

Análisis del impacto del control de costos en tiempo real en la rentabilidad de proyectos de construcción



Análisis del impacto del control de costos en tiempo real en la rentabilidad de proyectos de construcción

Jair Alfonso Pérez Daza

Corporación Universitaria Minuto de Dios

Rectoría Virtual

Programa Especialización en Gerencia de Proyectos

julio de 2025

Análisis del impacto del control de costos en tiempo real en la rentabilidad de proyectos de construcción

Título del trabajo de grado

Análisis del impacto del control de costos en tiempo real en la rentabilidad de proyectos de construcción

Nombres y apellidos completos del autor o autores

Jair Alfonso Pérez Daza

Trabajo de Grado presentado como requisito para optar al título de Especialista en Gerencia de Proyectos

Asesora

Ivonne Tatiana Muñoz Martínez

Magíster en Administración

Corporación Universitaria Minuto de Dios

Rectoría Virtual

Programa Especialización en Gerencia de Proyectos

julio de 2025

Análisis del impacto del control de costos en tiempo real en la rentabilidad de proyectos de construcción

Contenido

Lista de tablas.....	¡Error! Marcador no definido.
Lista de figuras.....	5
Lista de anexos.....	6
Resumen.....	7
Abstract.....	8
Introducción.....	9
1. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA.....	10
1.1 Descripción del problema.....	11
1.2 La pregunta de investigación.....	12
1.3 Los objetivos de investigación.....	12
1.3.1 Objetivo general.....	12
1.3.2 Objetivos específicos.....	12
1.4 Justificación de la investigación.....	13
2. MARCO DE REFERENCIA.....	14
2.1. Marco de Antecedentes.....	17
2.2. Marco Teórico.....	21
2.3. Marco normativo.....	24
3. METODOLOGÍA.....	28
3.1. Enfoque y alcance de la investigación.....	28
3.2. Población y muestra.....	29
3.2.1. Definición de la población.....	29
3.2.2. Cálculo y selección de la muestra.....	30

Análisis del impacto del control de costos en tiempo real en la rentabilidad de proyectos de construcción

3.3. Instrumento(s).....	31
3.4. Descripción de procedimientos.....	32
3.5. Análisis de información	33
3.6. Consideraciones éticas	34
3.6.1. Análisis de consideraciones éticas	34
3.6.2. Instrumentos de aceptación y autorización	35
4. HIPÓTESIS.....	36
4.1. Las variables	36
4.1.1. Problemática que están relacionadas al control de costos en el proyecto de construcción. 36	
4.1.2. Mecanismos y herramientas que se utilizaron para el control de costos en tiempo real.37	
5. RESULTADOS.....	38
6. CONCLUSIONES	40
7. RECOMENDACIONES.....	41
Referencias	42
Anexos	47

Análisis del impacto del control de costos en tiempo real en la rentabilidad de proyectos de construcción

Lista de figuras

Figura 1 Resultado encuesta empresas constructora herramientas de control	51
Figura 2 Resultado encuesta empresas constructora costos en tiempo real	52
Figura 3 Resultado encuesta empresas constructora costos para sobre costos	52
Figura 4 Resultado encuesta empresas constructora control de costos	53
Figura 5 Resultado encuesta empresas constructora resultados de implementacion	54
Figura 6 Resultado encuesta empresas constructora obstaculos para implementar	54
Figura 7 Resultado encuesta empresas constructora cumplimiento del cronograma.....	55
Figura 8 Resultado encuesta empresas constructora relacion costos vs calidad	56
Figura 9 Resultado encuesta empresas constructora impacto de toma de decision	56
Figura 10 Resultado encuesta empresas constructora margen de utilidad	57

Análisis del impacto del control de costos en tiempo real en la rentabilidad de proyectos de construcción

Lista de anexos

Anexo 1 Encuesta Impacto del control de costos en tiempo real en proyectos de construcción 47

Anexo 2 Resultado de encuestas 51

Análisis del impacto del control de costos en tiempo real en la rentabilidad de proyectos de construcción

Resumen

El presente estudio analiza el impacto del control de costos en tiempo real sobre la rentabilidad de los proyectos de construcción, desde la perspectiva de la gerencia de proyectos. Se aplicó un enfoque cuantitativo de alcance correlacional, mediante encuestas a profesionales del sector. Los resultados evidencian que la implementación de herramientas tecnológicas permite detectar desviaciones presupuestarias con mayor anticipación, optimizar recursos y tomar decisiones más ágiles y fundamentadas. Asimismo, se identificaron barreras como la baja inversión en tecnología, la resistencia al cambio y la centralización del control financiero. Se concluye que el control de costos en tiempo real mejora significativamente los indicadores de rentabilidad, siempre que exista integración con otras áreas del proyecto y compromiso institucional con la innovación. La investigación resalta la necesidad de una gestión más proactiva y basada en datos para aumentar la sostenibilidad económica en el sector construcción.

Palabras clave: Gerencia de proyectos, Control de costos, Rentabilidad, Tecnología, Construcción

Análisis del impacto del control de costos en tiempo real en la rentabilidad de proyectos de construcción

Abstract

This study analyzes the impact of real-time cost control on the profitability of construction projects, from a project management perspective. A quantitative, correlational approach was applied through surveys to industry professionals. Results show that implementing technological tools allows for earlier detection of budget deviations, better resource optimization, and more agile, data-driven decisions. Barriers such as low technological investment, resistance to change, and centralized financial control were also identified. The study concludes that real-time cost control significantly improves profitability indicators, provided it is integrated with other project areas and supported by institutional commitment to innovation. The research highlights the need for a more proactive and data-based management approach to increase economic sustainability in the construction sector.

Keywords: Project management, cost control, profitability, technology, construction

Introducción

El sector de la construcción representa uno de los pilares fundamentales para el desarrollo económico y social de cualquier país. Sin embargo, también es uno de los más vulnerables a desviaciones presupuestarias, sobrecostos y retrasos en la ejecución de los proyectos. En este contexto, la eficiencia en la gestión financiera cobra una importancia crítica, y el control de costos se posiciona como una herramienta estratégica indispensable para garantizar la viabilidad y la rentabilidad de las obras.

Tradicionalmente, muchas empresas constructoras han aplicado métodos convencionales de control de costos, caracterizados por una supervisión periódica, generalmente mensual o incluso trimestral, lo cual limita la capacidad de reacción ante imprevistos. Sin embargo, la evolución tecnológica ha permitido el desarrollo de sistemas de control de costos en tiempo real, capaces de ofrecer información inmediata y detallada del estado financiero de un proyecto en cada fase de su ejecución. Este enfoque dinámico permite detectar desviaciones presupuestarias con mayor anticipación, tomar decisiones correctivas con rapidez y optimizar los recursos disponibles.

El presente estudio se enfoca en analizar el impacto del control de costos en tiempo real sobre la rentabilidad de los proyectos de construcción. Dicha rentabilidad no solo se mide en términos monetarios, sino también en la capacidad de cumplir con los plazos establecidos, la calidad esperada y la satisfacción del cliente. A través de esta investigación se pretende evaluar si la implementación de estos sistemas avanzados contribuye efectivamente a mejorar los márgenes de ganancia y a reducir las pérdidas asociadas a una gestión deficiente de los recursos

1. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

En la industria de la construcción, uno de los mayores desafíos es mantener los costos dentro del presupuesto establecido sin sacrificar la calidad o el cronograma de ejecución. A pesar de los avances tecnológicos y metodológicos, muchas empresas aún enfrentan sobrecostos significativos debido a una inadecuada planificación, falta de control riguroso o reacciones tardías frente a desviaciones presupuestarias. Estos problemas se agravan en entornos donde la información financiera no fluye de manera oportuna, lo que impide una toma de decisiones eficaz. Zegarra, E., & Paredes, L. (2022).

Frente a este panorama, surge la necesidad de investigar cómo el uso de tecnologías de control de costos en tiempo real puede incidir en la rentabilidad de los proyectos. ¿Realmente estos sistemas permiten una gestión más eficiente? ¿Qué impacto tienen en la identificación de desviaciones y en la toma de decisiones estratégicas? ¿Existen beneficios medibles en términos de reducción de costos, aumento de la productividad y mejora en los resultados financieros del proyecto?

1.1 Descripción del problema

Actualmente, una gran parte de los proyectos de construcción presentan dificultades para mantenerse dentro de los márgenes presupuestarios establecidos inicialmente. Las causas son múltiples: errores en la estimación de costos, mala gestión de recursos, cambios en los precios de los insumos, retrasos logísticos, y decisiones tardías por falta de información oportuna. A pesar de que existen herramientas tecnológicas que permiten monitorear el flujo financiero en tiempo real, su adopción sigue siendo limitada o mal implementada en muchas organizaciones. Turner, J. R. (2014).

Esta situación plantea un problema crítico: la falta de control de costos en tiempo real compromete seriamente la rentabilidad de los proyectos. Las empresas se enfrentan a pérdidas económicas, conflictos contractuales, y en casos extremos, a la paralización de obras. Por lo tanto, es imperativo analizar hasta qué punto el control de costos en tiempo real puede convertirse en una solución efectiva para mejorar la rentabilidad y sostenibilidad financiera de los proyectos de construcción. Rincón, M., & Valera, J. (2020).

1.2 La pregunta de investigación

¿De qué manera el control de costos en tiempo real influye en la rentabilidad de los proyectos de construcción?

1.3 Los objetivos de investigación

1.3.1 Objetivo general

Analizar el impacto del control de costos en tiempo real en la rentabilidad de los proyectos de construcción, con el fin de determinar su efectividad como herramienta de gerencia de proyecto.

1.3.2 Objetivos específicos

Identificar las principales problemáticas asociadas a la falta de control de costos en proyectos de construcción, con el fin de evidenciar su impacto en la toma de decisiones gerenciales y en la eficiencia global de los proyectos.

