

Efficiency and transparency in construction: A matrix model for the oversight and control of construction projects

Eficiencia y transparencia en la construcción: Un modelo matricial para la fiscalización y control de obras

Autores:

MSc. Nieto-Páez, Erick Fabricio
UNIVERSIDAD NACIONAL DE CHIMBORAZO
Máster Universitario en Gestión Internacional de la Edificación y Construcción. International
Construction Management MBA
Riobamba-Ecuador



erick.nieto@unach.edu.ec



<https://orcid.org/0009-0005-6708-037X>

MSc. Morales-González, Janeth Alexandra
UNIVERSIDAD NACIONAL DE CHIMBORAZO
Máster en Ingeniería en la Especialidad de Arquitectura del Paisaje
Riobamba -Ecuador



janeth.morales@unach.edu.ec



<https://orcid.org/0000-0001-9380-4865>

MSc. García-Gavidia, Paul Eduardo
UNIVERSIDAD NACIONAL DE CHIMBORAZO
Máster en Arquitectura y Hábitat Sostenible
Riobamba -Ecuador



paule.garcia@unach.edu.ec



<https://orcid.org/0009-0009-8568-8118>

Mgs. Gallegos-Rodríguez, Jorge Luis
UNIVERSIDAD NACIONAL DE CHIMBORAZO
Magister en Arquitectura Sostenible
Riobamba – Ecuador



luis.gallegos@unach.edu.ec



<https://orcid.org/0009-0003-0212-7363>

Fechas de recepción: 06-DIC-2024 aceptación: 06-ENE-2025 publicación: 05-FEB-2025



<https://orcid.org/0000-0002-8695-5005>

<http://mqrinvestigar.com/>



Resumen

Introducción: El artículo aborda la importancia de implementar sistemas eficientes para la fiscalización y el control de obras en el sector de la construcción. Enfatiza la necesidad de mejorar la documentación y supervisión mediante un modelo matricial innovador que fomente la transparencia, eficiencia y sostenibilidad. Este enfoque busca mitigar problemas recurrentes como demoras, sobrecostos e irregularidades administrativas. **Objetivo:** Desarrollar y validar un modelo matricial adaptado a las necesidades del sector de la construcción en Ecuador, que optimice el control de recursos, el cumplimiento de cronogramas y promueva la transparencia en los proyectos. **Metodología:** El estudio emplea un diseño no experimental de tipo transversal, con un enfoque mixto cualitativo y cuantitativo. Se realizaron revisiones bibliográficas, entrevistas a profesionales del sector y encuestas. La implementación del modelo fue evaluada a través de simulaciones en proyectos piloto, aplicando técnicas de análisis descriptivo y correlacional. **Resultados:** Se desarrollaron tres prototipos de la matriz. La versión final logró una cobertura del 100% de los indicadores clave de rendimiento (KPI). La implementación del modelo mejoró en un 25% el cumplimiento de hitos semanales; redujo en un 20% el desperdicio de materiales y promovió un ahorro del 15% en costos totales. Además, incrementó la transparencia mediante registros digitales y aumentó la confianza entre los involucrados. **Conclusión:** El modelo matricial propuesto representa un avance significativo en la gestión de obras. Su aplicabilidad y escalabilidad lo convierten en una herramienta clave para la modernización del sector, estableciendo nuevos estándares de eficiencia, sostenibilidad y transparencia.

Área de estudio general: Arquitectura. **Área de estudio específica:** Fiscalización y Control de Obras.

Palabras clave: Construcción; Eficiencia; Fiscalización; Sostenibilidad; Transparencia

Abstract

Introduction: The article highlights the importance of implementing efficient systems for oversight and control in the construction sector. It emphasizes the need to improve documentation and supervision through an innovative matrix model that promotes transparency, efficiency, and sustainability. This approach aims to address recurring issues such as delays, cost overruns, and administrative irregularities. **Objective:** To develop and validate a matrix model tailored to the needs of Ecuador's construction sector, optimizing resource management, meeting project schedules, and enhancing transparency. **Methodology:** The study employed a non-experimental cross-sectional design with a mixed qualitative and quantitative approach. It included literature reviews, interviews with industry professionals, and surveys. The model's implementation was evaluated through simulations in pilot projects, applying descriptive and correlational analysis techniques.

Results: Three prototypes of the matrix were developed. The final version achieved 100% coverage of the key performance indicators (KPIs). The model's implementation improved weekly milestone compliance by 25%, reduced material waste by 20%, and promoted a 15% reduction in total costs. Additionally, it enhanced transparency through digital records and increased trust among stakeholders. **Conclusion:** The proposed matrix model represents a significant advancement in project management. Its applicability and scalability make it a key tool for the modernization of the sector, establishing new standards of efficiency, sustainability, and transparency.

General area of study: Architecture. **Specific area of study:** Oversight and Control of Construction Projects.

