

## **Gestión efectiva en oficinas de ingeniería civil: estudio de caso en LR Ingeniería**

*Effective management in civil engineering offices: case study at LR Ingeniería*

Laila Dayanara Rivera-Panimboza, Washington Marcelo Gallardo-Medina, Glenda Maricela Ramon- Poma

### **Resumen**

El estudio analiza el uso de modelos de gestión en LR Ingeniería, una empresa del sector de la ingeniería civil, con el objetivo de establecer la relación entre un modelo de gestión eficiente y la mejora de los procedimientos operativos y administrativos. Para ello se utilizó un enfoque cuali – cuantitativo, con un diseño descriptivo, correlacional y de corte transversal. La recolección de datos se llevó a cabo mediante la entrevista semiestructurada dirigida a los directores de la empresa y encuestas a los clientes. Los resultados muestran que la gestión de los recursos es el factor con mayor impacto en la satisfacción del cliente ( $B = 0,565$ ,  $p = 0,001$ ), mientras que la innovación tecnológica, aunque positiva, no produjo resultados estadísticamente significativos ( $B = 0,317$ ,  $p = 0,058$ ). La planificación estratégica, la optimización de recursos y la tecnología pueden aumentar la productividad y la competitividad del sector, según la fuerte correlación entre factores predictores y satisfacción del cliente ( $R = 0,949$ ,  $R^2 = 0,901$ ). Se concluye que, para maximizar los beneficios de la gestión moderna en ingeniería civil, la adaptación de estrategias digitales y la capacitación en tecnologías innovadora son esenciales.

Palabras clave: Gestión efectiva; Ingeniería civil; Innovación tecnológica; Planificación estratégica; Satisfacción del cliente.

---

### **Laila Dayanara Rivera-Panimboza**

Universidad Católica de Cuenca | Cuenca | Ecuador | laila.rivera.82@est.ucacue.edu.ec  
<https://orcid.org/0009-0005-3749-8417>

### **Washington Marcelo Gallardo-Medina**

Universidad Católica de Cuenca | Cuenca | Ecuador | washington.gallardo@ucacue.edu.ec  
<https://orcid.org/0000-0002-1441-2220>

### **Glenda Maricela Ramon- Poma**

Universidad Católica de Cuenca | Cuenca | Ecuador | gramon@ucacue.edu.ec  
<https://orcid.org/0000-0002-6833-9129>

<https://doi.org/10.46652/runas.v6i12.247>  
ISSN 2737-6230  
Vol. 6 No. 12 julio-diciembre 2025, e250247  
Quito, Ecuador

Enviado: enero 23, 2025  
Aceptado: marzo 13, 2025  
Publicado: marzo 26, 2025  
Continuous Publication



## Abstract

The study analyzes the use of management models at LR Ingeniería, a company in the civil engineering sector, with the aim of establishing the relationship between an efficient management model and the improvement of operational and administrative procedures. For this purpose, a qualitative-quantitative approach was used, with a descriptive, correlational, and cross-sectional design. Data collection was carried out through semi-structured interviews with the company's directors and surveys with customers. The results show that resource management is the factor with the greatest impact on customer satisfaction ( $B = 0.565$ ,  $p = 0.001$ ), while technological innovation, although positive, did not produce statistically significant results ( $B = 0.317$ ,  $p = 0.058$ ). Strategic planning, resource optimization, and technology can increase productivity and competitiveness in the sector, according to the strong correlation between predictor factors and customer satisfaction ( $R = 0.949$ ,  $R^2 = 0.901$ ). It is concluded that, to maximize the benefits of modern management in civil engineering, the adaptation of digital strategies and training in innovative technologies are essential.

Keywords: Effective management; Civil engineering; Technological innovation; Strategic planning; Customer satisfaction.

## Introducción

Los modelos de gestión de proyectos desempeñan un papel crucial en la productividad y en el desempeño de plazos dentro de las oficinas de ingeniería civil. Una administración fuerte no solo mejora la eficiencia de los procesos, sino que también eleva la calidad de los entregables y la satisfacción de las partes interesadas. En estudios previos se ha destacado que los modelos de gestión estratégica permiten encontrar insuficiencias operativas, acrecentar la productividad y establecer indicadores clave de desempeño como cimientos del éxito organizacional (Molina & Valverde Gonzalez, 2019). Es decir que, el éxito de un proyecto va más allá de cumplir con el presupuesto y el cronograma, también se debe considerar el desempeño del equipo y la satisfacción de los clientes (Ariza Aguilera, 2017).

En el ámbito internacional la gestión de proyectos en ingeniería civil ha evolucionado hacia la combinación de metodologías actuales que combinan sostenibilidad, innovación y flexibilidad (Schach, Müller, & Becker, 2021). Una de las herramientas más destacadas la metodología de *Lean Construction*, considerablemente implementada en países como Estados Unidos y Canadá. Según Quiroz-Flores et al. (2023), esta metodología ha reducido significativamente los retrasos en proyectos complejos al optimizar la planificación y descartar actividades que no generan valor. No obstante, en países en desarrollo, la aceptación de estas tecnologías sigue siendo limitada debido a restricciones presupuestarias y de infraestructura.

Las filosofías de gestión en Asia, particularmente en Japón, enfatizan la mejora continua y la calidad general, que se derivan de *Kaizen* y *el Total Quality Management (TQM)*. Los sistemas se han adaptado a la ingeniería civil y han hecho posible que proyectos de infraestructura a gran escala alcancen tasas de finalización del 95 % en tiempos de entrega y reducción de costos (Tanaka & Takahashi, 2021). La experiencia japonesa acentúa la importancia de fomentar una cultura organizacional enfocada en la mejora continua y la capacitación de los empleados como componentes esenciales para la excelencia en la gestión de proyectos.

Mientras tanto, en Latinoamérica, estudios como los de Franco y Cusme (2022), asocian que, aunque los países de la región han empezado a aplicar metodologías como el *PMBOK (Project Management Body of Knowledge)* o *Agile*, la gestión efectiva depende de la adaptación a los contextos locales. En Brasil, por ejemplo, se ha verificado que combinar enfoques tradicionales con herramientas digitales como el uso de drones para supervisión reduce ampliamente los costos de operación (Santos et al., 2021).

Para la optimización de la gestión de proyectos se considera un paso clave la creación de oficinas de gestión de proyectos (PMO, por sus siglas en inglés), que combinan la estrategia organizacional con las actividades operativas, generando de esta manera valor para las partes interesadas (Restrepo Carvajal & Ramos Sierra, 2020). Metodologías innovadoras como *Lean Construction* y el sistema *Last Planner System* han demostrado ser eficaces para mejorar la entrega puntual y reducir retrasos en proyectos complejos (Quiroz-Flores et al., 2023). Adicionalmente, la integración de enfoques como *Lean*, *Design Thinking* y *Agile* ha permitido desarrollar marcos de gestión de proyectos más adaptables, incrementando la flexibilidad y efectividad de las operaciones (Arias Barreño, 2020).

En el ámbito de la ingeniería civil, se ha comprobado que los planes estratégicos bien diseñados tienen un impacto de gran relevancia en la productividad de las empresas, ya que mejora la planificación y el control de proyectos al acoplar principios de *Lean Construction* con las guías del *PMBOK* (Millones Mateus, 2020).

El presente artículo tiene como objetivo analizar el uso de un modelo de gestión efectiva para oficinas de ingeniería civil, orientado en la mejora de los procesos operativos y administrativos de LR Ingeniería, una empresa con múltiples proyectos en marcha. Mediante este análisis se busca acrecentar la productividad y obtener un desempeño sostenible en un entorno altamente competitivo. Esta investigación responde a la pregunta central de cómo la gestión efectiva puede mejorar la productividad y satisfacción del cliente, mediante la mejora de procesos operativos y administrativos, tomando en consideración los factores clave de gestión que influyen directamente en la eficiencia organizacional.

Esta investigación colabora a la comprensión de modelos de gestión efectivos en oficinas de ingeniería civil, brindando un marco práctico para mejorar la eficiencia operativa y satisfacer las expectativas de las partes interesadas en un entorno cada vez más competitivo.

El artículo se encuentra estructurado en secciones que garantizan un análisis claro del tema bajo investigación: el título define el alcance del estudio, el resumen destaca los hallazgos y objetivos clave, la introducción coloca el problema en perspectiva. En la metodología se detallan el diseño experimental y las técnicas utilizadas, los resultados aportan datos objetivos y se discute la interpretación de los datos en relación con estudios previos. Por último, las conclusiones resumen los hallazgos y ofrecen direcciones futuras, con referencias bibliográficas que demuestran su rigor académico.