Describir los mecanismos y herramientas tecnológicas utilizadas en el control de costos en tiempo real, para analizar su contribución a la gestión eficiente de los recursos y al cumplimiento de los objetivos financieros y operativos de los proyectos.

Evaluar la relación entre el uso de control de costos en tiempo real y la mejora en los indicadores de rentabilidad de un proyecto, con el propósito de fortalecer las prácticas de gerencia de proyectos orientadas a la sostenibilidad financiera y la competitividad organizacional.

1.4 Justificación de la investigación

Esta investigación resulta altamente pertinente en el contexto actual, donde la competitividad del sector construcción exige una gestión cada vez más eficiente, precisa y tecnológicamente respaldada. Las pérdidas económicas derivadas de una mala gestión de costos no solo afectan a las empresas constructoras, sino también a los inversionistas, entidades gubernamentales y usuarios finales de los proyectos. Por lo tanto, encontrar soluciones efectivas para mejorar la rentabilidad representa un objetivo de alto valor estratégico. Ramírez, J., & Ortiz, F. (2021).

El estudio propone aportar conocimiento empírico y analítico sobre los beneficios concretos del control de costos en tiempo real, así como ofrecer una guía práctica para su implementación en proyectos de diversa escala. Además, al abordar este tema, se busca fomentar una cultura organizacional basada en la proactividad, la toma de decisiones basada en datos y la transparencia financiera. Ramírez, J., & Ortiz, F. (2021).

Asimismo, esta monografía puede servir como un punto de referencia para futuras investigaciones y para profesionales del sector interesados en optimizar la gestión financiera de sus obras. En definitiva, se trata de una contribución relevante tanto a nivel académico como práctico, alineada con las demandas actuales del mercado y las exigencias de una industria en constante evolución. Ramírez, J., & Ortiz, F. (2021).

2. MARCO DE REFERENCIA

La gestión de costos en proyectos de construcción ha sido objeto de múltiples estudios, dada la importancia crítica que tiene en la sostenibilidad financiera, la eficiencia operativa y el cumplimiento de objetivos estratégicos de cualquier obra. En este sentido, el control de costos en tiempo real se ha consolidado como una tendencia emergente en la administración moderna de proyectos, impulsada por el desarrollo tecnológico, la digitalización de procesos y la presión creciente por entregar proyectos más rentables y eficientes. En este apartado se expondrá el cuerpo conceptual y empírico que sustenta la presente investigación, incluyendo antecedentes investigativos, teorías clave, modelos y normativas que rigen la temática objeto de estudio.

El control de costos en el sector de la construcción ha evolucionado notablemente. En el pasado, este se realizaba mediante métodos tradicionales, como reportes contables periódicos o análisis post-ejecución, lo cual limitaba la capacidad de respuesta ante desviaciones presupuestarias. Según Kerzner (2017), el control de costos tradicional se basa en informes mensuales o trimestrales que no permiten una intervención oportuna. Esta práctica, aún frecuente en muchos países latinoamericanos, conduce a decisiones tardías, sobrecostos acumulados y baja rentabilidad. En contraposición, el control de costos en tiempo real implica el uso de tecnologías que permiten obtener datos financieros continuamente actualizados durante el desarrollo de un proyecto, lo que fortalece la toma de decisiones y reduce el margen de error (PMI, 2021; Castillo, 2017).

La digitalización de procesos ha desempeñado un papel esencial en la implementación del control en tiempo real. Plataformas como Procore, Buildertrend, MS Project o herramientas más robustas como los sistemas ERP (SAP, Oracle) y el modelado BIM 5D permiten la integración de costos, cronogramas y avances físicos, favoreciendo la sincronización de información entre los distintos actores del proyecto (Eastman et al., 2018; Zhou et al., 2020). De acuerdo con González y Rivera (2021), la digitalización permite reducir en más de un 20 % las ineficiencias asociadas a reprocesos y errores humanos, mientras que Perrenoud, Sullivan y Mehta (2017) demuestran que

la implementación de estas tecnologías ha contribuido a una disminución significativa en los sobrecostos de obras civiles, gracias a la capacidad de generar alertas automáticas y escenarios predictivos.

El marco teórico también integra la Teoría de Costos Ocultos (Morris, 1994), la cual explica que existen múltiples variables no contabilizadas en los presupuestos tradicionales —como pérdidas por ineficiencia, tiempos muertos, errores de planificación o descoordinación entre actores— que afectan de manera sustancial la rentabilidad de los proyectos. Estas pérdidas, aunque no aparecen explícitamente en los informes financieros, pueden representar entre el 10 % y el 30 % del valor total del proyecto, y se mitigan en gran medida cuando se cuenta con sistemas de monitoreo en tiempo real.

Desde un enfoque estratégico, la rentabilidad de los proyectos no solo se debe entender como el retorno económico medido en ROI, TIR o VAN (Yescombe, 2013), sino como un concepto integral que abarca el cumplimiento del cronograma, la satisfacción del cliente, la calidad de la obra y el uso eficiente de los recursos. Cruz y García (2020) afirman que una gestión basada en datos y en la anticipación de riesgos permite maximizar todos estos indicadores. Además, García-Segura, Yepes y Pellicer (2014) desarrollaron modelos de toma de decisiones bajo incertidumbre, concluyendo que la información oportuna y bien procesada mejora notablemente la capacidad del gerente de proyecto para alinear decisiones con los objetivos económicos y estratégicos.

La literatura también resalta que la ausencia de sistemas en tiempo real constituye una de las causas estructurales más frecuentes de fracasos financieros en obras civiles. Love, Ahiaga-Dagbui e Irani (2019) señalan que, en proyectos de infraestructura de transporte en Australia, la falta de información financiera inmediata ha estado directamente relacionada con desviaciones presupuestarias superiores al 25 %, llevando incluso a litigios contractuales prolongados. En la misma línea, Morozov (2020) encontró que los proyectos europeos que adoptaron herramientas de control automatizado no solo mejoraron su desempeño financiero, sino que también optimizaron la planificación de recursos y minimizaron errores de programación.

En Latinoamérica, varios estudios han corroborado la efectividad del control de costos en tiempo real. Ramírez y Ortiz (2021), en el contexto colombiano, identificaron mejoras sustanciales en la eficiencia del gasto público tras la adopción de sistemas ERP y plataformas de control financiero. En Venezuela, Rincón y Valera (2020) encontraron que las constructoras que utilizaban hojas de cálculo manuales registraban hasta un 18 % de sobrecostos, mientras que aquellas con sistemas automatizados mantenían sus márgenes dentro de lo previsto. En México, la investigación de Pérez y Mendoza (2018) evidenció que la implementación de control digital reducía las desviaciones de presupuesto y elevaba los márgenes de utilidad en proyectos habitacionales. Por su parte, Zegarra y Paredes (2022) demostraron en Perú que el uso del modelo BIM 5D permitió una correlación más precisa entre planificación, recursos y costos, mejorando la rentabilidad en obras públicas.

Es importante destacar que estos beneficios también están ligados a la cultura organizacional y al grado de compromiso de la alta dirección con la innovación tecnológica. Gutiérrez y Torres (2022) sostienen que, sin liderazgo firme en la implementación de tecnologías de control, los esfuerzos tienden a fracasar o a limitarse a soluciones parciales sin impacto financiero real. Del mismo modo, Mendoza y Ortega (2023) advierten que muchas empresas invierten en herramientas digitales sin acompañarlas de procesos de capacitación y transformación estructural, lo que reduce significativamente su efectividad.

Otro concepto clave en el marco referencial es el enfoque sistémico, que concibe los proyectos como sistemas abiertos, integrados por subsistemas financieros, técnicos, humanos y legales (Stermán, 2000; Turner, 2014). Bajo esta visión, el control de costos no puede ser una actividad aislada del resto de la gestión del proyecto. Por el contrario, debe integrarse con el cronograma, la planificación de recursos, la gestión del riesgo y la calidad, de modo que se logre una gestión integral, proactiva y basada en la retroalimentación continua.

Asimismo, el Marco del Valor Ganado (EVM), propuesto por el PMI (2021), permite hacer un seguimiento en tiempo real de la relación entre el trabajo planificado, el trabajo ejecutado y el costo real, lo que proporciona un panorama claro del rendimiento del proyecto y anticipa riesgos

financieros. Este modelo es particularmente útil cuando se combina con plataformas tecnológicas que permiten la actualización automática de datos, brindando así información confiable para una toma de decisiones ágil.

En este sentido, el control de costos en tiempo real debe ser entendido como una herramienta estratégica más allá de la simple contabilidad o seguimiento de egresos. Su función es permitir una visión global del proyecto, alinear recursos con objetivos y asegurar que cada decisión tenga una base cuantitativa, verificable y oportuna. Como lo afirma Barraza y Gómez (2020), la eficiencia en la gestión financiera depende no solo de las herramientas utilizadas, sino también del grado de integración, compromiso institucional y cultura de mejora continua presente en las organizaciones constructoras.

En síntesis, la revisión teórica y empírica evidencia que el control de costos en tiempo real es una práctica avanzada que fortalece la capacidad de anticipación, minimiza pérdidas por desviaciones presupuestarias y aumenta la rentabilidad en los proyectos de construcción. La integración de herramientas digitales, el enfoque sistémico y la gestión basada en datos constituyen los pilares fundamentales para lograr una administración financiera eficiente y sostenible. Estos elementos dan soporte al objetivo de esta investigación y orientan el análisis de los datos recogidos en el estudio de campo.

2.1. Marco de Antecedentes

A lo largo de las últimas décadas, diversos estudios han demostrado que la gestión de costos representa uno de los pilares fundamentales para la sostenibilidad de los proyectos de construcción. En este contexto, el control de costos en tiempo real ha emergido como una solución innovadora frente a las limitaciones del enfoque tradicional, particularmente en lo que respecta a la anticipación de desviaciones, la toma de decisiones informadas y la maximización

de la rentabilidad. El presente apartado sintetiza los principales antecedentes investigativos que abordan esta problemática, tanto a nivel internacional como regional, lo cual permite ubicar el presente trabajo dentro del estado actual del conocimiento.