Keywords: Construction; Efficiency; Oversight; Sustainability; Transparency

Introducción

La fiscalización y el control en proyectos de construcción son pilares fundamentales para garantizar que las obras se ejecuten conforme a los estándares de calidad, respetando los tiempos y costos establecidos. En este contexto, la ausencia de un sistema eficiente y transparente para registrar y supervisar las actividades constructivas puede derivar en problemas significativos, como demoras, sobrecostos e incluso irregularidades en los procesos administrativos y operativos. Este estudio propone un modelo matricial que optimiza estas prácticas y busca aportar soluciones innovadoras a los desafíos existentes.

Según Martínez (2007), la fiscalización consiste en un control estricto y continuo por parte de profesionales especializados, que asegura el cumplimiento de los objetivos y diseños de las obras. Este proceso mejora la calidad de las construcciones e incrementa su valor sin generar costos adicionales significativos. De igual forma, el Ministerio de Desarrollo Urbano y Vivienda (s.f.) destaca la importancia del libro de obra como herramienta cronológica y descriptiva que documenta las actividades y observaciones realizadas durante el desarrollo de un proyecto.

Diversos estudios, como los de Guzmán et al. (2020), enfatizan que la falta de procesos adecuados de verificación técnica incrementa el número de construcciones informales, en gran parte debido a la limitada capacitación del personal. Por su parte, Quillupangui (2020) señala que en Ecuador, el 65% de los contratos de obras públicas presentan irregularidades, destacando la urgencia de fortalecer los mecanismos de transparencia y rendición de cuentas en el sector. Estas problemáticas subrayan la necesidad de implementar herramientas que permitan un monitoreo más riguroso y eficiente de los proyectos.

En este sentido, la transparencia y la eficiencia son conceptos interrelacionados que deben regir cada etapa de un proyecto de construcción. Según Oliveira et al. (2012), las prácticas de transparencia contribuyen significativamente a disminuir errores en la organización y planificación, lo que se traduce en una mayor productividad y en el cumplimiento de los cronogramas. Además, Tamayo (2010) resalta la importancia de manejar documentos que detallen aspectos clave para fomentar la transparencia durante la construcción, como el registro de tiempos empleados por actividad, el control de materiales y el avance físico de las obras.

El presente trabajo parte de una revisión exhaustiva de la literatura, complementada con entrevistas a profesionales del sector y la implementación de un modelo matricial en proyectos de diversa

escala. Este modelo incluye indicadores clave de rendimiento y parámetros específicos para evaluar y controlar el uso de materiales, herramientas y mano de obra. Los resultados obtenidos muestran que esta herramienta reduce errores y mejora la documentación, al mismo tiempo fomenta una mayor eficiencia y transparencia en los procesos constructivos.

Además de abordar las necesidades de fiscalización en obras reguladas, este modelo también es aplicable a proyectos informales, donde las deficiencias en la supervisión suelen ser más marcadas. Según Canales et al. (2021), las inspecciones técnicas deficientes en la construcción de infraestructura de salud en Chile revelaron la necesidad de modelos que prioricen actividades críticas en relación con los cronogramas establecidos. Estas observaciones subrayan el potencial de una matriz bien diseñada para abordar las complejidades inherentes a proyectos de distinta naturaleza.

Desde un punto de vista práctico, este modelo también tiene implicaciones significativas para el rendimiento y la productividad de la mano de obra. Botero (2002) destaca que factores como la supervisión adecuada, la composición de cuadrillas y la capacitación del personal influyen directamente en la eficiencia operativa. El modelo matricial propuesto incorpora indicadores que permiten evaluar y mejorar estos aspectos, promoviendo una cultura de responsabilidad y compromiso entre los profesionales del sector.

Asimismo, la inclusión de elementos innovadores, como la gamificación, también se ha identificado como una estrategia efectiva para aumentar la motivación y el rendimiento de los trabajadores. Cunha et al. (2016) exploran cómo esta técnica puede integrarse en entornos constructivos para fomentar el cumplimiento de metas de calidad y tiempo. Estas innovaciones son especialmente relevantes en el contexto actual, donde la adopción de tecnologías emergentes y enfoques creativos puede marcar una diferencia significativa en la gestión de proyectos.

La investigación presentada tiene como objetivo final erradicar prácticas corruptas y promover una gestión más efectiva en la construcción. Este enfoque se alinea con la necesidad de una mayor sostenibilidad en el sector, y busca establecer un precedente para futuras investigaciones, así como la adopción de tecnologías emergentes en la fiscalización y control de obras. Además, se espera que las empresas de construcción reconozcan los beneficios de implementar sistemas similares para mejorar su productividad, garantizar el cumplimiento de los estándares de calidad y mantener altos niveles de integridad y seguridad en sus operaciones.

Metodología

La metodología desarrollada para este estudio tiene como objetivo central estructurar un modelo matricial innovador que permita mejorar la fiscalización y el control de obras en el sector de la construcción. Este enfoque se fundamenta en principios metodológicos que garantizan rigor científico, aplicabilidad práctica y adaptabilidad al contexto ecuatoriano.