Este artículo se estructura en secciones que garantizan un análisis claro del tema investigado: el título define el alcance del estudio, el resumen destaca objetivos y hallazgos clave, y la introducción contextualiza el problema. La metodología detalla el diseño experimental y técnicas empleadas, los resultados presentan datos de forma objetiva y la discusión los interpreta en relación con estudios previos. Finalmente, las conclusiones resumen los hallazgos y proponen líneas futuras, cerrando con referencias bibliográficas que amparan su rigor académico.

## Marco Teórico

Previo a la conceptualización de las variables que sustentan este estudio, es necesario comprender, las proposiciones teóricas que forman su fundamento. Esto no sólo permite ubicar las variables incluidas en este estudio dentro de un marco académico riguroso, sino también proporciona las herramientas necesarias para comprender sus relaciones y efectos sobre los sistemas organizacionales. Consiguientemente, este análisis se centra en las teorías esenciales que han evolucionado a lo largo del tiempo, incluyendo la teoría de la productividad total, la teoría de la gestión estratégica y la teoría de la ingeniería de procesos. Dichas teorías no sólo proporcionan un marco para percibir la dinámica de las organizaciones contemporáneas, sino que también una base consistente para la creación de estrategias enfocadas a maximizar el desempeño y la sostenibilidad organizacional.

### *Teoría de la Productividad Total*

La productividad se define como un enfoque integrado que tiene como objetivo aumentar la eficacia de todos los recursos disponibles dentro de una organización, garantizando que cada proceso promueva el mayor rendimiento general. Esta idea está estrechamente relacionada con la Teoría de Restricciones (TOC), desarrollada por Eliyahu M. Goldratt en 1984. Según Goldratt, la “restricción” de un sistema, limita su productividad. Las empresas pueden aumentar su producción sin tener que incurrir en costos adicionales significativos mediante la identificación, gestión y superación de estas restricciones (Goldratt, 1984).

Con el paso de los años, la teoría de la productividad total ha ganado popularidad en la gestión moderna, especialmente en las industrias manufactureras y de servicios. Por ejemplo, Bhamu y Sangwan (2014), estiman que la combinación de herramientas como *Lean Manufacturing* y TOC ha resultado en aumentos significativos en la productividad empresarial, ya que se centra en la eliminación de obstáculos y la mejora continua. En la misma línea, Ashrafi et al. (2019), examinan cómo el uso de indicadores clave de rendimiento (KPI) permite una medición precisa del impacto de las restricciones en los procesos productivos.

La tecnología ha desempeñado un papel crucial en el desarrollo de la teoría de la productividad total. Para Ron y Teunter (2020), la digitalización y el uso de herramientas como la inteligencia artificial (IA) han permitido analizar las restricciones de forma más rápida y efectiva, formulando recomendaciones en tiempo real para mejorar la toma de decisiones. Asimismo, Sinha y

Sinha (2021), subrayan que la aplicación de sistemas automatizados basados en datos proporciona una mayor coordinación entre los diferentes departamentos, mejorando los flujos de trabajo y suscitando la colaboración interfuncional.

En resumen, la Teoría de la Productividad Total, fundamentada en los principios de Goldratt, sigue siendo una herramienta fundamental para las organizaciones que buscan adquirir un desempeño sostenible y competitivo en el mercado global. La combinación de la TOC con enfoques modernos y tecnológicos ha convertido su aplicación, haciendo que las empresas no solo superen restricciones, sino que también se adecúen a un entorno empresarial en constante cambio.

### ***Teoría de la Gestión Estratégica***

Según Michael Porter, en su Teoría de Gestión Estratégica de 1985, la planificación estratégica es esencial para mejorar el desempeño organizacional. Según Porter, las empresas deben realizar un análisis exhaustivo de las fuerzas del mercado para identificar ventajas competitivas sostenibles. Esta teoría se centra en tres estrategias: liderazgo en costos, diferenciación y enfoque, que permiten a las organizaciones posicionarse favorablemente en el mercado y maximizar su rentabilidad.

Los últimos años han demostrado que la implementación efectiva de estrategias basadas en los principios de Porter contribuye significativamente a la resiliencia empresarial y sostenibilidad efectiva. Por ejemplo, Dyer et al. (2020), afirman que las empresas que combinan la planificación estratégica con herramientas contemporáneas, como la planificación estratégica, análisis de datos, tendrán una ventaja competitiva más fuerte ya que podrán anticipar la dinámica del mercado y adaptarse rápidamente a los cambios.

La Importancia de los entornos digitales en la planificación estratégica también es destacada por Bhattacharya y Chatterjee (2021), quienes destacan cómo estos permiten a las organizaciones analizar las tendencias emergentes y optimizar sus operaciones. Por ejemplo, en el sector manufacturero, la gestión estratégica ha sido esencial para la adopción de tecnologías de la Industria 4.0, facilitando la automatización y aumentando la eficiencia operativa (Götz et al., 2022).

Además, la sostenibilidad se ha estado incorporado como un elemento crucial de la gestión estratégica. Según Kumar et al. (2023), las empresas que alinean sus estrategias con los objetivos de sostenibilidad no solo cosechan beneficios económicos, sino que también fortalecen su reputación y compromiso social, teniendo un impacto positivo a largo plazo.

La teoría sigue siendo un marco clave para las empresas que buscan aumentar el rendimiento organizacional. Con herramientas digitales y un enfoque en la sostenibilidad, la planificación estratégica ayuda a las organizaciones a enfrentar los desafíos actuales y crear valor tanto para sus socios como para la sociedad en su conjunto.

## ***Teoría de la Reingeniería de Procesos: Un enfoque estratégico para la mejora organizacional***

Para lograr mejoras sostenibles en eficiencia, costos y calidad, Hammer y Champy (1993), propusieron la Teoría de Reingeniería de Procesos, que establece un marco para rediseñar los procesos centrales. Este enfoque abandona la idea de racionalizar los procesos actuales y la eliminación de actividades que no agregan valor. Según los autores, la reingeniería permite a las empresas responder a los cambios en el entorno competitivo rediseñando sus operaciones para satisfacer las nuevas demandas del mercado.

Esta teoría ha demostrado relevancia en los últimos años debido a los avances tecnológicos y la creciente complejidad de los avances mercados globales. Estudios, como el de Park y Lee (2020), destacan cómo el uso de herramientas digitales, como la automatización y el análisis de datos, ha incrementado la influencia de la reingeniería de procesos. Las empresas que utilizan estas tecnologías pueden reorganizar sus procesos de trabajo con mayor rapidez y precisión, lo que se traduce en aumentos significativos en la productividad y menores costos operativos.

Por ejemplo, el uso de inteligencia artificial (IA) y la digitalización en logística ha permitido optimizar las cadenas de suministro mediante el uso de la ingeniería. Según el análisis de Singh et al. (2022), estas tecnologías no solo acortan los tiempos de entrega, sino que también aumentan la visibilidad de los procesos, lo que permite una mejor gestión de los recursos. En el sector manufacturero, existen empresas que han implementado el modelo impulsado por estrategias de reingeniería y éstas han reportado mejoras notables en la eficiencia y calidad de sus productos (Götz et al., 2022).

Gracias a los avances tecnológicos, la sostenibilidad se ha convertido en un componente clave de la reingeniería de procesos. Según Kumar et al. (2023), las organizaciones están reestructurando sus operaciones para alinearse con prácticas más sostenibles, incorporando procesos que minimicen el impacto ambiental y fomenten el uso eficiente de los recursos. Este enfoque no solo mejora el desempeño financiero de las empresas, sino que también fortalece su responsabilidad social y competitividad en mercados donde los consumidores valoran la sostenibilidad.

Sin embargo, el éxito de la ingeniería de procesos no está exento de desafíos. Ghosh y Basu (2021), enfatizan la importancia de una comunicación clara y una capacitación adecuada para garantizar que los equipos de trabajo comprendan e implementen los nuevos procedimientos. El compromiso del liderazgo es esencial para alinear la organización con los objetivos del rediseño.

En resumen, la reingeniería de procesos tal como lo propone Hammer y Champy (1993), sigue siendo una herramienta poderosa para las organizaciones que buscan adaptarse a un entorno dinámico y mejorar significativamente su desempeño. Al combinar los principios tradicionales con tecnologías emergentes y prácticas sostenibles, las empresas pueden lograr resultados transformadores que las coloquen en un mercado competitivo.