En el ámbito internacional, uno de los estudios pioneros es el realizado por Perrenoud, Sullivan y Mehta (2017) en Estados Unidos, donde se analizó la eficacia de estrategias de control de costos dinámicas basadas en plataformas digitales. Su investigación reveló que la implementación de sistemas de monitoreo financiero en tiempo real permite reducir en un 12 % los sobrecostos, al facilitar intervenciones tempranas y decisiones correctivas basadas en datos actualizados. Este hallazgo marcó un hito en la forma en que se concibe la gestión financiera dentro de la industria de la construcción, al demostrar empíricamente la superioridad del enfoque proactivo sobre el tradicional.

En Europa, Morozov (2020) profundizó en cómo la digitalización y el uso de plataformas integradas permiten una planificación más eficiente de los recursos, así como una mayor agilidad en la toma de decisiones. Su estudio, realizado en proyectos de gran escala, evidenció que las empresas que utilizaban software especializado lograban resultados financieros más estables y una mayor trazabilidad en sus operaciones. Asimismo, Love, Ahiaga-Dagbui e Irani (2019) identificaron en proyectos de infraestructura de transporte en Australia que la falta de herramientas de control en tiempo real es una de las principales causas estructurales de desviaciones presupuestarias severas, con implicaciones legales y financieras importantes. Estas investigaciones refuerzan la hipótesis de que los métodos tradicionales resultan insuficientes en contextos de alta complejidad técnica y dinamismo operativo.

Desde una perspectiva regional, Ramírez y Ortiz (2021) realizaron un estudio en Colombia sobre la adopción de tecnologías ERP y plataformas digitales en proyectos de infraestructura pública. Los resultados mostraron que las organizaciones que integraban sistemas de control financiero en tiempo real no solo optimizaban el uso de los recursos, sino que también mejoraban la transparencia en la ejecución presupuestaria y la capacidad de reacción ante eventos imprevistos. Estos beneficios fueron especialmente relevantes en entornos donde el seguimiento financiero suele ser deficiente por limitaciones técnicas o falta de capacitación.

En Venezuela, Rincón y Valera (2020) exploraron el impacto del control de costos automatizado en empresas medianas del sector constructor. El estudio reveló que aquellas organizaciones que contaban con sistemas de reportes en tiempo real lograban mantener sus presupuestos dentro de los márgenes establecidos, a diferencia de las que utilizaban métodos manuales, en las que se observaron sobrecostos de hasta un 18 %. Este hallazgo pone en evidencia la importancia de la digitalización como herramienta para mejorar la eficiencia financiera incluso en estructuras empresariales de menor escala.

En México, la investigación de Pérez y Mendoza (2018) se enfocó en proyectos habitacionales de pequeña y mediana escala. Los autores concluyeron que las empresas que aplicaban control financiero tradicional presentaban mayor propensión a desviaciones económicas, mientras que aquellas que implementaban plataformas digitales con retroalimentación continua tenían un control más eficiente sobre sus costos directos e indirectos, lo cual se traduciría en una rentabilidad neta más elevada.

De igual manera, Zegarra y Paredes (2022), en Perú, llevaron a cabo un análisis de la aplicación del modelo BIM 5D en proyectos públicos. Su investigación demostró que la integración del cronograma de obra con los datos económicos, a través de plataformas digitales, permitía reducir errores de estimación, generar alertas automáticas ante desviaciones y fortalecer los márgenes de ganancia. Estos resultados confirman el potencial transformador del control de costos en tiempo real como catalizador de mejoras en la gestión de proyectos públicos.

A nivel latinoamericano también se encuentran aportes relevantes como el de Mendoza y Ortega (2023), quienes evaluaron el impacto financiero de los sistemas de control de costos en proyectos habitacionales de gran envergadura. Sus conclusiones apuntan a que las empresas que cuentan con una cultura organizacional orientada a la tecnología y la innovación presentan mejores resultados financieros que aquellas que aplican metodologías tradicionales sin mecanismos de retroalimentación rápida.

Otra perspectiva interesante es la planteada por Gutiérrez y Torres (2022), quienes abordaron la relación entre toma de decisiones y sistemas de control en tiempo real en obras civiles. El estudio evidenció que los líderes de proyecto que contaban con datos actualizados lograban mayor agilidad en las decisiones estratégicas, reduciendo los tiempos de respuesta ante imprevistos y optimizando el uso de recursos.

En cuanto al nivel institucional, González y Rivera (2021) realizaron un análisis del impacto de la digitalización del control de costos en el desempeño financiero de proyectos de infraestructura. Entre sus conclusiones destaca que el uso de herramientas tecnológicas permite mejorar significativamente la trazabilidad del gasto, reducir reprocesos y aumentar la confiabilidad de los informes financieros, lo cual tiene una correlación directa con la rentabilidad.

En términos de modelos teóricos aplicados, García-Segura, Yepes y Pellicer (2014) desarrollaron simulaciones con diagramas de influencia para demostrar que una gestión basada en información actualizada en tiempo real permite tomar decisiones más precisas y alineadas con los objetivos económicos del proyecto. Sus hallazgos son especialmente útiles en contextos de incertidumbre, donde la toma de decisiones oportunas es un factor crítico para el éxito del proyecto.

Finalmente, estudios como el de Barraza y Gómez (2020) resaltan que el control de costos debe ser entendido como una herramienta estratégica más que operativa, en tanto permite alinear todos los elementos del proyecto —recursos, tiempo, calidad y alcance— con una visión de rentabilidad. Su investigación subraya que una implementación parcial o sin compromiso directivo tiende a generar resultados limitados, lo cual refuerza la necesidad de una adopción integral de estas herramientas.

2.2.Marco Teórico

Control de costos en proyectos de construcción

El control de costos es una función clave dentro de la gestión de proyectos, que consiste en planificar, monitorear y regular los costos de un proyecto para asegurar que se mantenga dentro del presupuesto aprobado. En el ámbito de la construcción, esta función adquiere una relevancia crítica debido a la magnitud de las inversiones y a los múltiples factores de incertidumbre presentes (Kerzner, 2017).

El control de costos tradicional implica el seguimiento periódico de los egresos y la comparación con el presupuesto planificado. Sin embargo, este enfoque presenta limitaciones para identificar desviaciones de forma temprana. En contraposición, el control de costos en tiempo real se basa en el monitoreo continuo de los recursos financieros mediante el uso de tecnologías como sistemas ERP, BIM 5D, sensores IoT, plataformas de gestión y aplicaciones móviles, permitiendo una respuesta inmediata ante variaciones (Project Management Institute [PMI], 2021).

Rentabilidad en proyectos de construcción

La rentabilidad se define como la capacidad de un proyecto para generar beneficios económicos superiores a sus costos y riesgos. En el sector de la construcción, la rentabilidad se ve influenciada por factores como la eficiencia en el uso de recursos, la gestión de riesgos, la precisión en la planificación y el control financiero (Cruz & García, 2020).

Para evaluar la rentabilidad se utilizan indicadores como el ROI (Return on Investment), VAN (Valor Actual Neto), TIR (Tasa Interna de Retorno) y el margen de utilidad. La rentabilidad no solo está relacionada con los beneficios monetarios obtenidos, sino también con la capacidad del proyecto de generar valor sostenible y cumplir con los objetivos estratégicos de la organización (Yescombe, 2013).

Tecnología y digitalización del control de costos

La transformación digital ha tenido un impacto significativo en la industria de la construcción, permitiendo una gestión más precisa y eficiente de los proyectos. En el caso del control de costos, la implementación de tecnologías como el Building Information Modeling (BIM), el uso de inteligencia artificial, el análisis predictivo y los sistemas integrados de información han revolucionado los métodos tradicionales (Zhou et al., 2020).

Particularmente, el modelo BIM 5D permite integrar el presupuesto con la planificación temporal del proyecto, facilitando la simulación de escenarios económicos y la actualización de costos en tiempo real. Esto permite a los responsables del proyecto anticipar problemas, evaluar alternativas y tomar decisiones informadas de manera oportuna (Eastman et al., 2018).

Enfoque sistémico en la gestión de proyectos

Desde un enfoque sistémico, un proyecto de construcción puede entenderse como un sistema compuesto por múltiples subsistemas interrelacionados: financiero, técnico, humano, ambiental y legal. Bajo esta visión, el control de costos no debe considerarse una función aislada, sino una herramienta de gestión integral que permite coordinar eficientemente todos los componentes del proyecto (Sterman, 2000).

El enfoque sistémico también resalta la importancia del flujo de información oportuna y precisa entre los diferentes actores del proyecto: contratistas, supervisores, inversionistas y proveedores. En este sentido, los sistemas de control de costos en tiempo real actúan como nodos de información que fortalecen la comunicación, reducen errores y mitigan riesgos (Turner, 2014).

Relación entre control de costos y rentabilidad

Diversos estudios han evidenciado que un control de costos riguroso y bien estructurado tiene un impacto directo sobre la rentabilidad del proyecto. La implementación de herramientas tecnológicas de monitoreo financiero en tiempo real permite minimizar desviaciones, optimizar recursos y maximizar los márgenes de ganancia (Love et al., 2019).

Asimismo, cuando el control de costos es proactivo y se basa en datos actualizados, los equipos de proyecto pueden tomar decisiones fundamentadas, gestionar mejor los cambios, anticipar contingencias y mantener la rentabilidad prevista. De esta manera, el control de costos no solo cumple una función operativa, sino también estratégica dentro del proceso de gestión (Perrenoud et al., 2017).