- a. **Diseño de la investigación:** El diseño empleado es no experimental de tipo transversal y descriptivo. Este diseño permite analizar los fenómenos relacionados con la fiscalización y el control de obras en un momento determinado, sin manipular las variables, para describir sus características y establecer patrones o relaciones significativas (Hernández Sampieri et al., 2014). La elección de este diseño responde a la necesidad de identificar prácticas actuales y proponer una solución estructurada mediante el modelo matricial.
- b. **Tipo de investigación:** El estudio se clasifica como una investigación aplicada. Este tipo de investigación busca resolver problemas concretos y generar conocimiento útil para mejorar procesos específicos dentro del sector constructivo (Martínez, 2007). La aplicación del modelo matricial tiene como propósito impactar positivamente en la calidad, la transparencia y la eficiencia de las obras públicas y privadas.
- c. **Nivel de investigación:** El nivel de investigación es descriptivo y correlacional. En su primera fase, describe las prácticas actuales de fiscalización y control, identificando deficiencias y áreas de mejora. Posteriormente, establece correlaciones entre el uso del modelo propuesto y las mejoras en los procesos constructivos. Esto permite evaluar la eficacia del modelo en términos de cumplimiento de objetivos, optimización de recursos y reducción de errores (Quillupangui, 2020).
- d. **Modalidad de la investigación:** La investigación se llevó a cabo bajo un enfoque mixto, combinando métodos cuantitativos y cualitativos. La integración de ambos enfoques permite una comprensión holística del problema y la validación del modelo matricial desde diferentes perspectivas. Según Hernández Sampieri et al. (2014), los enfoques mixtos potencian la validez de los resultados al combinar datos numéricos con interpretaciones contextuales.
- e. **Método:** Se utilizó el método deductivo-inductivo. Este método combina la identificación de principios generales sobre la fiscalización en la literatura con observaciones específicas obtenidas en el campo de estudio. La deducción permitió estructurar los



fundamentos teóricos del modelo, mientras que la inducción facilitó su adaptación a las realidades particulares del contexto ecuatoriano.

f. Procedimientos y técnicas de investigación: El desarrollo del estudio se llevó a cabo en cinco etapas principales:

- *Etapas 1 Revisión bibliográfica:* Se analizaron estudios previos sobre fiscalización y control en la construcción, incluyendo trabajos de Guzmán et al. (2020) y Tamayo (2010). Esto permitió identificar las principales problemáticas y soluciones propuestas en el ámbito global.
- *Etapas 2 Levantamiento de datos primarios:* Se realizaron entrevistas semiestructuradas con profesionales del sector de la construcción en Ecuador. Estas entrevistas proporcionaron datos cualitativos sobre las prácticas actuales y las necesidades específicas de fiscalización.
- *Etapas 3 Aplicación de encuestas:* Se diseñaron cuestionarios para recoger información cuantitativa sobre la percepción de los usuarios respecto al modelo propuesto. Los datos se analizaron mediante estadística descriptiva y correlacional.
- *Etapas 4 Diseño del modelo matricial:* Basado en los datos obtenidos, se estructuró un modelo matricial que integra indicadores clave de rendimiento (KPI) y mecanismos de supervisión adaptativos. Este modelo se validó inicialmente a través de simulaciones en proyectos piloto.
- *Etapas 5 Análisis e interpretación de resultados:* Los datos cualitativos y cuantitativos se triangulaban para evaluar la efectividad del modelo. Las conclusiones se fundamentaron en el análisis estadístico y las interpretaciones de los expertos entrevistados.

Resultado y discusión

A partir de la formulación de tres modelos matriciales que fueron modificados gradualmente debido a los resultados obtenidos con las visitas a obra y con el fin de generar un formato que fomente la eficiencia y transparencia en el proceso y control constructivo, se logró plantear una matriz que abarca datos que detallan de mejor manera el control de varios procesos que normalmente los formatos conocidos de libro obra no lo poseen. La implementación de los datos

en cuestión fue sustentada con la elaboración del análisis de bibliografía, encuestas a técnicos (arquitectos e ingenieros), y visitas a varias obras de mediana y grande escala.

La implementación de los datos mencionados en la tercera edición de la matriz formulada por el grupo investigativo obtuvo una gran acogida por parte del personal técnico encargado de velar el proceso constructivo de la obra. La facilidad con la que el modelo matricial propuesto permite la recopilación de datos como el control de materiales, herramientas, y el registro de entrada y salida del personal que conforma la cuadrilla de obra, fueron aspectos que recibieron observaciones positivas basadas en la experiencia del personal técnico que describe las falencias en términos de control y desarrollo de la obra que se han presentado durante la construcción al no contar con un formato que incorpore dichos datos.

Los resultados obtenidos pueden ser interpretados como un precedente de cambio que podría ser implementado en los formatos establecidos de libro de obra mejorando progresivamente los procesos de fiscalización en donde se evidencia la necesidad de implementar datos que regulen el control de los aspectos mencionados con anterioridad. La diferencia que existe entre la presente investigación y los estudios previos sobre el libro de obra es la adaptación de todas las falencias identificadas en un solo documento.