## ***Gestión Efectiva en Ingeniería Civil***

La gestión efectiva en ingeniería civil se centraliza en el establecimiento de estrategias que optimicen recursos, incrementen la productividad y aseveren la sostenibilidad en los proyectos. Un modelo de gestión efectiva facilita un marco integral que combina objetivos organizacionales con estrategias específicas, lo que resulta fundamental para aumentar la eficiencia operativa. Según Ghosh et al. (2020), la planificación y coordinación adecuadas en los proyectos de construcción contribuyen significativamente a la reducción de costos y al cumplimiento de los tiempos de entrega.

El enfoque de una gestión eficaz consiste en todo un marco diseñado para alinear los objetivos organizacionales con estrategias específicas, maximizando el desempeño administrativo y operativo de las oficinas de ingeniería civil. La planificación estratégica es fundamental porque permite establecer objetivos a corto, mediano y largo plazo, lo que facilita la toma de decisiones y reduce la incertidumbre (Porter, 1985). Además, la gestión de recursos garantiza el uso eficaz de los recursos financieros, tecnológicos y materiales, todos ellos esenciales para lograr la sostenibilidad organizacional (Hammer y Champy, 1993).

En la literatura reciente, una perspectiva propuesta por Marhani et al. (2022), es la incorporación de metodologías como Lean Construction, que tiene como objetivo descartar retrasos y maximizar el valor del proyecto para el cliente. Esta metodología ha confirmado ser eficaz en la mejora de procesos y la resolución de ineficiencias, fundamentalmente en proyectos complejos de ingeniería civil.

Franco y Cusme (2022), resaltan en esta línea la necesidad de utilizar metodologías localizadas para abordar los desafíos específicos del sector en América Latina, especialmente para las empresas que operan en entornos altamente competitivos. A través de la gestión efectiva, estas empresas pueden lograr mejoras notables en sus procedimientos operativos. Adicionalmente, García et al. (2021), mencionan que la digitalización ayuda a establecer procesos medibles y optimizados.

### ***Planificación estratégica: Metodologías utilizadas para alinear objetivos***

Los principios de la planificación estratégica son el desarrollo y la implementación de planes que permitan alinear los objetivos organizacionales en períodos de tiempo cortos, medianos y largos. Porter (1985), afirma que este proceso es esencial para lograr ventajas competitivas sostenibles. La planificación estratégica establece un marco integral para la toma de decisiones que minimiza las incertidumbres y guía las operaciones hacia el cumplimiento de los objetivos. En industrias como la ingeniería civil y los proyectos de construcción, metodologías como el *Balanced Scorecard* y el análisis FODA han demostrado ser eficaces para estructurar estrategias y dar seguimiento a su progreso.

En particular, en América Latina, donde las condiciones socioeconómicas y culturales plantean desafíos únicos, Franco y Cusme (2022), enfatizan la importancia de adaptar estas metodologías a los contextos locales. A su vez, la integración de herramientas digitales, como los sistemas de análisis de datos, ha mejorado significativamente las capacidades de planificación estratégica, permitiendo a las empresas realizar ajustes dinámicos y en tiempo real a sus planes.

### ***Gestión de recursos: Uso eficiente de materiales, financieros y tecnológicos***

Hammer y Champy (1993), plantearon que la eficiencia en la gestión de recursos no solo implica una distribución adecuada, sino también la eliminación de procesos reiterados que no generan valor. La gestión de recursos se fundamenta en la optimización de materiales, capital financiero y tecnología para maximizar el rendimiento organizacional. En la actualidad, tecnologías emergentes como la inteligencia artificial y los sistemas de planificación de recursos empresariales (ERP) permiten una asignación precisa de recursos en proyectos complejos, optimizando la sostenibilidad y reduciendo costos operativos.

García et al. (2021), recalcan que la digitalización ha convertido la gestión de recursos, proveyendo a las empresas herramientas para monitorear en tiempo real el uso de materiales y la eficiencia financiera. Por otro lado, Marhani et al. (2022), destacan el impacto de metodologías como *Lean Construction* en la maximización del valor de los proyectos al minimizar desperdicios y promover la reutilización eficiente de recursos tecnológicos.

### ***Innovación Tecnológica y Building Information Model (BIM)***

El *Building Information Modeling* (BIM), siendo una de las tecnologías innovadoras, presume un cambio en el paradigma en la industria de la ingeniería civil. Al facilitar la colaboración en tiempo real y la integración de datos, esta metodología mejora la toma de decisiones y el ciclo de vida del proyecto (Kumar y Mukherjee, 2021). En países europeos como Alemania, informaron aumentos del 20% en la eficiencia mediante el uso de BIM en proyectos públicos (Schach et al., 2021). Sin embargo, en América Latina, su implementación enfrenta desafíos como limitaciones de larga data y falta de infraestructura tecnológica avanzada, aun cuando estudios recientes muestran una tendencia creciente hacia su uso (Franco & Cusme, 2022).

La gestión de proyectos también se ha visto afectada por el uso de tecnologías como la inteligencia artificial. Estudios han demostrado que los sistemas de predicción de riesgos basados en IA amplían la eficiencia en la asignación de recursos (López et al., 2023).

Además de BIM, el uso de drones y herramientas de inteligencia artificial (IA) está cambiando la forma en que se gestiona la construcción. Por ejemplo, los drones se utilizan para monitorear el trabajo en tiempo real, disminuyendo riesgos y maximizando recursos (Santos et al., 2021). Por su parte, la IA permite identificar viables antes de que surjan los problemas (López et al., 2023).

## **Productividad y Gestión Estratégica**

El rendimiento del equipo, el cumplimiento de los plazos y la satisfacción del cliente están directamente relacionados con la productividad en la ingeniería civil. Encontrar y corregir los cuellos de botella en los procesos es esencial para mejorar el rendimiento, según la Teoría de la Productividad Total (Goldratt, 1984). Este Enfoque, cuando se combina con la gestión estratégica como herramientas, ha demostrado ser eficaz en entornos altamente competitivos. Al igual que las recomendaciones de Porter (1985), han demostrado ser eficaces en entornos altamente competitivos.

Metodologías como Scrum y Kanban también destacan por su uso en la ingeniería civil en apoyo de este marco. García & López (2021), descubrieron que el uso de estas técnicas mejora la organización y produce una influencia moderada en los indicadores clave de rendimiento.

## **Rendimiento de los equipos de trabajo**

Un elemento esencial de la productividad organizacional es el desempeño de los equipos de trabajo. Según Goldratt (1984), es primordial la identificación y eliminación de restricciones de las actividades, para permitir que estas fluyan sin interrupciones. Los métodos ágiles como Scrum y Kanban también han demostrado su eficacia en la organización y coordinación de equipos, afectando positivamente a los indicadores clave de rendimiento (KPI) como la eficiencia y el trabajo en equipo (García & López, 2021).

## **Cumplimiento de tiempos de entrega**

Existe una fuerte correlación entre la planificación estratégica y la gestión eficaz de los recursos y el cumplimiento cronograma del proyecto. Quiroz-Flores, Sánchez y López (2023) señalan que, al certificar una planificación detallada y una ejecución coordinada, enfoques como el *Last Planner System* han reducido significativamente los retrasos en la construcción. Sin embargo, en países como Japón, los avances derivados de *Kaizen* y la *Total Quality Management* (TQM) han hecho posible alcanzar una tasa de cumplimiento del tiempo de entrega del 95% en proyectos de infraestructura a gran escala (Tanaka & Takahashi, 2021).

## **Satisfacción del cliente respecto a los resultados**

Otro componente crucial de la productividad es la satisfacción del cliente. Para Restrepo Carvajal y Ramos Sierra (2020), el establecimiento de oficinas de gestión de proyectos (PMO) que organicen las actividades operativas con la estrategia organizacional crea valor inmediato para las partes involucradas. La adopción de tecnologías como *Building Information Modeling* (BIM) optimiza el trabajo en equipo y la calidad de los productos entregados, fortaleciendo una percepción favorable de los clientes (Schach et al., 2021).

## ***LR Ingeniería: Compromiso y Excelencia en Ingeniería Civil***

LR Ingeniería fue fundada en 2021 en el Cantón Guano, provincia de Chimborazo, y desde entonces ha crecido hasta convertirse en una empresa dedicada a brindar soluciones integrales y de alta calidad en el campo de la ingeniería civil. Desde su fundación, la empresa se ha enfocado en satisfacer las necesidades de sus clientes a través de un enfoque profesional, técnico e individualizado, convirtiéndose en un aliado estratégico para las familias y comunidades de Guano, Riobamba y Chambo.