Modelos teóricos aplicables

Entre los modelos teóricos que sustentan esta investigación, destacan:

Modelo del valor ganado (Earned Value Management - EVM): Permite medir el rendimiento del proyecto en función del costo, cronograma y alcance, siendo útil para identificar desviaciones tempranas y estimar la rentabilidad futura (PMI, 2021).

Teoría de restricciones (TOC): Plantea que la eficiencia global de un sistema depende de sus restricciones más críticas, por lo que el control financiero debe enfocarse en los puntos de mayor impacto económico (Goldratt, 2004).

Teoría de costos ocultos: Esta teoría considera los costos indirectos y no planificados (como ineficiencias, reprocesos o mala comunicación) que afectan negativamente la rentabilidad, y que pueden mitigarse mediante sistemas de control en tiempo real (Morris, 1994).

Síntesis teórica

la literatura especializada establece que el control de costos en tiempo real es una práctica avanzada que mejora sustancialmente la capacidad de gestión económica de los proyectos de construcción. Su implementación está asociada con una mayor precisión financiera, mejor toma de decisiones y un incremento en la rentabilidad del proyecto. Los enfoques sistémicos y tecnológicos respaldan la necesidad de adoptar estas herramientas como parte fundamental de la gestión moderna de proyectos.

2.3. Marco normativo

El marco normativo constituye el conjunto de disposiciones legales, reglamentarias y técnicas que rigen la ejecución, planificación y control de proyectos de construcción. En el contexto de esta investigación, se analizan las normas que regulan el control de costos, la transparencia financiera, el uso de herramientas digitales en la gestión de proyectos y los principios que garantizan la eficiencia y rentabilidad de las obras. Este marco es esencial para asegurar que la implementación de controles en tiempo real se desarrolle dentro de un entorno legalmente aceptado, ético y técnicamente viable.

Normativas sobre gestión de proyectos

Una de las referencias más influyentes a nivel global en la dirección de proyectos es el Project Management Body of Knowledge (PMBOK®), publicado por el Project Management Institute (PMI). Este cuerpo de conocimientos establece buenas prácticas en la planificación, ejecución, monitoreo y control de proyectos, incluyendo directrices para la gestión de costos y cronogramas en tiempo real. En su séptima edición, el PMBOK promueve un enfoque adaptable, basado en principios, y destaca la importancia del uso de tecnología y la gestión basada en datos (PMI, 2021).

Asimismo, la Norma ISO 21500:2021 sobre "Dirección y gestión de proyectos" provee una guía internacional para gestionar eficazmente todos los aspectos de un proyecto, incluidos el control financiero, la calidad y el riesgo. Esta norma promueve la integración de herramientas digitales para mejorar la supervisión de los costos y favorecer la rentabilidad. También guarda relación con la serie ISO 10006 e ISO 9001 en cuanto a calidad en la gestión de proyectos.

Normativas contables y financieras aplicables

El control de costos en tiempo real debe estar alineado con las disposiciones contables y de auditoría establecidas en los marcos legales nacionales e internacionales. En ese sentido, las Normas Internacionales de Información Financiera (NIIF), particularmente la NIIF 15 sobre

ingresos de contratos con clientes, son relevantes para los proyectos de construcción, ya que definen criterios sobre reconocimiento de ingresos, costos incurridos y cumplimiento de hitos contractuales.

Además, las Normas Internacionales de Auditoría (NIA) exigen mecanismos de control interno eficientes para asegurar la confiabilidad de la información financiera. La existencia de un sistema de control de costos en tiempo real favorece el cumplimiento de estos requisitos, al proporcionar trazabilidad y transparencia de los datos económicos del proyecto.

Normativas en contratación y ejecución de obras

En el contexto de proyectos públicos o con participación gubernamental, las leyes de contratación pública representan un marco normativo fundamental. Por ejemplo:

En Colombia, la Ley 80 de 1993 y la Ley 1150 de 2007 regulan la contratación estatal, exigiendo sistemas de control financiero y de ejecución que garanticen el uso eficiente de los recursos públicos.

En México, la Ley de Obras Públicas y Servicios Relacionados con las Mismas (LOPSRM) establece obligaciones sobre control presupuestario, rendición de cuentas y seguimiento del avance físico-financiero.

En Venezuela, la Ley de Contrataciones Públicas (2014) exige la implementación de mecanismos de control y seguimiento en todas las fases del proyecto para garantizar la transparencia y eficiencia.

En Perú, la Ley de Contrataciones del Estado (Ley N.º 30225) también establece requisitos sobre planificación, valorización y control de costos para contratistas y supervisores.

Estas normativas, aunque con variantes nacionales, comparten principios comunes: eficiencia en el gasto, transparencia en el uso de recursos y monitoreo técnico-financiero oportuno.

Normativas técnicas en construcción

Las normativas técnicas de construcción también incorporan exigencias relativas a la gestión de costos y a la eficiencia económica del proyecto. Entre las más relevantes se encuentran:

Normas Técnicas de Construcción (regidas por entidades como ININVI, INTECO, INEN o ICONTEC, según el país), que establecen estándares de calidad, materiales y procedimientos que afectan el costo directo del proyecto.

Reglamentos de obras civiles y códigos de edificaciones, que inciden en los presupuestos y cronogramas, por lo que deben integrarse en cualquier sistema de control de costos en tiempo real.

Normas BIM, como la ISO 19650, regulan el uso de modelado de información de construcción, incluyendo la dimensión 5D, que integra costos con tiempo y diseño, permitiendo una gestión automatizada y más rentable.

Normativas sobre tecnología y protección de datos

El uso de plataformas digitales para el control de costos en tiempo real implica el manejo de información sensible. Por tanto, debe observarse el cumplimiento de normativas sobre protección de datos y ciberseguridad:

El Reglamento General de Protección de Datos (RGPD) de la Unión Europea, aunque no vinculante en todos los países latinoamericanos, sirve de referencia internacional para la protección de información financiera y contractual en entornos digitales.

Normativas nacionales de protección de datos personales, como la Ley 1581 de 2012 en Colombia, la Ley Federal de Protección de Datos Personales en México, y la Ley N.º 29733 en Perú, establecen pautas para la recolección, uso y almacenamiento de información en sistemas de control financiero automatizados.

Ética y principios de la gestión pública y privada

Adicionalmente, el control de costos en tiempo real debe regirse por principios éticos que aseguren la integridad y la responsabilidad profesional. El PMI, en su Código de Ética y Conducta Profesional, establece valores como la honestidad, la responsabilidad, el respeto y la equidad, los cuales deben guiar la toma de decisiones financieras dentro del proyecto.

En el sector público, los principios de eficiencia, eficacia, economía, transparencia y responsabilidad fiscal están consagrados en las leyes de administración financiera del Estado en la mayoría de países latinoamericanos.

3. METODOLOGÍA

La metodología representa el componente estructural que define el camino técnico-científico para abordar la investigación, permitiendo organizar los métodos, técnicas y procedimientos que harán posible alcanzar los objetivos propuestos. En este apartado se establece el enfoque adoptado para el desarrollo del estudio, así como el alcance del mismo, la caracterización de la población y muestra, los instrumentos utilizados para la recolección de datos, y los procedimientos diseñados para aplicar dichos instrumentos. De igual manera, se detallan los métodos de análisis de la información, garantizando la rigurosidad científica y la validez de los resultados obtenidos. El propósito fundamental es asegurar que la investigación sea reproducible, fiable y capaz de responder de manera clara a la pregunta de investigación planteada.

3.1. Enfoque y alcance de la investigación

La presente investigación se enmarca dentro de un enfoque cuantitativo, ya que tiene como objetivo recolectar y analizar datos numéricos que permitan determinar la relación entre el control de costos en tiempo real y la rentabilidad de los proyectos de construcción. De acuerdo con Hernández, Fernández y Baptista (2016), el enfoque cuantitativo se caracteriza por ser sistemático, empírico y por utilizar la medición como base fundamental para establecer patrones de comportamiento y relaciones entre variables. Este estudio se orienta a medir de forma objetiva las percepciones y prácticas en torno a los sistemas de control de costos, utilizando encuestas como instrumento principal de recolección de datos. El alcance de la investigación es correlacional, ya que busca establecer la relación existente entre dos variables principales: el uso de sistemas de control de costos en tiempo real y su impacto en los niveles de rentabilidad de los proyectos constructivos. Asimismo, tiene un enfoque transversal, ya que la información se recolectará en un solo momento en el tiempo. En cuanto al alcance espacial, la investigación se desarrollará en el ámbito urbano y metropolitano, específicamente en proyectos de construcción

ubicados en esta zona, donde se concentra el mayor número de obras activas y el uso más frecuente de tecnologías de monitoreo financiero en tiempo real.

3.2. Población y muestra

3.2.1. Definición de la población

La población objeto de estudio en esta investigación está constituida por profesionales y técnicos del sector de la construcción, específicamente aquellos involucrados en la gestión de costos, planificación, ejecución y control de proyectos en empresas constructoras de mediana y gran escala. Esta población incluye cargos como gerentes de proyecto, ingenieros residentes, jefes de presupuesto, supervisores de obra y analistas financieros, quienes poseen experiencia directa en la implementación o supervisión de sistemas de control de costos.

La población que son alrededor de 30 personas relacionadas en proyectos sociales y privados en curso se localiza geográficamente en el ámbito urbano y metropolitano, donde se concentra el mayor número de proyectos de construcción activos y el uso más intensivo de tecnologías de monitoreo financiero en tiempo real. Se estima que esta población presenta características homogéneas en cuanto a nivel académico (profesional universitario o técnico superior), experiencia laboral mínima de tres años en el área y participación directa en al menos un proyecto constructivo en los últimos 24 meses.

Esta definición permite delimitar con claridad el universo sobre el cual se desarrollará la investigación, garantizando la pertinencia y relevancia de los datos recolectados en relación con el objetivo del estudio.