Gracias a las 30 visitas realizadas en obra, se pudo aplicar el modelo matricial propuesto por parte del grupo investigativo obteniendo resultados reales que potenciaron el control en obra. Sin embargo, es necesario recalcar las limitaciones encontradas al momento de la aplicación del modelo matricial en obra.

Si bien es cierto que los datos implementados en el modelo matricial propuesto promueven la transparencia y eficiencia en obra, no todo el personal conformado por la cuadrilla de obreros se encuentra conforme o apoya esta acción, ya que lastimosamente es muy común que exista robos dentro de la obra por parte de los obreros. Sin el ánimo de generalizar esta problemática, es necesario mencionarla ya que es un problema que está latente dentro del mundo de la construcción. Las métricas de eficiencia y transparencia permitieron identificar que el primer prototipo planteado del modelo matricial solo contenía el 29% de los indicadores plantados en base a la revisión de la literatura como se detalla en la tabla 1 y figura 1. Por lo tanto, el estudio requería de la reconfiguración de la matriz, resultando en un segundo prototipo que al evaluarlo evidenció un aumento del 18% demostrado en la Tabla 2 y figura 2, y con la finalidad de lograr un 100% de

aplicabilidad en obra se diseñó un último modelo más completo y detallado de los datos requeridos para el control y fiscalización de obras como se detallado en la tabla 3, figura 3.

Tabla 1.

Matriz de indicadores aplicadas al primer prototipo

Métricas de eficiencia y transparencia para el control y fiscalización de obras		
Indicadores	Variables	
	Si	No
Cumple con contenidos básicos requeridos para el control y fiscalización de una obra.	1	
Permite el registro de entrada y salida del personal que conforma la cuadrilla de obra.	1	
Contiene parámetros de registro para el control del consumo de materiales.	1	
Contiene parámetros de registro para el control de recepción de materiales.		1
Contiene parámetros de registro para el control del uso de maquinarias y herramientas.	1	
Permite el control de las actividades realizadas acorde al cronograma de la obra.		1
Incluye el avance físico de la obra y el avance de la actividad diaria.		1
Facilita la supervisión de la obra.		1
Reduce tiempos de revisión y aprobación de informes.		1
Disminuye errores en la gestión de información.		1
Favorece en la transparencia de la ejecución de la obra.		1
Incluye columna de logros o insignias.		1
Incluye factores de rendimiento.		1
Facilita la verificación del cumplimiento de especificaciones técnicas.		1
Análisis de datos:		
Indicadores Contenidos:	4	
Indicadores No Contenidos:		10
Total de Indicadores Evaluados:	14	



Nota: La tabla muestra los indicadores para evaluar el contenido de cada uno de los prototipos del modelo matricial planteado, en este caso se cuantificaron los del primer prototipo.