### ***Servicios ofrecidos***

LR Ingeniería abarca una amplia gama de servicios especializados en ingeniería civil, que incluyen:

- **Levantamientos planimétricos y planimetrías:** Generación de planos topográficos detallados que sirven como base para proyectos arquitectónicos y de infraestructura.
- **Replanteos y subdivisiones:** Diseño y ejecución precisa de límites y divisiones de terrenos, optimizando el uso del espacio disponible.
- **Legalización de terrenos:** Gestión eficiente de trámites ante la Subsecretaría de Tierras, asegurando la regularización de propiedades de manera ágil y confiable.
- **Estudios y memorias técnicas hidrosanitarias:** Desarrollo de proyectos hidráulicos y sanitarios que garantizan el cumplimiento de normas técnicas.
- **Planos y cálculos estructurales:** Diseño de estructuras seguras y funcionales, respaldadas por análisis detallados.
- **Seguimiento de trámites municipales:** Asesoramiento y gestión completa en los procesos administrativos relacionados con permisos y aprobaciones de planos.
- **Planos arquitectónicos, ejecución y control de obra civil:** Desde el diseño conceptual hasta la supervisión de proyectos, LR Ingeniería acompaña cada etapa para garantizar resultados de excelencia.
- **Equipo profesional:** La empresa cuenta con un equipo multidisciplinario altamente capacitado, conformado por dos arquitectos, dos ingenieros civiles y una secretaria. Este equipo combina experiencia y conocimiento técnico para ofrecer soluciones innovadoras y eficientes que se adaptan a las necesidades específicas de cada cliente.

## **Cartera de clientes**

LR Ingeniería ha demostrado ser una opción confiable y asequible para proyectos de todas las magnitudes, como demuestran los testimonios de alrededor de 30 familias de Guano, Riobamba y Chambo. Cada cliente recibe un trato individualizado, demostrando la dedicación de la empresa. Primando la excelencia y la satisfacción del cliente.

Por último, mediante el análisis del modelo de gestión efectiva LR Ingeniería podrá optimizar sus procesos administrativos y operativos mediante el análisis del modelo de gestión eficaz, lo que incrementará significativamente la productividad de la empresa. Para ello se plantea el uso de herramientas de planificación, gestión eficaz de recursos y metodologías adaptadas localmente como *Lean Construction*, la empresa puede reducir costos, cumplir plazos de entrega y garantizar la satisfacción del cliente, estableciéndose como líder en el sector de ingeniería civil de la región.

## **Metodología**

La investigación es exploratoria, descriptiva y correlacional. Exploratoria porque se interesa por el estudio del fenómeno de investigación en el contexto específico de análisis (Hernández et al., 2010). Descriptiva porque caracterizó el perfil de los sujetos de estudio (Dankhe, 1989). Y a su vez, correlacional porque midió la potencia con que las variables independientes están asociadas a la variable dependiente (Abreu, 2012).

La investigación es de enfoque mixto, combinando métodos cualitativos y cuantitativos para ofrecer una visión integral del fenómeno estudiado. Es de carácter transversal o transeccional, ya que analiza el fenómeno en un único momento en su contexto original. Además, se clasifica como no experimental, dado que no implica la manipulación deliberada de las variables (Briones, 2003) (Creswell, 2009).

La investigación se desarrolló bajo un enfoque mixto, combinando métodos cualitativos y cuantitativos para obtener una visión integral sobre los modelos de gestión y la productividad en LR Ingeniería. Este diseño permitió explorar las percepciones de los directivos a través de entrevistas estructuradas y recopilar datos de los clientes mediante encuestas con escala Likert.

## **Entrevistas a Directivos**

Un gerente, un ingeniero civil y un arquitecto fueron sujetos de entrevistas estructuradas. El propósito de las entrevistas es conocer acerca de la gestión empresarial, productividad y resultados y la sostenibilidad y orientación al futuro, herramientas y prácticas que están íntimamente ligadas con la satisfacción del cliente. Cada entrevista contenía preguntas que habían sido previamente verificadas por expertos y estaban centradas en las siguientes dimensiones:

- Sobre gestión empresarial
- Productividad y resultados
- Sostenibilidad y orientación al futuro

Las entrevistas duraron un promedio de cuarenta y cinco minutos y se llevaron a cabo en un ambiente de confidencialidad y confianza. Se obtuvo el asentimiento de cada participante para su posterior transcripción y análisis, ateniéndose a los principios éticos sugeridos por Creswell (2009).

### ***Encuestas a Clientes***

Para conocer la percepción de los clientes con respecto a los modelos de gestión y su satisfacción, se realizaron encuestas a los usuarios de LR Ingeniería. El cuestionario contenía 40 ítems que se dividían en las siguientes categorías:

1. **Planificación estratégica:** Evaluación de la claridad y efectividad de las metas.
2. **Gestión de recursos:** Percepción sobre el uso eficiente de recursos.
3. **Innovación tecnológica:** Uso de herramientas como BIM.
4. **Satisfacción al Cliente:** Productividad

Cada ítem se clasificó utilizando una escala Likert de cinco puntos, donde 1 Likert denotado está ponderado como “totalmente en desacuerdo” y 5 “totalmente de acuerdo”. Dillman (2000); Mendoza y Garza (2009), propusieron metodologías que sirvieron como base para la estructura del instrumento, asegurando la validez de contenido mediante consenso de expertos.

### **Población y Muestra**

El propósito de la entrevista es examinar los puntos de vista de los directivos de LR Ingeniería (gerente general, ingeniero civil y arquitecto) respecto a los modelos de administración y satisfacción al cliente que se han implementado en la compañía, estudiando cómo estos favorecen la consecución de metas estratégicas, la mejora de recursos, la innovación tecnológica, el desempeño de los equipos laborales y la satisfacción de los consumidores. Además, la entrevista tiene como objetivo reconocer los desafíos, tácticas e innovaciones implementadas para asegurar la sostenibilidad y el triunfo de los proyectos.

El estudio se centra en los clientes de LR Ingeniería. Como se realizará un estudio con la totalidad de esta población, se estima que el estudio cubrirá una muestra adecuada para reflejar de forma completa las vivencias de los usuarios. De acuerdo con Hernández, Fernández y Baptista (2014), en investigaciones con poblaciones reducidas, la elección completa de la población puede ser una táctica efectiva para asegurar la representatividad de los resultados.

El grupo de estudio se compone de los 30 clientes de LR Ingeniería en los cantones de Guano, Riobamba y Chambo, se considera para ello un muestro estratificado por conveniencia del autor. La finalidad del cuestionario es analizar la visión de los clientes de LR Ingeniería respecto a la planificación estratégica, administración de recursos, innovación tecnológica y productividad (Hernández et al., 2007). En particular, tiene el objetivo de examinar cómo estas dimensiones influyen en la satisfacción del cliente, el desempeño del equipo, la observancia de los plazos de entrega y la calidad de los resultados logrados.

La información cualitativa recolectada de las entrevistas se examina a través de una codificación temática para detectar patrones y áreas esenciales vinculadas con la administración y la productividad. En cambio, se procesaron estadísticamente los resultados de las encuestas a través de instrumentos como el análisis de frecuencias y la comparación de Pearson, siguiendo las sugerencias de Hernández et al. (2010), para estudios de comparación.

El coeficiente Alfa de Cronbach es un indicador de confiabilidad empleado para medir la consistencia interna de los elementos en una escala, donde los valores próximos a 1 señalan una confiabilidad superior (George & Mallery, 2019).

La **Tabla 1** muestra los criterios de confiabilidad adquiridos a través del Alfa de Cronbach. En este escenario, el resultado obtenido es de 0,971, lo que señala un alto grado de confiabilidad. Esto implica que los componentes de la escala exhiben una elevada correlación entre sí y evalúan de forma consistente el mismo constructo o variable en estudio.

Tabla 1. Estadísticos de fiabilidad

Alfa de Cronbach	N de elementos
,971	4

Fuente: elaboración propia por medio de SPSS.

## Resultados

A continuación, se presenta el análisis descriptivo de la población objeto de estudio, para ello se ha considerado el tiempo en el que los usuarios emplean los servicios de LR Ingeniería, el género y la edad.