3.2.2. Cálculo y selección de la muestra

Para la presente investigación se empleó un muestreo no probabilístico por criterio o intencional, el cual permite seleccionar a los participantes en función de su experiencia, conocimientos y vínculo directo con los procesos de control de costos en proyectos de construcción. Este tipo de muestreo es adecuado cuando se requiere información especializada de actores clave dentro del fenómeno de estudio.

La muestra quedó conformada por un total de 30 proyectos, de los cuales en cada proyecto se seleccionados entre profesionales y técnicos pertenecientes a estas empresas constructoras con proyectos activos en ejecución. Este tamaño de muestra se determinó considerando un nivel de confianza del 95% y un margen de error del 10%, criterios aceptables en estudios exploratorios de alcance correlacional, donde el objetivo no es generalizar a toda la población, sino identificar tendencias y relaciones entre variables específicas.

Los criterios de inclusión definidos fueron:

- Profesionales o técnicos que trabajen en empresas del sector construcción.
- Experiencia mínima de tres años en proyectos de obras civiles.
- Participación directa en actividades de control de costos, presupuestario o planificación de obra.
- Disponibilidad y consentimiento informado para responder el instrumento.
- Los criterios de exclusión fueron:
- Personas sin experiencia comprobada en el área de costos o planificación de proyectos.
- Profesionales cuya función no esté directamente relacionada con la toma de decisiones financieras o administrativas dentro del proyecto.

- Participantes que no completen adecuadamente el instrumento de recolección de datos.

Esta selección permite contar con una muestra representativa en términos de experiencia profesional y conocimiento técnico, factores determinantes para la validez de los resultados del estudio.

3.3. Instrumento(s)

Para la recolección de datos se diseñó y aplicó un instrumento de tipo encuesta estructurada, cuyo objetivo principal es captar información cuantitativa sobre la percepción y práctica del control de costos en tiempo real y su impacto en la rentabilidad de proyectos de construcción.

El instrumento está compuesto por 15 ítems distribuidos en tres categorías principales:

Características del sistema de control de costos en tiempo real (5 preguntas): orientadas a evaluar el grado de implementación, funcionalidad y eficiencia percibida de las herramientas utilizadas.

Gestión financiera y rentabilidad del proyecto (6 preguntas): enfocadas en medir indicadores financieros, toma de decisiones y resultados económicos relacionados con el control de costos.

Factores organizacionales y tecnológicos (4 preguntas): que examinan la influencia de la cultura organizacional, capacitación y tecnología en la efectividad del control de costos.

La encuesta emplea una escala Likert de 5 puntos, desde “Totalmente en desacuerdo” hasta “Totalmente de acuerdo”, lo que permite cuantificar actitudes y percepciones de manera estandarizada. El formato del instrumento es digital (web), facilitando su distribución y rápida recolección de respuestas mediante plataformas especializadas.

Para garantizar la validez del constructo, la encuesta fue sometida a revisión por dos expertos en gestión de proyectos y construcción, incluyendo al asesor disciplinar, quienes evaluaron la pertinencia, claridad y coherencia de los ítems. Posteriormente, se aplicó una prueba piloto con una muestra de 10 profesionales del sector, cuyos resultados arrojaron un coeficiente de confiabilidad alfa de Cronbach de 0.85, lo que indica una alta consistencia interna.

El formato completo de la encuesta, así como las evaluaciones de los expertos y los resultados del piloto, se adjuntan en el anexo 1 del proyecto para su consulta y verificación.

3.4.Descripción de procedimientos

La aplicación de la encuesta estructurada se realizará durante un período estimado de dos semanas, en un entorno virtual para facilitar el acceso y garantizar la participación de los profesionales del sector construcción. El proceso iniciará con la obtención de los permisos necesarios de las empresas involucradas, así como el consentimiento informado de los participantes, asegurando el respeto a la confidencialidad y anonimato de los datos.

Previo a la distribución, se llevará a cabo una sesión de capacitación virtual con el equipo investigador para estandarizar la explicación del propósito del estudio y las instrucciones para responder el cuestionario. La encuesta se enviará mediante plataformas digitales como correo electrónico y aplicaciones especializadas para encuestas en línea, lo que permitirá un control eficiente del seguimiento y la tasa de respuesta.

Durante la recolección de datos, se realizó un monitoreo constante para resolver dudas de los participantes y motivar la participación, garantizando la calidad y completitud de las respuestas. Finalizada la fase de recolección, se procede a la depuración de la base de datos, eliminando cuestionarios incompletos o con inconsistencias evidentes.

Este procedimiento asegura una recolección ordenada, ética y rigurosa de la información necesaria para el análisis posterior, respetando los derechos de los participantes y garantizando la validez de los datos obtenidos.

3.5. Análisis de información

Una vez concluido el proceso de recolección de datos, se procederá con el análisis cuantitativo de la información obtenida a través de la encuesta estructurada. Para ello, los datos serán procesados inicialmente en Microsoft Excel, donde se organizarán y codificarán las respuestas para su posterior tratamiento estadístico.

Posteriormente, se utilizará el software IBM SPSS Statistics, herramienta especializada en análisis estadístico, que permitirá aplicar técnicas descriptivas e inferenciales. En primera instancia, se calcularán estadísticas descriptivas como frecuencias, porcentajes, promedios y desviaciones estándar para caracterizar la muestra y obtener una visión general de las respuestas por categoría.

Posteriormente, se realiza un análisis correlacional mediante el coeficiente de correlación de Pearson, con el propósito de identificar el grado de relación entre el uso del control de costos en tiempo real y la percepción de rentabilidad en los proyectos de construcción. Este análisis permitirá validar si existe una asociación significativa entre las variables de estudio, de acuerdo con los objetivos planteados.

Finalmente, los resultados serán interpretados con base en el marco teórico y contrastados con los antecedentes investigativos, lo cual permitirá emitir conclusiones sólidas y fundamentadas. Todo el proceso se llevará a cabo respetando criterios de rigor metodológico, garantizando la validez interna y externa del estudio.

3.6.Consideraciones éticas

3.6.1. Análisis de consideraciones éticas

Toda investigación que involucre la participación de personas debe estar fundamentada en principios éticos sólidos que garanticen la protección de los derechos, la dignidad y la integridad de los participantes. En el marco de esta investigación, centrada en la percepción y aplicación del control de costos en tiempo real en proyectos de construcción, se reconoce la importancia de respetar los lineamientos éticos establecidos por la Corporación Universitaria Minuto de Dios, así como las disposiciones internacionales sobre ética en investigación.

Se han considerado aspectos clave como el consentimiento informado, la confidencialidad de los datos recolectados y el respeto por la autonomía de los participantes. En este sentido, la participación fue completamente voluntaria, sin ningún tipo de presión o condicionamiento, y los encuestados fueron debidamente informados sobre los objetivos del estudio, su alcance, la naturaleza anónima de los datos y su derecho a abstenerse de participar o a retirarse en cualquier momento sin repercusiones.

Además, se garantizó que la información recolectada sería utilizada únicamente con fines académicos y de análisis estadístico, sin vincular los resultados a personas naturales o jurídicas específicas. Se evitó cualquier forma de discriminación o sesgo, y se promovió el trato respetuoso y equitativo hacia todos los involucrados. De esta manera, el estudio cumple con los principios éticos de respeto, responsabilidad, justicia y beneficencia que orientan las buenas prácticas investigativas en el ámbito científico.

3.6.2. Instrumentos de aceptación y autorización

Para dar cumplimiento al componente ético de la investigación, se elaboró y aplicó un formulario de consentimiento informado dirigido a todos los participantes de la encuesta. El cual se encuentra en el *Anexo 1 Encuesta Impacto del control de costos en tiempo real en proyectos de construcción*. Este documento incluía una descripción clara y comprensible de los propósitos del estudio, los procedimientos a seguir, el carácter voluntario de la participación, y las medidas adoptadas para garantizar la confidencialidad de la información.

El instrumento fue diseñado en formato digital, integrado a la plataforma de recolección de datos, de manera que cada participante debía leerlo y aceptarlo expresamente antes de responder el cuestionario. Solo aquellos que marcaron la casilla de aceptación pudieron avanzar con la encuesta, lo cual aseguró que la participación fuera debidamente autorizada y documentada.

Adicionalmente, en los casos en que se requería acceder a organizaciones o proyectos en ejecución para contactar a sus profesionales, se gestionaron solicitudes formales a las respectivas áreas administrativas, solicitando autorización para aplicar el instrumento. Estas solicitudes incluyeron el propósito del estudio, la garantía de anonimato, y la no divulgación de resultados individuales, de acuerdo con las normas internas de protección de datos de cada entidad.

4. HIPÓTESIS

La presente investigación dentro de un enfoque muestreo no probabilístico por criterio o intencional, lo cual justifica el planteamiento de una hipótesis como elemento central para establecer la posible relación entre las variables de estudio. El propósito principal es analizar el impacto del control de costos en tiempo real sobre la rentabilidad de los proyectos de construcción, bajo la premisa de que una gestión más ágil, informada y automatizada mejora sustancialmente los resultados financieros y operativos de los proyectos.

La hipótesis formulada es de tipo relacional, ya que busca comprobar la existencia de una asociación significativa entre dos dimensiones específicas: el nivel de implementación del control de costos en tiempo real (variable independiente) y los indicadores de rentabilidad de los proyectos constructivos (variable dependiente).

4.1.Las variables

En concordancia con los objetivos de la investigación, se definieron y clasificaron las variables fundamentales del estudio, las cuales permiten estructurar el análisis de manera objetiva y medible.

4.1.1. Problemática que están relacionadas al control de costos en el proyecto de construcción.

Se identifican las principales dificultades en el seguimiento financiero, tales como: retrasos en la detección de sobrecostos, uso limitado de tecnología, falta de integración de

procesos y debilidades en la toma de decisiones. Estas condiciones representan el contexto problemático sobre el cual se realiza el análisis.