Figura 1.
Resultados de la evaluación del primer prototipo

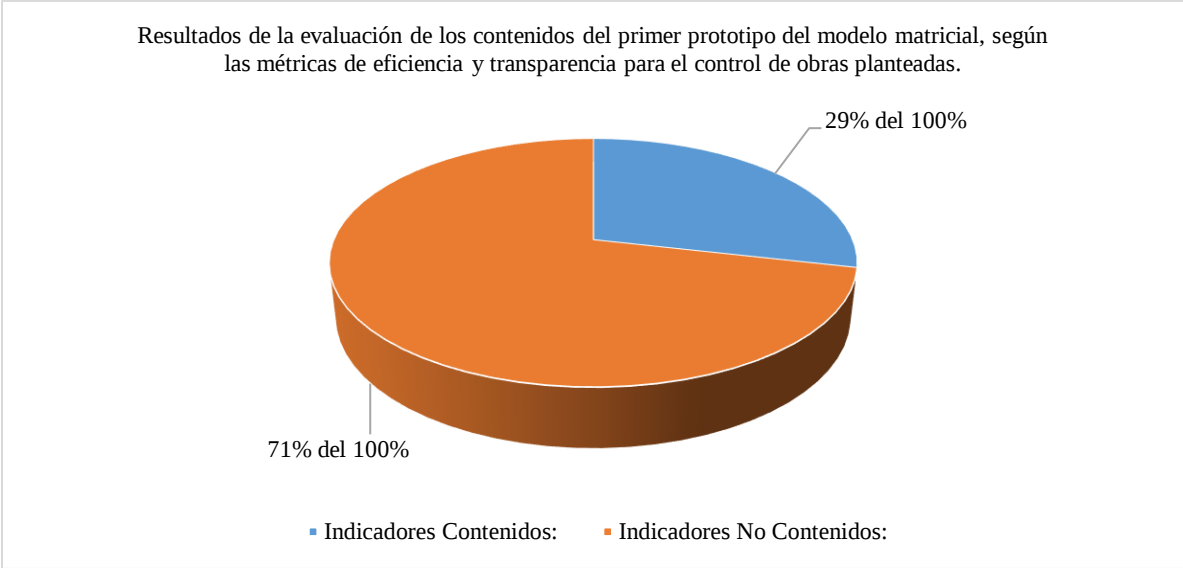


Tabla 2.
Matriz de indicadores aplicadas al segundo prototipo

Métricas de eficiencia y transparencia para el control y fiscalización de obras		
Indicadores	Variables	
	Si	No
Cumple con contenidos básicos requeridos para el control y fiscalización de una obra.	1	
Permite el registro de entrada y salida del personal que conforma la cuadrilla de obra.	1	
Contiene parámetros de registro para el control del consumo de materiales.	1	
Contiene parámetros de registro para el control de recepción de materiales.	1	
Contiene parámetros de registro para el control del uso de maquinarias y herramientas.	1	
Permite el control de las actividades realizadas acorde al cronograma de la obra.		1
Incluye el avance físico de la obra y el avance de la actividad diaria.		1
Facilita la supervisión de la obra.		1
Reduce tiempos de revisión y aprobación de informes.	1	

Disminuye errores en la gestión de información.	1
Favorece en la transparencia de la ejecución de la obra.	1
Incluye columna de logros o insignias.	1
Incluye factores de rendimiento.	1
Facilita la verificación del cumplimiento de especificaciones técnicas.	1

Análisis de datos:

Indicadores Contenidos:	8
Indicadores No Contenidos:	6
Total de Indicadores Evaluados:	14

Nota: La tabla muestra los indicadores para evaluar el contenido de cada uno de los prototipos del modelo matricial planteado, en este caso se cuantificaron los del segundo prototipo.

Figura 2.

Resultados de la evaluación del segundo prototipo

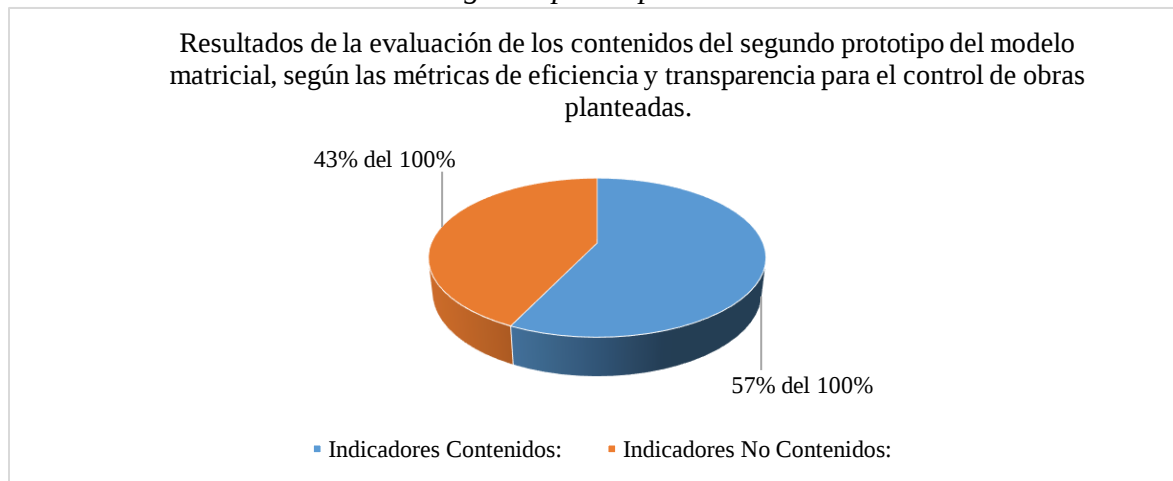


Tabla 3.

Matriz de indicadores aplicadas al tercer prototipo

Métricas de eficiencia y transparencia para el control y fiscalización de obras

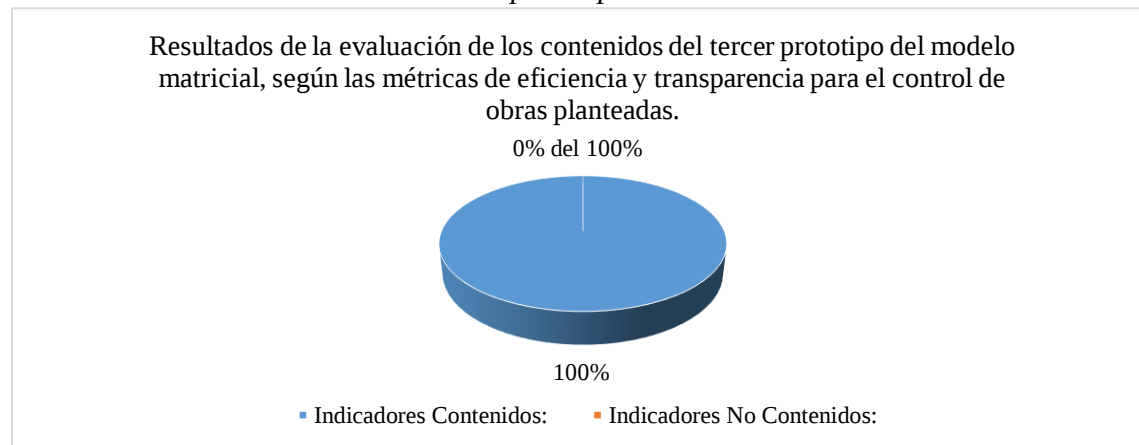
Indicadores	Variables	
	Si	No
Cumple con contenidos básicos requeridos para el control y fiscalización de una obra.	1	
Permite el registro de entrada y salida del personal que conforma la cuadrilla de obra.	1	
Contiene parámetros de registro para el control del consumo de materiales.	1	
Contiene parámetros de registro para el control de recepción de materiales.	1	