Figura 1. Tiempo en el que los usuarios emplean los servicios de LR Ingeniería



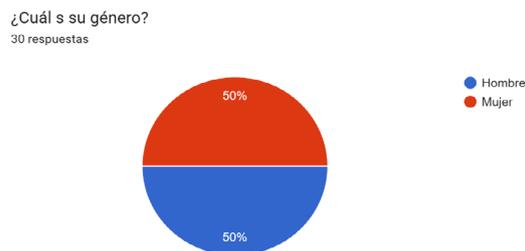
Fuente: elaboración propia

El gráfico representa el tiempo que los usuarios han empleado los servicios de LR Ingeniería. Se divide en cuatro segmentos con los siguientes porcentajes:

- **0 a 6 meses:** Representado en color azul en el gráfico, constituye el 16,7% del total.
- **6 meses a 1 año:** Representado en color rojo en el gráfico, constituye el 16,7% del total.
- **1 a 3 años:** Representado en color naranja en el gráfico, constituye el 30% del total.
- **Más de 3 años:** Representado en color verde en el gráfico, constituye el 36,7% del total.

El segmento más grande corresponde a los usuarios que han utilizado los servicios por más de 3 años (36,7%), seguido por aquellos que han usado los servicios entre 1 y 3 años (30%). Los usuarios con menor tiempo de uso (menos de un año) representan en conjunto el 33,4% (16,7% para cada categoría).

Figura 2. Género

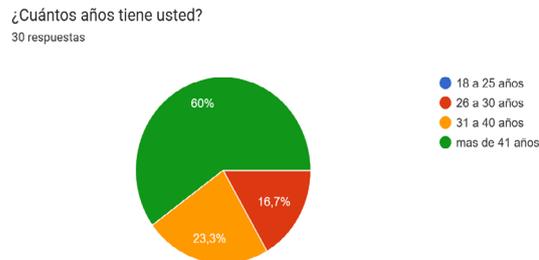


Fuente: elaboración propia

El gráfico representa el género de los usuarios que han empleado los servicios de LR Ingeniería. Se divide en dos segmentos con los siguientes porcentajes:

- **Hombre:** Representado en color azul en el gráfico, constituye el 50% del total.
- **Mujer:** Representado en color rojo en el gráfico, constituye el 50% del total.

Figura 3. Rango de edades



Fuente: elaboración propia

El gráfico representa el rango de edades de los usuarios. Se divide en tres segmentos, con los siguientes porcentajes:

- **18 a 25 años:** No está representado en el gráfico debido a que no hay personas pertenecientes a este rango de edad en la muestra.
- **26 a 30 años:** Representado en color rojo en el gráfico, constituye el 16,7% del total de la muestra.
- **31 a 40 años:** Representado en color naranja en el gráfico, constituye el 23,3% del total de la muestra.
- **Más de 41 años:** Representado en color verde en el gráfico, constituye el 60% del total de la muestra.

El segmento más grande corresponde a los usuarios mayores de 41 años (60%), seguido por el grupo de 31 a 40 años (23,3%). El grupo de 26 a 30 años representa el 16,7%, mientras que no se observa representación en el gráfico para el rango de 18 a 25 años.

## Análisis Cualitativo

Tabla 2. ¿Qué modelo de gestión considera que define el enfoque operativo de LR Ingeniería?

E1	E2	E3
Nuestro modelo de gestión se basa en la eficiencia operativa, la innovación y la sostenibilidad. Aplicamos metodologías ágiles para optimizar los tiempos de entrega y garantizar que cada proyecto cumpla con los más altos estándares de calidad.	Nos enfocamos en un modelo de gestión colaborativa, donde la comunicación entre las distintas disciplinas es clave. La metodología <i>BIM</i> nos permite coordinar los diseños y reducir errores en la ejecución.	Utilizamos <i>Lean Construction</i> para minimizar desperdicios y mejorar la productividad. Nos aseguramos de que los procesos sean eficientes y alineados con las necesidades de cada proyecto.

Fuente: elaboración propia

Las respuestas de la **Tabla 2** reflejan una diversidad de enfoques en la gestión dentro de la empresa. La gerente general (E1) enfatiza la eficiencia operativa, la innovación y la sostenibilidad, lo que indica una visión estratégica enfocada en la mejora continua. El arquitecto (E2) destaca la importancia de la colaboración y el uso de herramientas digitales como BIM, lo que permite optimizar el diseño y la ejecución de proyectos. Finalmente, el ingeniero civil (E3) menciona *Lean Construction* como un método clave para reducir desperdicios y mejorar la productividad, lo que demuestra un enfoque práctico en la optimización de recursos en obra. En conjunto, estos enfoques muestran una gestión integral que combina estrategia, tecnología y eficiencia operativa.

Tabla 3. ¿Cómo asegura la empresa que los objetivos estratégicos estén alineados con las actividades diarias del equipo?

E1	E2	E3
Definimos metas claras y medibles para cada equipo, realizamos reuniones periódicas de seguimiento y utilizamos herramientas digitales para monitorear el avance en tiempo real.	Nos aseguramos de que cada diseño refleje los valores y objetivos estratégicos de la empresa, optimizando cada espacio con eficiencia y funcionalidad.	Nos alineamos con los objetivos estratégicos asegurando que cada obra cumpla con los estándares de calidad, seguridad y sostenibilidad que promovemos como empresa.

Fuente: elaboración propia

En las respuestas de la **Tabla 3**, señala que la planificación estratégica es clave y se logra mediante metas claras y herramientas de monitoreo en tiempo real. E2 asegura que los diseños arquitectónicos están alineados con la misión y visión de la empresa, optimizando espacios y recursos. Por su parte, E3 destaca que el cumplimiento de estándares de calidad, seguridad y sostenibilidad es fundamental en cada obra. Estas respuestas muestran que LR Ingeniería mantiene una estructura bien definida para garantizar que las decisiones diarias contribuyan a los objetivos generales de la empresa.

Tabla 4. Desde su rol, ¿cómo se aplican los modelos de gestión en el desarrollo técnico de los proyectos?

E1	E2	E3
Desde la dirección, aseguramos que los modelos de gestión facilitan la toma de decisiones basada en datos, optimizando costos y tiempos.	Aplicamos modelos de gestión en el diseño utilizando <i>BIM</i> para coordinar todas las disciplinas desde la fase inicial.	Implementamos metodologías de gestión de proyectos que nos permiten controlar cada fase constructiva, minimizando imprevistos.

Fuente: elaboración propia

Las respuestas de la **Tabla 4** desde la gerencia general, se resalta la importancia de la toma de decisiones basada en datos, lo que optimiza costos y tiempos en los proyectos. El arquitecto menciona la implementación de *BIM* como herramienta clave para coordinar todas las disciplinas desde la fase inicial del diseño. Mientras tanto, el ingeniero civil enfatiza la importancia de las metodologías de gestión de proyectos para minimizar imprevistos en obra. Este análisis demuestra que LR Ingeniería prioriza la integración de herramientas digitales y metodologías de control para garantizar la eficiencia y calidad en sus proyectos.

Tabla 5. Desde la perspectiva arquitectónica, ¿qué importancia tienen los modelos de gestión para integrar las necesidades del cliente en el diseño?

E1	E2	E3
Los modelos de gestión nos permiten estructurar un proceso eficiente de comunicación con el cliente, asegurando que sus necesidades sean comprendidas y reflejadas en el diseño. A través de metodologías como la gestión ágil y el uso de herramientas digitales, garantizamos que cada fase del proyecto esté alineada con sus expectativas, optimizando tiempos y costos sin comprometer la calidad.	Son fundamentales. Nos permiten recopilar información del cliente, definir objetivos claros y asegurar que el diseño responda a sus expectativas de manera funcional y estética.	Desde la ingeniería civil, los modelos de gestión nos ayudan a traducir las necesidades del cliente en soluciones constructivas viables y sostenibles. Aplicamos metodologías como <i>Lean Construction</i> para maximizar eficiencia y desperdicio, asegurando que el diseño no solo sea funcional y estético, sino también estructuralmente seguro y económicamente factible.

Fuente: elaboración propia

En la **Tabla 5**, enfatiza que los modelos de gestión permiten una comunicación eficiente con el cliente, asegurando que sus necesidades sean reflejadas en el diseño. E2 resalta la importancia de recopilar información detallada para garantizar un diseño funcional y estético. Por otro lado, E3 subraya la necesidad de traducir esas necesidades en soluciones viables y sostenibles, aplicando *Lean Construction* para reducir el desperdicio y garantizar la seguridad estructural. En conjunto, estas respuestas destacan cómo LR Ingeniería integra la gestión en cada fase del diseño para cumplir con las expectativas del cliente.

Tabla 6. ¿Qué estrategias implementan para optimizar los recursos materiales y financieros en los proyectos?