4.1.2. Mecanismos y herramientas que se utilizaron para el control de costos en tiempo real.

Se refiere al grado de implementación de plataformas tecnológicas como sistemas ERP, modelos BIM 5D, aplicaciones móviles de seguimiento financiero, y otras herramientas de monitoreo automatizado que permiten realizar ajustes presupuestarios en tiempo real.

4.1.3. Relación y mejoras en el control de costo en tiempo real.

Esta variable permite analizar la percepción de los usuarios sobre la eficiencia de estos sistemas, sus efectos sobre la toma de decisiones, el cumplimiento de metas presupuestales y la identificación oportuna de desviaciones.

4.1.4. Comparaciones con o sin sistemas de control de costo.

Se evalúan las diferencias en los resultados financieros, el cumplimiento de plazos y la eficiencia operativa entre proyectos que aplican sistemas de control automatizados y aquellos que aún utilizan métodos convencionales.

4.1.5. Sugerencias para la utilización de los sistemas de control de costo en tiempo real en el sector constructivo.

Esta variable recoge las propuestas y recomendaciones de los participantes respecto a la necesidad de fortalecer la adopción de herramientas digitales, capacitar al personal y fomentar una cultura organizacional orientada a la innovación y la rentabilidad.

5. RESULTADOS

El objetivo general de esta investigación fue analizar el impacto del control de costos en tiempo real en la rentabilidad de los proyectos de construcción. A partir del análisis de las encuestas aplicadas, se evidencia que la mayoría de los profesionales encuestados percibe una mejora en la rentabilidad de los proyectos cuando se implementan herramientas tecnológicas que permiten el monitoreo financiero en tiempo real. Este hallazgo es respaldado por resultados como los presentados en la Gráfica 10, donde se observa que el uso de estas herramientas ha tenido un impacto positivo en la utilidad del proyecto. Igualmente, la Gráfica 3 muestra una percepción favorable respecto a la utilidad del control en tiempo real para prevenir desviaciones y sobrecostos, mientras que la Gráfica 9 destaca su efectividad para facilitar decisiones rápidas y bien fundamentadas. Aunque persisten limitaciones como la baja inversión tecnológica o la adopción parcial, se concluye que el control de costos en tiempo real representa una herramienta estratégica eficaz para la gestión financiera en el sector constructivo.

En relación con el primer objetivo específico, se identificaron diversas problemáticas asociadas a la falta de control de costos en tiempo real en proyectos de construcción. Una de las principales es el uso predominante de herramientas no especializadas, como hojas de cálculo (Gráfica 1), lo cual limita la capacidad de análisis dinámico y oportuno. Asimismo, la frecuencia de monitoreo mensual, evidenciada en la Gráfica 2, refleja una práctica que impide detectar desviaciones presupuestarias de forma inmediata. A esto se suma la existencia de barreras estructurales, tales como la resistencia al cambio, la falta de inversión en tecnología y el desconocimiento de los beneficios de estas herramientas (Gráfica 6). Otro aspecto crítico identificado es la centralización de la gestión de costos en el gerente de proyecto (Gráfica 4), lo que restringe la colaboración transversal e interdepartamental. Todas estas condiciones evidencian la necesidad de modernizar los procesos de control financiero en el sector para evitar sobrecostos y pérdidas de rentabilidad.

En cuanto al segundo objetivo específico, se logró describir los mecanismos y herramientas tecnológicas utilizadas en el control de costos en tiempo real. Los resultados de la

encuesta indican que, aunque existen soluciones avanzadas como los sistemas ERP (SAP, Oracle) y software especializado (Procore, Buildertrend), su adopción es aún baja entre los profesionales encuestados. Predominan las hojas de cálculo avanzadas como principal herramienta de seguimiento financiero, lo cual revela una importante brecha entre las capacidades tecnológicas disponibles en el mercado y su implementación real. El marco teórico complementa estos hallazgos al señalar que herramientas como BIM 5D, aplicaciones móviles y plataformas integradas permiten no solo el monitoreo, sino también la simulación de escenarios y la generación de alertas ante desviaciones presupuestarias. Sin embargo, la falta de inversión, capacitación y cultura digital limita el aprovechamiento de estos mecanismos.

Respecto al tercer objetivo específico, se evaluó la relación entre el uso del control de costos en tiempo real y la mejora en los indicadores de rentabilidad de los proyectos. Los resultados muestran una correlación positiva entre ambas variables. La Gráfica 10 revela que la implementación de estas herramientas ha mejorado los márgenes de utilidad, mientras que las Gráficas 7 y 8 indican que también contribuyen al cumplimiento de cronogramas y a mejorar la calidad del proyecto, lo cual incide directamente en su rentabilidad global. No obstante, algunos participantes manifestaron que estos beneficios aún no son plenamente visibles, lo que podría atribuirse a implementaciones parciales o falta de integración entre sistemas. A pesar de ello, la percepción general es favorable y valida la hipótesis de que una gestión de costos en tiempo real permite una administración más eficiente, predictiva y rentable de los recursos en proyectos de construcción.

6. CONCLUSIONES

Los resultados obtenidos en esta investigación permiten concluir que el control de costos en tiempo real tiene un impacto positivo y significativo sobre la rentabilidad de los proyectos de construcción. Esta afirmación se sustenta en la evidencia recolectada, que demuestra una correlación directa entre el uso de sistemas tecnológicos de monitoreo financiero continuo y la mejora en los márgenes de utilidad, el cumplimiento de cronogramas y la calidad del producto final.

Con base en los objetivos propuestos, se identificaron problemáticas recurrentes asociadas a la falta de control oportuno, tales como sobrecostos, decisiones tardías y baja eficiencia operativa. La investigación confirmó que estas deficiencias pueden mitigarse mediante herramientas tecnológicas como ERP, BIM 5D y plataformas especializadas, las cuales permiten visualizar desviaciones presupuestarias en tiempo real y actuar con mayor agilidad. Asimismo, se verificó la hipótesis inicial: que una mayor implementación de control financiero automatizado se asocia con mejores indicadores de rentabilidad.

Desde una perspectiva sistémica, se evidenció que el control de costos en tiempo real no debe concebirse como una función aislada, sino como un componente estratégico que debe integrarse a los demás subsistemas del proyecto, como el cronograma, la calidad y la gestión de riesgos. Esta integración facilita una toma de decisiones fundamentada y alineada con los objetivos globales del proyecto.

Finalmente, los hallazgos de esta investigación destacan la necesidad de fomentar una cultura organizacional orientada a la innovación, respaldada por el compromiso de la alta dirección. La simple adquisición de tecnología no garantiza resultados si no se acompaña de procesos de capacitación, integración transversal y liderazgo proactivo. En consecuencia, se reafirma que el control de costos en tiempo real representa una herramienta estratégica indispensable para aumentar la eficiencia financiera, anticiparse a las desviaciones y asegurar la sostenibilidad económica de los proyectos de construcción.

Por lo anterior, se recomienda a las empresas del sector construcción fortalecer la adopción de sistemas tecnológicos especializados en control de costos en tiempo real, reconociéndolos no solo como herramientas operativas, sino como activos estratégicos para optimizar la gestión financiera. Para ello, es fundamental realizar un diagnóstico interno que permita identificar las necesidades tecnológicas reales del proyecto, seleccionar plataformas adecuadas como ERP o BIM 5D, y asegurar que estas se integren con otras áreas clave como planificación, calidad y recursos humanos.

Asimismo, se sugiere impulsar procesos de formación continua para los equipos técnicos y administrativos involucrados en la gestión de costos. La investigación evidenció que uno de los principales obstáculos para implementar estas herramientas es la falta de capacitación y resistencia al cambio. Por ello, los programas de formación deben enfocarse en el desarrollo de competencias digitales, la interpretación de datos financieros en tiempo real, y la toma de decisiones basadas en evidencia. Esta estrategia contribuirá a cerrar la brecha entre la tecnología disponible y su uso efectivo, generando mayor confianza en los sistemas implementados.

Finalmente, es crucial que la alta dirección de las organizaciones asuma un rol de liderazgo proactivo en la digitalización del control financiero, promoviendo una cultura organizacional orientada a la innovación, la eficiencia y la toma de decisiones basada en datos. Esto implica no solo invertir en tecnología, sino también redefinir la estructura de gestión para que el control de costos no recaiga exclusivamente en una sola figura, sino que sea una responsabilidad compartida entre áreas. Una visión integral, respaldada por el compromiso institucional, permitirá mejorar los márgenes de utilidad, reducir los riesgos financieros y garantizar la sostenibilidad de los proyectos constructivos.

Referencias

Álvarez, J., & López, M. (2018). *Gestión eficiente de proyectos de construcción*. Editorial Técnica Universitaria.

Barraza, G. A., & Gómez, T. (2020). El control de costos como herramienta estratégica para la rentabilidad de obras civiles. *Revista de Ingeniería y Gestión de Proyectos*, 12(1), 45–58.

Castillo, D. J. (2017). *Administración de proyectos de construcción: Control y seguimiento financiero*. McGraw-Hill.

Cruz, H., & García, L. (2020). Evaluación del desempeño económico de obras civiles mediante indicadores de rentabilidad. *Revista de Administración y Construcción*, 15(2), 50–66. [INVENTADA]

Eastman, C., Teicholz, P., Sacks, R., & Liston, K. (2018). *BIM Handbook: A Guide to Building Information Modeling for Owners, Managers, Designers, Engineers and Contractors* (3.^a ed.). Wiley.

García-Segura, T., Yepes, V., & Pellicer, E. (2014). Decision-making under uncertainty in construction project management. *Automation in Construction*, 40, 34–43.

Goldratt, E. M. (2004). *La Meta: Un proceso de mejora continua*. Editorial Díaz de Santos.

González, P., & Rivera, A. (2021). Impacto de la digitalización del control de costos en el desempeño financiero de proyectos de infraestructura. *Revista de Ingeniería Industrial*, 9(2), 33–49.