Contiene parámetros de registro para el control del uso de maquinarias y herramientas.	1
Permite el control de las actividades realizadas acorde al cronograma de la obra.	1
Incluye el avance físico de la obra y el avance de la actividad diaria.	1
Facilita la supervisión de la obra.	1
Reduce tiempos de revisión y aprobación de informes.	1
Disminuye errores en la gestión de información.	1
Favorece en la transparencia de la ejecución de la obra.	1
Incluye columna de logros o insignias.	1
Incluye factores de rendimiento.	1
Facilita la verificación del cumplimiento de especificaciones técnicas.	1
Análisis de datos:	
Indicadores Contenidos:	14
Indicadores No Contenidos:	0
Total de Indicadores Evaluados:	14

Nota: La tabla muestra los indicadores para evaluar el contenido de cada uno de los prototipos del modelo matricial planteado, en este caso se cuantificaron los del tercer prototipo.

Figura 3.

Resultados de la evaluación del tercer prototipo



El resultado de la tercera matriz es detallado en la figura 4, la cual fue puesta a prueba en un total de 30 obras civiles formales e informales en la ciudad de Riobamba, Ecuador dando como resultado una mejora significativa en la administración de materiales y mano de obra. Las "hojas de control de materiales" incluidas en la matriz permitieron una reducción del 20% en el desperdicio de insumos en los proyectos evaluados. Además, el seguimiento de actividades con "bitácoras digitales" facilitó la identificación de puntos críticos que requerían ajustes inmediatos.

Matriz Resultante.



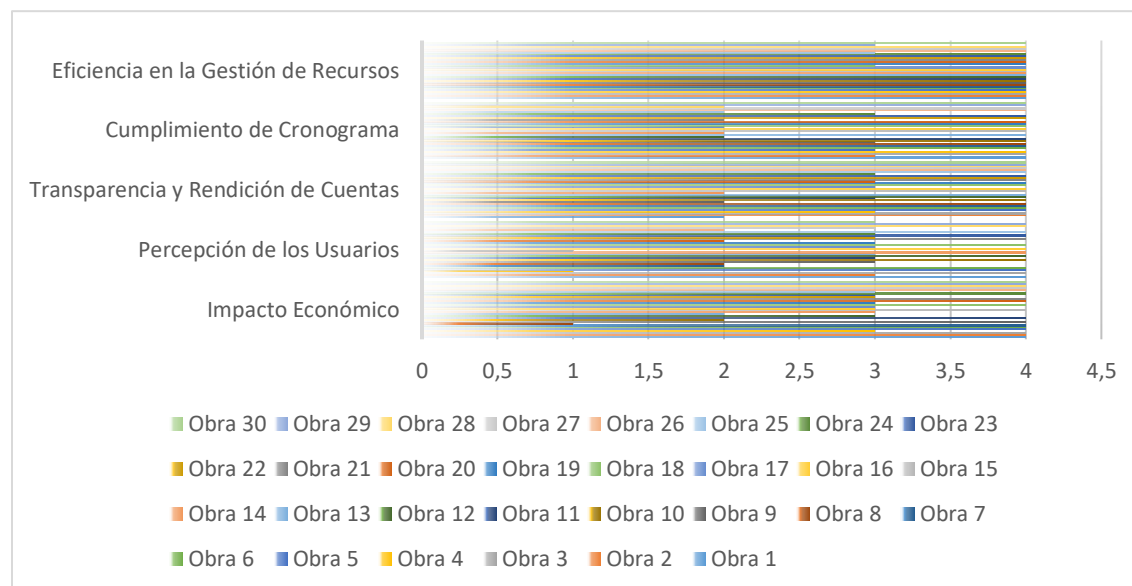
Nota: La figura muestra una matriz prototipo que puede ser replicada en Construcciones Ecuatorianas u otro Países.

Otro resultado clave fue la mejora en la adherencia a los cronogramas establecidos. El modelo matricial incluye un indicador denominado "Cumple con el Cronograma Programado", el cual monitorea el avance de las actividades programadas. En los proyectos analizados, este indicador mostró un incremento promedio del 25% en el cumplimiento de las metas semanales, previo a la implementación de la matriz el cumplimiento del cronograma en obra esta del 55% al 60%, y al ocupar la matriz mejoraba el cumplimiento de Hitos de un 80 al 85%.