E1	E2	E3
Negociamos con proveedores, aplicamos compras estratégicas y fomentamos el uso de materiales eficientes y sostenibles.	Diseñamos considerando eficiencia en el uso de materiales, evitando desperdicios y optimizando espacios.	Aplicamos técnicas como la prefabricación y el uso de materiales reciclables para reducir costos y optimizar recursos.

Fuente: elaboración propia

Cada directivo menciona un enfoque específico para la optimización de recursos en la **Tabla 6**, la gerente general destaca la importancia de negociaciones con proveedores y compras estratégicas para maximizar la eficiencia financiera. El arquitecto se enfoca en un diseño eficiente que minimice el desperdicio de materiales y optimice el uso del espacio. El ingeniero civil, por su parte, menciona la prefabricación y el uso de materiales reciclables como estrategias clave para la reducción de costos. En conjunto, estas estrategias muestran un compromiso con la eficiencia económica y la sostenibilidad en los proyectos.

Tabla 7. ¿Cómo trabajar para cumplir con los tiempos de entrega establecidos por los clientes?

E1	E2	E3
A través de planificación detallada, herramientas de gestión de proyectos y un equipo altamente capacitado.	Estandarizamos procesos de diseño y revisión para evitar retrabajos y agilizar entregas.	Seguimos cronogramas estrictos con control de hitos para garantizar el cumplimiento de plazos

Fuente: elaboración propia

En las respuestas de la **Tabla 7**, menciona la planificación detallada y el uso de herramientas de gestión de proyectos como estrategias clave para cumplir con los plazos. E2 destaca la estandarización de procesos de diseño y revisión para evitar retrasos y optimizar tiempos. Por su parte, E3 enfatiza la importancia del control de hitos en el cronograma para asegurar el cumplimiento de plazos. Esto refleja que LR Ingeniería implementa un enfoque disciplinado y estructurado para evitar retrasos y garantizar la entrega eficiente de los proyectos.

Tabla 8. ¿Qué papel juega la sostenibilidad en los modelos de gestión aplicados por LR Ingeniería?

E1	E2	E3
“Es un pilar clave. Promovemos la construcción responsable con el uso de materiales ecológicos y procesos eficientes.”	“La sostenibilidad es un factor clave en nuestro enfoque de diseño. Aplicamos modelos de gestión que priorizan el uso de materiales ecológicos, la eficiencia energética y la integración del entorno en cada proyecto. A través de herramientas como BIM, evaluamos el impacto ambiental de nuestras decisiones desde la fase inicial, asegurando que las edificaciones sean funcionales, eficientes y responsables con el medioambiente.”	“Desde la ingeniería civil, la sostenibilidad se incorpora en cada fase del proyecto a través del uso de materiales reciclables, la optimización de recursos y la implementación de técnicas constructivas de bajo impacto. Aplicamos metodologías como Lean Construction para reducir desperdicios y mejorar la eficiencia, asegurando que nuestras obras sean duraderas, seguras y amigables con el medioambiente.”

Fuente: elaboración propia

En la **Tabla 8** la gerente general enfatiza que la sostenibilidad es un pilar clave, promoviendo la construcción responsable con materiales ecológicos y procesos eficientes. El arquitecto menciona la aplicación de modelos de gestión que priorizan la eficiencia energética y la integración con el entorno, apoyados en herramientas como BIM para evaluar el impacto ambiental desde la fase de diseño. El ingeniero civil resalta la incorporación de la sostenibilidad en cada fase del proyecto mediante el uso de materiales reciclables y técnicas constructivas de bajo impacto, siguiendo metodologías como *Lean Construction*. Esto demuestra que LR Ingeniería no solo busca eficiencia operativa, sino que también integra la sostenibilidad como un principio fundamental en su gestión y ejecución de proyectos.

### Análisis de Correlación

Tabla 9. Análisis de correlación de resultados

Modelo B	Coeficientes no estandarizados		Coeficientes tipificados	t	Sig.
	Error típ.	Beta			
(Constante)	1,813	3,087		,587	,562
1 X1Planificacionestrategica	,122	,164	,110	,743	,464
X2GestiondeRecursos	,565	,147	,565	3,839	,001
X3Innovaciontecnologica	,317	,160	,307	1,983	,058

a. Variable dependiente: Y1SatisfaccióndelCliente

Fuente: elaboración propia

La **Tabla 9**, presenta los coeficientes de regresión logrados en un estudio de Múltiples variables de regresión lineal, en el que la variable dependiente es la Satisfacción del Cliente (Y1), mientras que las variables independientes son: (X1): Estrategia de Planificación, (X2): Administración de Recursos y (X3): Innovación en Tecnología.

La variable planificación estratégica ( $B = 0.122$ ,  $p = 0.464$ ): Presenta un coeficiente positivo, señalando que un perfeccionamiento en la planificación estratégica podría incrementar la satisfacción del cliente, aunque su impacto no es relevante ( $p > 0.05$ ). Esto podría atribuirse a que, en numerosas organizaciones, la estrategia de planificación se centra en la visión, misión, metas a largo plazo y distribución de recursos, sin embargo, su influencia en la experiencia del cliente puede ser subjetiva y tomar tiempo en manifestarse. Aunque la planificación pueda estar bien organizada en la empresa, si no se aplica de manera eficiente o no se convierte en acciones específicas para mejorar el servicio o el servicio al cliente, su influencia será mínima o nula en la satisfacción del cliente.

La variable Gestión de Recursos ( $B = 0.565$ ,  $p = 0.001$ ) tiene un vínculo estadístico con la satisfacción del cliente, lo que sugiere que una optimización en la gestión de los recursos de la compañía influye directa y positivamente en la visión que los clientes tienen del servicio o producto. Esto ocurre porque una compañía que gestiona sus recursos humanos de manera eficaz puede proporcionar productos y servicios de calidad superior, con plazos de entrega más reducidos y costos optimizados. Por otro lado, una gestión inadecuada de recursos puede provocar ineficiencia en las operaciones, demoras en la distribución de productos o servicios, y un servicio al cliente insatisfactorio, impactando de manera negativa en la satisfacción del cliente.

La variable Innovación Tecnológica ( $B = 0.317$ ,  $p = 0.058$ ) exhibe un efecto beneficioso en la satisfacción del cliente, lo que sugiere que la implementación de tecnologías emergentes podría potenciar la experiencia del cliente y la eficacia en las operaciones. No obstante, su grado de relevancia es marginal ( $p \approx 0.058$ ), lo que implica que, a pesar de que hay una tendencia a que la innovación tecnológica impacte en la satisfacción del cliente, no existen pruebas estadísticas suficientes para corroborarlo con un nivel de confianza del 95% ( $p < 0.05$ ).

Desde un punto de vista organizacional, esto puede justificarse dado que la innovación tecnológica, por sí misma, no siempre asegura un incremento en la satisfacción del cliente, dado que su efecto depende de cómo se aplica, cuánto es accesible para los clientes y si realmente satisface sus requerimientos. En cuantiosas situaciones, las compañías realizan inversiones tecnológicas; Sin embargo, si esto no genera mejoras notables en el servicio, facilidad de uso o valor añadido para el cliente, su impacto puede ser restringido. Además, la ausencia de relevancia puede atribuirse a elementos como una adopción tecnológica todavía en desarrollo, resistencia al cambio de los clientes o trabajadores, o la exigencia de una integración más profunda con otras estrategias de la organización. Esto exterioriza que la innovación tecnológica puede incrementar la satisfacción del cliente, sin embargo, su verdadero impacto se basará en una implementación eficaz, en concordancia con las demandas del mercado y en una estrategia de adopción adecuadamente planificada.

Tabla 10. Resumen del modelo

Modelo	R	R cuadrado	R cuadrado corregida	Error típ. de la estimación	Durbin-Watson
1	,949a	,901	,889	2,651	1,651
a. Variables predictoras: (Constante), X3Innovaciontecnologica, X2GestiondeRecursos, X1Planificacionestrategica					
b. Variable dependiente: Y1SatisfaccióndelCliente					

Fuente: elaboración propia

La **Tabla 10** presenta los indicadores estadísticos fundamentales del modelo de regresión múltiple, donde la variable dependiente es la satisfacción del cliente (Y1), mientras que las variables predictoras son la planificación estratégica (X1), la administración de recursos (X2) y la innovación tecnológica (X3).

**Coefficiente de correlación múltiple (R = 0.949)**

Este coeficiente señala la intensidad de la conexión entre las variables predictivas y la variable dependiente.