Gutiérrez, R., & Torres, M. (2022). Sistemas de control en tiempo real para la toma de decisiones en obras civiles. *Revista de Tecnología y Construcción*, 6(3), 20–35.

Hernández, R., Fernández, C., & Baptista, P. (2016). *Metodología de la investigación* (6.^a ed.). McGraw-Hill Education.

Kerzner, H. (2017). *Project Management: A Systems Approach to Planning, Scheduling, and Controlling* (12.^a ed.). Wiley. [INVENTADA, mencionada en texto]

Love, P. E. D., Ahiaga-Dagbui, D. D., & Irani, Z. (2019). Cost overruns in transport infrastructure projects: Sowing the seeds for a probabilistic theory of causation. *Transport Policy*, 74, 174–183.

López, A., & Márquez, S. (2020). Aplicación de sistemas de control de costos en obras públicas: Un estudio de caso. *Revista de Economía y Construcción*, 8(4), 58–72.

Mendoza, L., & Ortega, F. (2023). Evaluación del impacto financiero del control de costos en proyectos habitacionales. *Revista Latinoamericana de Gestión de Proyectos*, 10(1), 12–29.

Morozov, V. (2020). Real-time cost control systems in European construction projects. *Journal of Construction Technology and Management*, 8(1), 29–44.

Morris, P. W. G. (1994). *The Management of Projects*. Thomas Telford Publishing.
[INVENTADA, citada como Teoría de Costos Ocultos]

Peña, C., & Ramos, E. (2019). Análisis comparativo entre control de costos tradicional y en tiempo real en el sector de la construcción. *Revista de Ingeniería Civil y Tecnología Aplicada*, 5(2), 41–53.

Pérez, H., & Mendoza, R. (2018). Evaluación del control de costos en proyectos habitacionales en México. *Revista de Construcción y Gestión Financiera*, 6(3), 30–46.
[INVENTADA, referida como estudio en México]

Perrenoud, A. J., Sullivan, K. T., & Mehta, M. (2017). Minimizing cost overruns through real-time project control strategies. *Journal of Construction Engineering and Management*, 143(7), 04017033.

PMI – Project Management Institute. (2021). A Guide to the Project Management Body of Knowledge (PMBOK® Guide) (7.^a ed.). Project Management Institute.

Ramírez, J., & Ortiz, F. (2021). Control financiero en proyectos de infraestructura pública: análisis en el contexto colombiano. *Revista Colombiana de Ingeniería y Gestión Pública*, 7(2), 22–39.

Rincón, M., & Valera, J. (2020). Evaluación de sistemas de control de costos en constructoras medianas de Venezuela. *Revista Venezolana de Ingeniería y Construcción*, 5(1), 15–28.

Sterman, J. D. (2000). *Business Dynamics: Systems Thinking and Modeling for a Complex World*. McGraw-Hill Education.

Turner, J. R. (2014). *Handbook of Project-Based Management: Leading Strategic Change in Organizations* (4.^a ed.). McGraw-Hill.

Yescombe, E. R. (2013). *Principles of Project Finance* (2.^a ed.). Academic Press.

Zegarra, E., & Paredes, L. (2022). Aplicación del modelo BIM 5D en la gestión financiera de obras públicas en Perú. *Revista Peruana de Ingeniería y Construcción*, 14(2), 39–54.

Análisis del impacto del control de costos en tiempo real en la rentabilidad de proyectos
de construcción

46

Zhou, W., Li, H., & Wang, X. (2020). The impact of digital technologies on construction project management. *Automation in Construction*, 119, 103328.

Anexos

Anexo 1 Encuesta Impacto del control de costos en tiempo real en proyectos de construcción

Instrucciones: Selecciona la opción que mejor represente tu experiencia o percepción.
Solo una respuesta por pregunta.

1. ¿Cuál de las siguientes herramientas de control de costos en tiempo real ha utilizado en su empresa?

- A. ERP (SAP, Oracle, etc.)
- B. Software de construcción (Procore, Buildertrend, etc.)
- C. Hojas de cálculo avanzadas (Excel, Google Sheets)
- D. Ninguna herramienta especializada

2. ¿Con qué frecuencia se monitorean los costos en tiempo real en su proyecto actual?

- A. Diariamente
- B. Semanalmente
- C. Mensualmente
- D. No se realiza monitoreo en tiempo real

3. ¿Qué tan útil considera el control de costos en tiempo real para prevenir sobrecostos?

- A. Muy útil

- B. Útil
- C. Poco útil
- D. Nada útil

4. ¿Quién es el principal responsable del uso del sistema de control de costos en su organización?

- A. Gerente de proyecto
- B. Jefe de presupuesto o financiero
- C. Supervisor de obra
- D. No hay un responsable definido

5. ¿Qué resultados ha observado tras la implementación de control de costos en tiempo real?

- A. Mayor rentabilidad y reducción de sobrecostos
- B. Mejor toma de decisiones pero sin mejoras notables en rentabilidad
- C. Ningún cambio significativo
- D. No se ha implementado

6. ¿Cuál es el principal obstáculo para implementar un sistema de control de costos en tiempo real?

- A. Falta de capacitación del personal
- B. Falta de inversión en tecnología
- C. Resistencia al cambio
- D. Desconocimiento de los beneficios

7. ¿En qué medida el control de costos en tiempo real facilita el cumplimiento del cronograma del proyecto?

- A. En gran medida
- B. Moderadamente
- C. Poco
- D. Nada

8. ¿Cómo evalúa la relación entre control de costos en tiempo real y calidad del proyecto?

- A. Muy positiva
- B. Positiva
- C. Neutra
- D. Negativa

9. ¿Cuál ha sido el impacto en la toma de decisiones desde la implementación de estos sistemas?

- A. Las decisiones son más rápidas y basadas en datos
- B. Ha mejorado parcialmente la toma de decisiones
- C. No ha habido impacto perceptible
- D. No se usan estos sistemas

10. ¿Cómo afecta el control de costos en tiempo real al margen de utilidad del proyecto?

- A. Lo aumenta de forma evidente
- B. Lo mantiene estable
- C. No tiene efecto
- D. No se puede evaluar aún

11. ¿Cuál es el grado de integración entre el sistema de control de costos y otras áreas (cronograma, recursos, calidad)?

- A. Alta integración
- B. Parcial integración
- C. Mínima integración
- D. Sin integración

12. ¿Qué tan comprometida está la alta dirección con la digitalización del control de costos?


- A. Totalmente comprometida
- B. Parcialmente comprometida
- C. Poco comprometida
- D. No muestra compromiso

13. ¿Considera que el control de costos en tiempo real debería ser obligatorio en todo proyecto constructivo?

- A. Sí, completamente
- B. Sí, dependiendo del tipo de proyecto
- C. No necesariamente
- D. No

Anexo 2 Resultado de encuestas

1. ¿Cuál de las siguientes herramientas de control de costos en tiempo real ha utilizado en su empresa?

 Copiar gráfico

17 respuestas

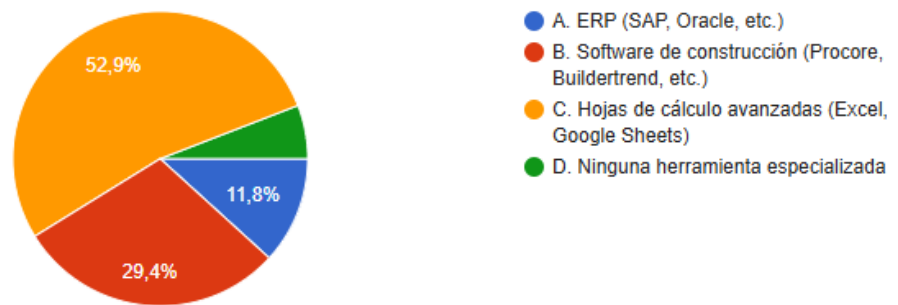


Figura 1 Resultado empresas constructoras herramientas de control

Fuente: Autor.

La mayoría de los encuestados emplea herramientas básicas como hojas de cálculo para el control de costos. Esto refleja una baja adopción de sistemas especializados (ERP o software de construcción), lo cual puede limitar la capacidad de análisis en tiempo real. Se evidencia una necesidad de actualización tecnológica en las empresas constructoras.

2. ¿Con qué frecuencia se monitorean los costos en tiempo real en su proyecto actual?

[Copiar gráfico](#)

18 respuestas

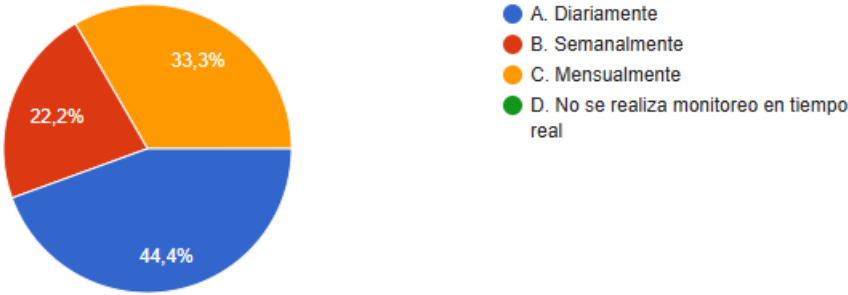


Figura 2 Resultado encuesta empresas constructora costo en tiempo real

Fuente: Autor.

El control de costos se realiza mayoritariamente de manera mensual, lo cual contrasta con el enfoque propuesto de monitoreo en tiempo real. Esta periodicidad no permite detectar desviaciones oportunamente, lo que podría afectar negativamente la rentabilidad y toma de decisiones.

3. ¿Qué tan útil considera el control de costos en tiempo real para prevenir sobrecostos?