El uso de la matriz fomentó una mayor transparencia en la gestión de obras. Esto se logró mediante la implementación de un registro digital de auditorías que permite rastrear cada acción realizada durante el proyecto. Este sistema también redujo la incidencia de irregularidades en los procesos de adquisición y ejecución. Según los participantes del estudio, la accesibilidad y claridad del sistema incrementaron la confianza entre los involucrados. El 90% de los encuestados consideró que la herramienta mejoró la comunicación y el flujo de información dentro de los proyectos.

Las encuestas realizadas a los actores involucrados revelaron una alta aceptación del modelo propuesto como se detalla en la figura 5. Las principales ventajas identificadas incluyen su facilidad de uso, la adaptabilidad a diferentes tipos de proyectos y su impacto positivo en la toma de decisiones valorados con los puntajes de 4 para muy satisfecho, 3 para satisfecho, 2 para neutral y 1 para insatisfecho.

Figura 5.



Resumen de Encuestas.

El modelo matricial también generó beneficios económicos tangibles. La optimización de recursos y la reducción de irregularidades contribuyeron a un ahorro promedio del 15% en los costos de ejecución. Este resultado reafirma la viabilidad del modelo como herramienta integral para la gestión de obras.

Los hallazgos de este estudio son consistentes con los planteamientos de Quillupangui (2020), quien señala que la transparencia en los procesos constructivos es clave para reducir irregularidades. Además, coinciden con Guzmán et al. (2020) en cuanto a la relevancia de incorporar sistemas de control que faciliten la verificación técnica.

El modelo propuesto representa una innovación significativa al integrar tecnologías digitales y enfoques adaptativos. Esto responde a las necesidades actuales del sector, donde la eficiencia y la sostenibilidad son prioridades. Además, la inclusión de herramientas como las "bitácoras digitales" destaca como un aporte clave para optimizar la documentación y el monitoreo de actividades.

Conclusiones

La implementación del modelo matricial para la fiscalización y el control de obras ha demostrado ser una solución innovadora, eficiente y efectiva para la optimización de los procesos constructivos. Los resultados obtenidos a lo largo del estudio revelan una mejora significativa en la gestión de recursos, con una reducción promedio del 15% en los costos de ejecución, una mayor adherencia a los cronogramas establecidos, y una clara mejora en la transparencia de los procesos de ejecución y administración de la obra.

Este modelo, que integra tecnología digital y un enfoque adaptativo, ha permitido optimizar la documentación y el monitoreo de actividades a través de herramientas como las "bitácoras digitales", las cuales contribuyeron a una mejor trazabilidad de las acciones realizadas, reduciendo las irregularidades y aumentando la confianza entre los actores involucrados. La alta aceptación del modelo por parte de los profesionales técnicos, así como su capacidad de adaptarse a proyectos de distintas magnitudes, subraya su viabilidad y su potencial para ser implementado en una variedad de contextos dentro del sector de la construcción, tanto a nivel nacional como internacional.

Los beneficios observados en los proyectos evaluados incluyen una reducción del 20% en el desperdicio de materiales, un incremento del 25% en el cumplimiento de los cronogramas



programados y una mejora sustancial en la eficiencia operativa general. La mayor transparencia en la gestión, facilitada por el registro digital de auditorías y la supervisión en tiempo real, ha generado un ambiente de confianza y colaboración entre los involucrados en el proyecto, lo cual es esencial para el éxito de cualquier obra.

Además, los hallazgos del estudio están alineados con la literatura existente sobre la importancia de la transparencia y el control efectivo en los procesos constructivos, tal como lo han señalado expertos en el campo (Quillupangui, 2020; Guzmán et al., 2020). Este modelo no solo optimiza los procesos operativos, sino que también promueve la sostenibilidad y la eficiencia, dos pilares clave en la actualidad del sector de la construcción.

A pesar de los resultados positivos, es importante destacar que la implementación de este modelo debe continuar siendo evaluada y ajustada en función de las necesidades y desafíos específicos de cada proyecto. Se recomienda ampliar su validación a proyectos de mayor envergadura y en contextos constructivos diversos, para asegurar su efectividad a gran escala y su mejora continua. El modelo matricial propuesto representa un avance significativo hacia la modernización del sector de la construcción. Su capacidad para integrar prácticas eficientes y transparentes de fiscalización y control puede establecer nuevos estándares en la gestión de obras, contribuyendo no solo a mejorar la calidad y los resultados de los proyectos, sino también a transformar la manera en que se gestionan los recursos y se supervisan los procesos constructivos.

Referencias bibliográficas

- Aburto Salazar, A. A. (2016). Desarrollar un manual de procedimientos para la planificación de obras de construcción de edificios.
- Bastos, RMCLD Técnica de gamificación para apoyar la transparencia en las obras de construcción: un estudio de caso Regina Maria Cunha Leite Dayana Bastos Costa Hugo Meijon Morêda Neto Frederico Araújo Durão. Ingeniería, Construcción y Gestión Arquitectónica, 23 (6), 801-822.
- Bautista Garcia, F., & Pandal Francisco, D. L. (2020). Análisis de la productividad de la mano de obra en proyectos de edificación aplicando el sistema de construcción tradicional y Last Planner System.