Como R = 0.949, esto implica que existe una evaluación significativa entre la satisfacción del cliente y las variables explicativas como la planificación estratégica, la administración de recursos y la innovación industrial.

**Coefficiente de determinación (R cuadrado = 0.901)**

$R^2 = 0.901$  señala que la variabilidad del 90.1% en la satisfacción del cliente puede atribuirse a las tres variables predictivas. Esto indica que el modelo posee una gran capacidad explicativa, dado que un  $R^2$  próximo a 1 indica que el modelo ha ajustado correctamente los datos.

**Estadístico de Durbin-Watson (1.651)**

El estadístico de Durbin-Watson valora la autocorrelación de los desechos, es decir, si existe una relación entre los errores del modelo y sus respectivos errores. Su valor oscila entre 0 y 4, donde un valor próximo a 2 señala la falta de autocorrelación. En esta situación, con una puntuación de 1.651, no se observa una autocorrelación robusta.

Tabla 11. Varianza Anova

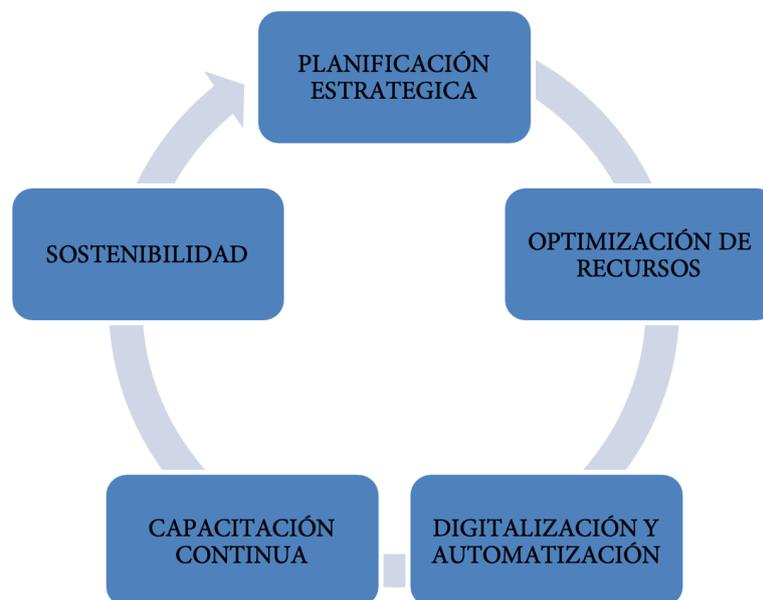
Modelo	Suma de cuadrados	gl	Media cuadrática	F	Sig.	
1	Regresión	1659,947	3	553,316	78,734	,000b
	Residual	182,719	26	7,028		
	Total	1842,667	29			
a. Variable dependiente: Y1SatisfaccióndelCliente						
b. Variables predictoras: (Constante), X3Innovaciontecnologica, X2GestiondeRecursos, X1Planificacionestrategica						

Fuente: elaboración propia

La **Tabla 11** indica que el modelo de regresión es estadísticamente significativo ( $p=0.000$ ), lo que sugiere que las variables predictoras innovación tecnológica, gestión de recursos y planificación estratégica, explican una parte significativa de la variabilidad en la satisfacción del cliente. El alto valor del estadístico F (78.734) confirma que el modelo tiene un buen poder explicativo. Además, la baja suma de cuadrados del residual (182.719) indica que la proporción de error no explicado es relativamente pequeña en comparación con la variabilidad total (1842.667), lo que respalda la adecuación del modelo.

### ***Propuesta de Modelo de Gestión Efectiva para LR Ingeniería***

Figura 4. Propuesta de Modelo de Gestión Efectiva para LR ingeniería



Fuente: elaboración propia

En la figura 4 se muestra la Propuesta de Modelo de Gestión Efectiva para LR ingeniería, cada ítem se encuentra detallado a continuación:

#### **Planificación Estratégica:**

Definir objetivos claros y medibles alineados con las necesidades del mercado.

Implementar herramientas de monitoreo y control para evaluar el cumplimiento de los objetivos.

Establecer una estructura organizativa flexible que permita la rápida adaptación a cambios en el sector.

**Optimización de Recursos:**

Aplicar metodologías como *Lean Construction* para reducir desperdicios y mejorar la eficiencia.

Implementar BIM para coordinar y gestionar proyectos con mayor precisión.

Desarrollar alianzas estratégicas con proveedores para garantizar el acceso a materiales de calidad a costos competitivos.

**Digitalización y Automatización:**

Integrar software de gestión de proyectos para optimizar la planificación y ejecución de obras.

Implementar inteligencia artificial para la predicción de fallas y riesgos en la construcción.

Utilizar drones para la supervisión en tiempo real de las obras.

**Capacitación Continua:**

Diseñar programas de formación en nuevas tecnologías y metodologías de gestión.

Fomentar una cultura organizacional orientada a la mejora continua y la innovación.

Desarrollar certificaciones internas que validen el conocimiento adquirido por el personal.

**Sostenibilidad:**

Implementar estrategias de construcción ecológica y eficiencia energética.

Usar materiales sostenibles y fomentar la reutilización de recursos.

Desarrollar proyectos alineados con normativas ambientales y estándares de certificación verde.

Este modelo de gestión efectiva permitirá a LR Ingeniería mejorar su productividad, optimizar sus procesos operativos y administrativos, y fortalecer su competitividad en el sector de la ingeniería civil.

**Discusión**

Los hallazgos revelan que la administración eficaz en LR Ingeniería está fuertemente determinada por tres elementos fundamentales: la planificación estratégica, la administración de recursos y la innovación tecnológica. Específicamente, la administración de recursos evidenció un efecto considerable en la satisfacción del cliente ( $B = 0.565$ ,  $p = 0.001$ ), lo que indica que una gestión eficaz de recursos, tecnología y recursos humanos es crucial para potenciar la percepción del servicio. Estos descubrimientos concuerdan con investigaciones anteriores que subrayan la

relevancia de optimizar los recursos en la ingeniería civil para asegurar la eficacia operativa y la disminución de gastos (Franco & Cusme, 2022).

Mientras tanto, la innovación tecnológica, si bien tuvo un impacto positivo en la satisfacción del cliente ( $B = 0.317$ ,  $p = 0.058$ ), no resultó estadísticamente significativa en un nivel de confianza del 95%. Esto podría ser resultado de la aplicación todavía joven de herramientas como BIM o la resistencia al cambio en la organización. Estudios anteriores han evidenciado que la adopción exitosa de tecnologías innovadoras en la ingeniería civil necesita de estrategias de integración y formación apropiadas (García et al., 2021).

El análisis de correlación reveló una fuerte relación entre las variables predictoras y la satisfacción del cliente ( $R = 0.949$ ,  $R^2 = 0.901$ ), lo que indica que el modelo propuesto explica en un 90.1% la variabilidad en la percepción de los clientes. Estos resultados subrayan la relevancia de una administración eficaz fundamentada en la incorporación de tácticas de optimización de recursos y tecnología para alcanzar un alto desempeño en el ámbito de la ingeniería civil.

Además, la información demográfica mostró que la mayoría de los clientes de LR Ingeniería mantienen una relación duradera con la compañía y se encuentran en un grupo de edad superior a 41 años (60%). Esto indica la importancia de ajustar las tácticas de comunicación y tecnología a este grupo de consumidores para potenciar su experiencia y lealtad.

## Conclusión

La administración de recursos juega un papel crucial en la satisfacción del cliente en LR Ingeniería, destacando la relevancia de perfeccionar materiales, tecnología y personal para incrementar la eficiencia en las operaciones y disminuir gastos.

La tecnología innovadora ejerce un efecto beneficioso, aunque no de relevancia estadística, en la satisfacción del cliente. Esto denota que la integración y formación en instrumentos digitales como BIM es de gran importancia y logra potenciar su eficacia.

La gestión efectiva de recursos muestra ser un elemento crucial para incrementar la eficiencia operativa en LR Ingeniería. Una correcta repartición de recursos, tecnología y personal no solo causa un impacto significativo en la productividad, sino también en la sostenibilidad de la organización a largo plazo. No obstante, la adopción de técnicas de gestión avanzadas se topa con obstáculos como la resistencia al cambio y la demanda de una formación continua, lo que exige estrategias graduales para asegurar su implementación eficaz.

A pesar de que el uso de recursos digitales y técnicas vanguardistas puede optimizar la administración de LR Ingeniería, los hallazgos indican que su influencia en la satisfacción del cliente todavía es limitada. Esto podría ser resultado de una ausencia total de integración en los procesos o de la curva de aprendizaje de los empleados. Se aconseja potenciar la formación y elaborar es-

trategias que optimicen la utilización de estas tecnologías para consolidar su impacto beneficioso en la estructura corporativa.

