (2023). Cloud computing in construction project management: Benefits and challenges. *Journal of Construction Engineering and*

Management, 149(5), 04023033. [https://doi.org/10.1061/\(ASCE\)CO.1943-7862.0002185](https://doi.org/10.1061/(ASCE)CO.1943-7862.0002185)

El artículo que se publica es de exclusiva responsabilidad de los autores y no necesariamente reflejan el pensamiento de la **Revista Alfa Publicaciones**.



El artículo queda en propiedad de la revista y, por tanto, su publicación parcial y/o total en otro medio tiene que ser autorizado por el director de la **Revista Alfa Publicaciones**.



Indexaciones