- Botero Botero, L. F., & Álvarez Villa, M. E. (2004). Guía de mejoramiento continuo para la productividad en la construcción de proyectos de vivienda (Lean construction como estrategia de mejoramiento). *Revista universidad EAFIT*, 40(136), 50-64.
- Canales, P., Valderrama-Ulloa, C., & Ferrada, X. (2021). SUSTAINABLE HOSPITALS: CRITICAL ITEMS FOR THEIR CONSTRUCTION AND THE ROLE OF TECHNICAL INSPECTION. *Habitat Sustentable*, 11(2), 22–33
- Cunha Leite, R. M., Bastos Costa, D., Meijon Morêda Neto, H., & Araújo Durão, F. (2016). Técnica de gamificación para apoyar la transparencia en las obras de construcción: un estudio de caso. *Ingeniería, Construcción y Gestión Arquitectónica*, 23(6), 801–822. doi:10.1108/ecam-12-2015-0196.
- Cunha Leite, R. M., Bastos Costa, D., Meijon Morêda Neto, H., & Araújo Durão, F. (2016). Técnica de gamificación para apoyar la transparencia en las obras de construcción: un estudio de caso. *Ingeniería, Construcción y Gestión Arquitectónica*, 23(6), 801–822. doi:10.1108/ecam-12-2015-0196.
- Garcés, G., & Peña, C. (2023). A review on lean construction for construction project management. *Revista ingeniería de construcción*, 38(1).
- García, A. J. C., Soriano, E. O. Á., Baque, G. H. S., & Alcivar, M. M. B. (2024). AUDITORÍA DE OBRAS PÚBLICAS EN EL ECUADOR. *Ciencia y Desarrollo*, 27(2), 183-192.
- Gomez Velandia, C. Y. (2024). Realización de seguimiento técnico y administrativo de obra en los proyectos desarrollados por la empresa GREEN LIFE SOLUTIONS SAS de la ciudad de Bucaramanga, Santander.
- Guía para la construcción de la Matriz de Indicadores para Resultados SECRETARÍA DE HACIENDA Y CRÉDITO PÚBLICO SECRETARÍA DE LA FUNCIÓN PÚBLICA CONSEJO NACIONAL DE EVALUACIÓN DE LA POLÍTICA DE DESARROLLO SOCIAL Guía para el diseño de la Matriz de Indicadores para Resultados. (2011).
- Guzmán Gutiérrez, P. L., Heredia Llatas, F. D., & Collazos Alarcón, M. A. (2020). El proceso de verificación técnica y su influencia sobre la calidad en las construcciones del Distrito de Chiclayo. *Revista Universidad y Sociedad*, 12(6), 187-197.
- Guzmán, P., Heredia, F., y Collazos, M. (2020). El proceso de verificación técnica y su influencia sobre la calidad en las construcciones del distrito de Chiclayo. *Revista Universidad y Sociedad*.

- Leyva, D. L., Lozano, L. T., & González, I. M. (2014). Evaluación de la calidad en la construcción de viviendas en Matanzas. *Revista Arquitectura e Ingeniería*, 8(2), 4.
- Martínez, M. (2006). Modelo de gestión para el proyecto de fiscalización de obras civil. Repositorio EPN.
- Ministerio de Desarrollo Urbano y Vivienda. (s.f.). Libro de obra.
- Moreno, C. D. G., Martillo, Y. D. G., Rodríguez, K. Y. T., & Cantos, G. N. P. (2024). Análisis de un Proceso Constructivo a través de una Residencia de Obra del Proyecto Emijay–Renta Car en la Ciudad de Portoviejo, Manabí. *Estudios y Perspectivas Revista Científica y Académica*, 4(1), 2031-2062.
- Oliveira, T. R., Costa, D. B. & Thomas, N. I. R. (2012). 'Transparencia en obras de construcción'. In: Tommelein, I. D. & Pasquire, C. L., 20th Conferencia Anual del Grupo Internacional de Lean Construction. San Diego, California, EE.UU., 18-20 de julio de 2012.
- Oliveira, T. R., Costa, D. B. & Thomas, N. I. R. (2012). 'Transparencia en obras de construcción'. In: Tommelein, I. D. & Pasquire, C. L., 20th Conferencia Anual del Grupo Internacional de Lean Construction. San Diego, California, EE.UU., 18-20 de julio de 2012.
- Sociedad, U. Y., Leonardo Guzmán Gutiérrez, P., Delicia Heredia Llatas, F., Alejandrina Collazos Alarcón, M., & Cesar Vallejo Filial Chiclayo Perú RESUMEN, U. (2020). Volumen 12 | Número 6 | Noviembre-diciembre.

Conflicto de intereses:

Los autores declaran que no existe conflicto de interés posible.

Financiamiento:

No existió asistencia financiera de partes externas al presente artículo.

Agradecimiento:

N/A

Nota:

El artículo no es producto de una publicación anterior.