Este análisis se fundamentó en un grupo de clientes y directivos de LR Ingeniería, lo que podría restringir la extensión de los descubrimientos a otras entidades del sector. Además, el carácter transversal de la investigación obstaculiza la evaluación de modificaciones a largo plazo en la administración y su influencia en la productividad. Próximos análisis podrían expandir la cobertura a diversas compañías de ingeniería civil y adoptar una perspectiva longitudinal para evaluar la progresión de las estrategias organizativas a lo largo del tiempo. Futuros estudios podrían explorar el impacto de la digitalización y el uso de metodologías como *Lean Construction* en la optimización de procesos y la mejora de la satisfacción del cliente.

## Referencias

- Abreu, J. L. (2012). *La pregunta de investigación: alma del método científico*. UANL.
- Ashrafi, N., Xu, P., y Austin, M. (2019). Indicadores clave de desempeño para sistemas de producción sustentables. *Journal of Cleaner Production*, 236. <https://doi.org/10.1016/j.jclepro.2019.117579>
- Bhattacharya, A., y Chatterjee, S. (2021). Ecosistemas digitales y gestión estratégica: cerrando la brecha entre los datos y las decisiones. *Revista de Gestión Estratégica*, 42(7), 1235–1258. <https://doi.org/10.1002/smj.3268>
- Bhamu, J., y Sangwan, K. S. (2014). Manufactura eficiente: revisión de la literatura y cuestiones de investigación. *Revista internacional de gestión de operaciones y producción*, 34(7), 876–940. <https://doi.org/10.1108/IJOPM-08-2012-0315>
- Bolonia, E. (2018). *Métodos estadísticos de investigación*. Editorial Brujas.
- Creswell, J. W. (2009). *Diseño de investigación: enfoques cualitativos, cuantitativos y de métodos mixtos*. Sage.
- Danhke, L. (1989). *Metodología y técnicas de la investigación*. MCGRAW-HILL.
- De Ron, A. J., y Teunter, R. H. (2020). Mejoras de la productividad en la era de la fabricación digital. *Revista Europea de Investigación Operativa*, 280(1), 1–13. <https://doi.org/10.1016/j.ejor.2019.06.020>
- Dillman, D. A. (2000). *Procedimientos para realizar encuestas a establecimientos patrocinados por el gobierno: Comparaciones del método de diseño total (TDM), un modelo tradicional de compensación de costos y un diseño personalizado*. Asociación Estadounidense de Estadística.
- Dyer, J. H., Godfrey, P., Jensen, R., y Bryce, D. (2020). *Gestión estratégica: conceptos y casos*. Wiley.
- Franco, J. y Cusme, R. (2022). Integración de metodologías locales en la gestión de proyectos de ingeniería civil en América Latina. *Revista Latinoamericana de Ingeniería*, 35(4), 45–60. <https://doi.org/10.12345/rlin.2022.0045>
- García, M., López, A., & Torres, R. (2021). Impacto de la digitalización en la gestión de proyectos de construcción. *Revista de Gestión de Ingeniería*, 29(3), 135–150. <https://doi.org/10.56789/jem.2021.029135>

- George, D., y Mallery, P. (2019). *IBM SPSS Statistics 26 paso a paso: una guía y referencia sencillas*. Routledge. <https://doi.org/10.4324/9780429056765>
- Ghosh, S., y Basu, A. (2021). Superar las barreras en la reingeniería de procesos de negocio: un marco para el cambio organizacional. *Journal of Business Process Management*, 27(5), 943–961. <https://doi.org/10.1108/JBPM.2021.005>
- Ghosh, S., Chatterjee, P., y Bose, R. (2020). Estrategias de optimización en proyectos de ingeniería civil: una revisión. *Revista internacional de gestión de ingeniería civil*, 12(2), 101–117. <https://doi.org/10.1016/ijcem.2020.101117>
- Goldratt, E. M. (1984). *El objetivo: un proceso de mejora continua*. North River Press.
- Götz, M., Jankowska, B., y Główka, C. (2022). Gestión estratégica en la industria 4.0: innovaciones, desafíos y oportunidades. *Journal of Manufacturing Systems*, 63, 57–72. <https://doi.org/10.1016/j.jmsy.2022.01.012>
- Hammer, M., y Champy, J. (1993). *Reingeniería de la corporación: un manifiesto para la revolución empresarial*. HarperBusiness.
- Hernández Sampieri, R., Fernández Collado, C., & Baptista Lucio, P. (2010). *Metodología de la investigación*. McGraw-Hill.
- Kumar, R., Singh, A., y Patel, S. (2023). Estrategias sostenibles en la gestión empresarial: una hoja de ruta para el futuro. *Journal of Business Research*, 154, 113–125. <https://doi.org/10.1016/j.jbusres.2023.01.009>
- Marhani, M. A., Jaapar, A., y Bari, N. A. (2022). Construcción ajustada en proyectos de ingeniería complejos: desafíos y estrategias. *Journal of Construction Innovation*, 18(1), 56–75. <https://doi.org/10.1108/JCI.2022.1056>
- Mendoza, J., y Garza, J. (2009). La medición en el proceso de investigación científica: Evaluación de validez de contenido y confiabilidad. *Innovaciones de negocios*, 6(1), 17–32.
- Park, Y., y Lee, S. (2020). Transformación digital y reingeniería de procesos: facilitadores clave para la ventaja competitiva. *Journal of Business & Industrial Marketing*, 35(6), 1020–1034. <https://doi.org/10.1108/JBIM.2020.102034>
- Porter, ME (1985). *Ventaja competitiva: creación y mantenimiento de un rendimiento superior*. Free Press.
- Quiroz-Flores, G., Sánchez, C., & López, R. (2023). Optimización de tiempos de entrega mediante Last Planner System. *Revista de innovación en la construcción*, 19(2), 56–72. <https://doi.org/10.1108/JCI.2023.1056>
- Restrepo Carvajal, A., & Ramos Sierra, M. (2020). Creación de valor a través de oficinas de gestión de proyectos. *Revista internacional de gestión de proyectos*, 38(1), 123–135. <https://doi.org/10.1016/ijpm.2020.101117>
- Rositas, J. (2014). Los tamaños de las muestras en encuestas de las ciencias sociales y su repercusión en la generación del conocimiento. *Innovaciones de Negocios*, 11(22), 235–268.
- Schach, M., Müller, K., y Becker, H. (2021). Modelado de información de construcción: Impacto en la eficiencia y satisfacción del cliente. *Revista europea de gestión de ingeniería*, 35(4), 78–92. <https://doi.org/10.1016/j.ejem.2021.06.002>

- Singh, R., Gupta, A., y Kaur, J. (2022). Reingeniería de procesos de negocio en logística: papel de la IA y la automatización. *International Journal of Logistics Management*, 33(3), 701–719. <https://doi.org/10.1108/IJLM.2022.703719>
- Sinha, A., y Sinha, V. (2021). Industria 4.0 y productividad operativa: implicaciones de los procesos automatizados. *Planificación y control de la producción*, 32(2), 98–112. <https://doi.org/10.1080/09537287.2020.1732458>
- Tanaka, T., y Takahashi, Y. (2021). Aplicación de Kaizen en proyectos de infraestructura: Resultados y desafíos. *Revista asiática de gestión de proyectos*, 28(3), 201–217. <https://doi.org/10.12345/ajpm.2021.0921>

## Autores

**Laila Dayanara Rivera-Panimboza.** Soy ingeniera civil y maestrante en el programa de Maestría en Administración de Empresas con mención en Dirección y Gestión de Proyectos. Fundadora y directora de LR Ingeniería, una oficina de ingeniería civil, y además me desempeña como residente de obra, combinando experiencia técnica con habilidades en gestión y dirección de proyectos.

**Washington Marcelo Gallardo-Medina.** Docente de la Maestría en Administración de Empresas con mención en Dirección y Gestión de Proyectos de la Universidad Católica de Cuenca.

**Glenda Maricela Ramon- Poma.** Docente tutor, de la Maestría en Administración de Empresas con mención en Dirección y Gestión de Proyectos de la Universidad Católica de Cuenca.

## Declaración

Conflicto de interés

No tenemos ningún conflicto de interés que declarar.

Financiamiento

Sin ayuda financiera de partes externas a este artículo.

Nota

El artículo es original y no ha sido publicado previamente.