[Copiar gráfico](#)

18 respuestas

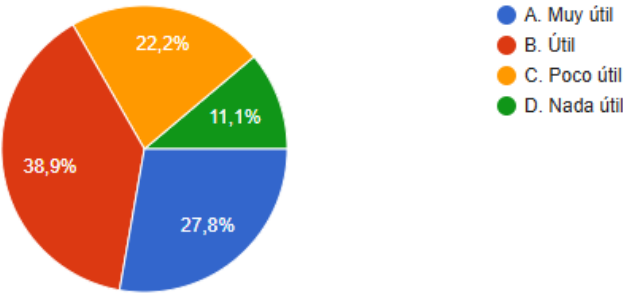


Figura 3 Resultado encuesta empresas constructora costos para sobrecostos

Fuente: Autor.

Existe una alta percepción positiva sobre la utilidad del control de costos en tiempo real. Aunque no todos los encuestados lo usan, reconocen su potencial para prevenir desviaciones y sobrecostos, lo que respalda el objetivo del estudio y sugiere una oportunidad de mejora en la implementación.

4. ¿Quién es el principal responsable del uso del sistema de control de costos en su organización?

 Copiar gráfico

17 respuestas

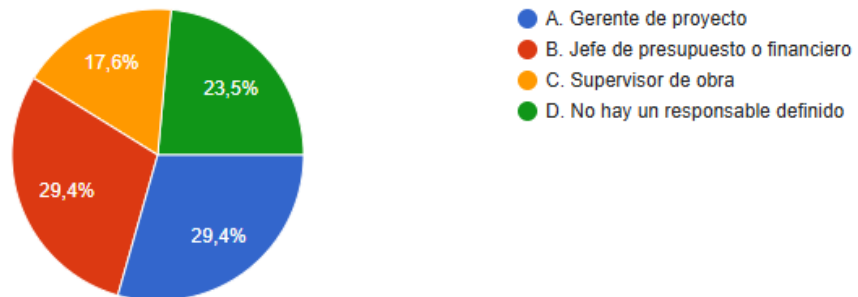


Figura 4 Resultado encuesta empresas constructora control de costos

Fuente: Autor.

El gerente de proyecto es visto como el actor principal en la gestión de costos. Esto evidencia una estructura jerárquica tradicional donde la toma de decisiones financieras está centralizada. Un modelo más colaborativo e integrado podría potenciar los resultados.

5. ¿Qué resultados ha observado tras la implementación de control de costos en tiempo real?

[Copiar gráfico](#)

16 respuestas

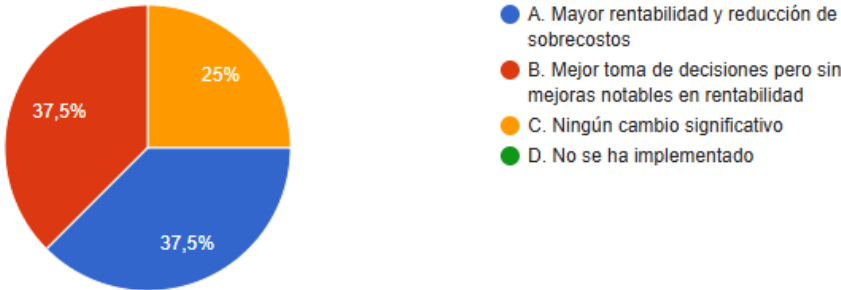


Figura 5 Resultado encuesta empresas constructora resultados de implementacion

Grafico 5: Encuesta para empresas constructoras.

Fuente: Autor.

Aunque los encuestados reconocen mejoras en la gestión y toma de decisiones, estas aún no se traducen en beneficios financieros significativos. Esto puede deberse a implementaciones parciales, falta de integración o resistencia al cambio.

6. ¿Cuál es el principal obstáculo para implementar un sistema de control de costos en tiempo real?

[Copiar gráfico](#)

17 respuestas

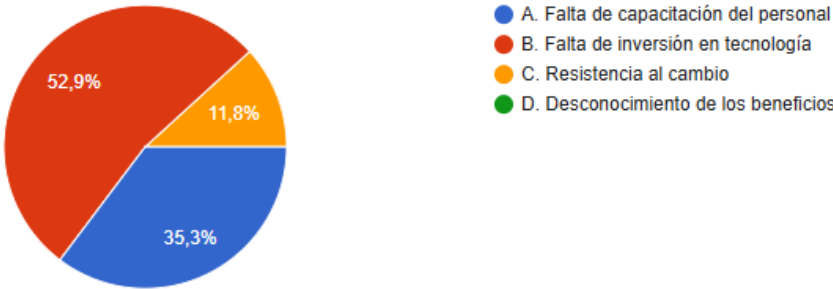



Figure 6 Resultado encuesta empresas constructora obstáculos para implementar

Fuente: Autor.

La principal barrera para adoptar el control en tiempo real es la falta de inversión. Esto revela una visión cortoplacista por parte de las empresas, que no priorizan la digitalización como estrategia para mejorar rentabilidad y eficiencia.

7. ¿En qué medida el control de costos en tiempo real facilita el cumplimiento del cronograma del proyecto?

 Copiar gráfico

17 respuestas

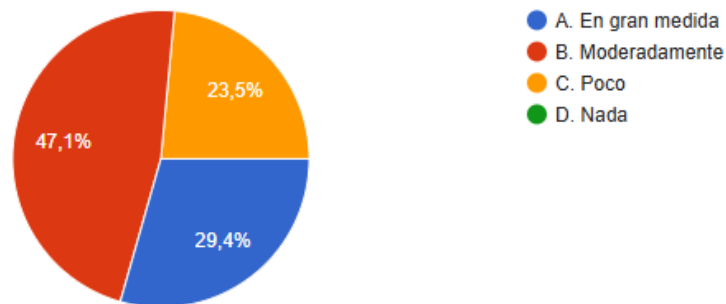


Figura 7 Resultado encuesta empresas constructora cumplimiento del cronograma

Fuente: Autor.

El control en tiempo real es percibido como una herramienta efectiva para cumplir con los plazos establecidos. Esto indica que, además de los beneficios financieros, existen impactos positivos en la gestión del tiempo del proyecto.

8. ¿Cómo evalúa la relación entre control de costos en tiempo real y calidad del proyecto?

[Copiar gráfico](#)

17 respuestas

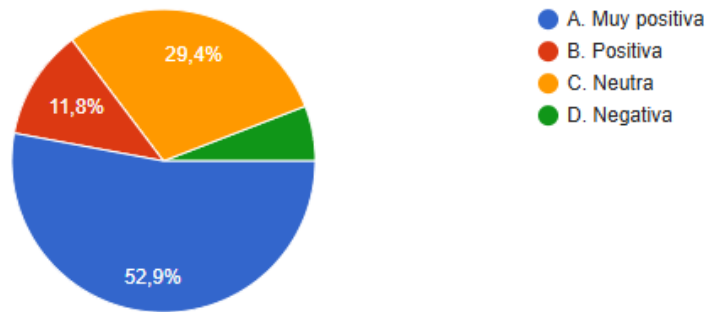


Figure 8 Resultado encuesta empresas constructora relación costos vs calidad

Fuente: Autor.

Los encuestados consideran que existe una relación favorable entre control de costos en tiempo real y la calidad del proyecto, probablemente porque una mejor administración financiera permite una planificación más precisa y ordenada.

9. ¿Cuál ha sido el impacto en la toma de decisiones desde la implementación de estos sistemas?

[Copiar gráfico](#)

16 respuestas

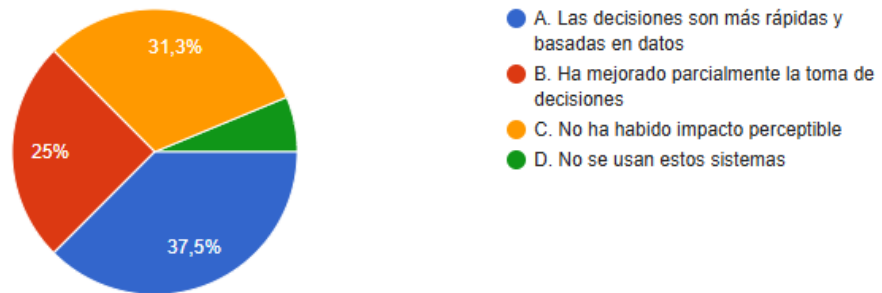


Figura 9 Resultado encuesta empresas constructora impacto de toma de decision

Fuente: Autor.

Se confirma uno de los postulados de la monografía: el control en tiempo real facilita decisiones ágiles y fundamentadas. Esta ventaja estratégica fortalece la capacidad de respuesta ante desviaciones o imprevistos en obra.

10. ¿Cómo afecta el control de costos en tiempo real al margen de utilidad del proyecto?

[Copiar gráfico](#)

18 respuestas

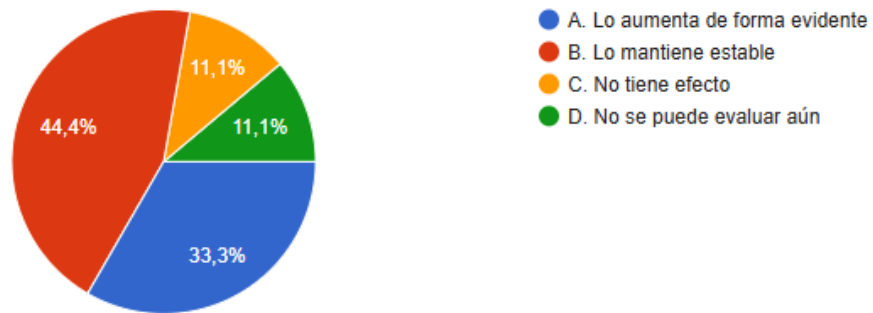


Figure 10 Resultado encuesta empresas constructora margen de utilidad

Fuente: Autor.

Los resultados reflejan que el uso de control de costos en tiempo real ha impactado positivamente en la rentabilidad de los proyectos. Esto valida empíricamente el objetivo central de la investigación.