

## Plan de gestión para la construcción y venta de departamentos de un edificio de 14 pisos de uso residencial, Santa Elena

*Management plan for the construction and sale of apartments in a 14-story residential building, Santa Elena*

**Yagual Martínez Joselyn Estefanía**

Universidad Estatal Península de Santa Elena  
joselynyagual9329@upse.edu.ec  
<https://orcid.org/0009-0000-8333-9840>  
Santa Elena – Ecuador

**Arroyo Orozco Jorge José**

Universidad Estatal Península de Santa Elena  
j.arroyo@upse.edu.ec  
<https://orcid.org/0000-0002-4785-368X>  
Santa Elena – Ecuador

### **Formato de citación APA**

Yagual, J. & Arroyo, J. (2025). Plan de gestión para la construcción y venta de departamentos de un edificio de 14 pisos de uso residencial, Santa Elena. Revista REG, Vol. 4 (Nº. 4), p. 3077 – 3109.

### **SOCIEDAD INTELIGENTE**

**Vol. 4 (Nº. 4). Octubre – diciembre 2025.**

**ISSN: 3073-1259**

Fecha de recepción: 20-12-2025

Fecha de aceptación :24-12-2025

Fecha de publicación:31-12-2025



## RESUMEN

La investigación demuestra que el plan de gestión o el plan de factibilidad es un estudio esencial previo a la ejecución de proyectos de construcción. Sin embargo, el cantón Santa Elena, provincia de Santa Elena enfrenta desafíos en la construcción de edificios residenciales, que abarcan desde limitaciones económicas, técnicas y financieras afectando la viabilidad debido a que la mayoría no realizan un plan de gestión antes de su ejecución lo que repercute en sobrecostos, retrasos y baja eficiencia operativa. Además, se destaca que en Ecuador la adopción de la metodología Building Information Modeling (BIM) avanza de manera lenta, a pesar de su potencial para optimizar la planificación, coordinación y control de proyectos constructivos. Por esta razón esta investigación pretende diseñar un plan de gestión para la construcción y venta de departamentos de un edificio de uso residencial en Santa Elena, mediante un análisis exhaustivo de los aspectos económicos y técnicos, con el propósito de garantizar la viabilidad y rentabilidad del proyecto. La metodología se estructuró en tres fases (i) análisis de base de datos y del entorno, para comprender el contexto económico y constructivo local; (ii) estudio de mercado y diseño arquitectónico enfocado en la identificación de la demanda, precios competitivos y modelado BIM; y (iii) evaluación de la viabilidad económica y comercial, orientada a determinar la rentabilidad del proyecto a través de indicadores financieros. Los resultados obtenidos evidencian que el plan de negocios alcanza una rentabilidad del 31%, lo cual confirma su factibilidad económica y demuestra que la aplicación de una gestión integral basada en análisis técnico y metodologías como BIM puede mejorar significativamente la eficiencia y viabilidad de los proyectos de construcción en la región.

**PALABRAS CLAVES:** Plan de gestión, factibilidad, Santa Elena, viabilidad, BIM.



---

### ABSTRACT

Research shows that a management plan or feasibility plan is an essential study prior to the execution of construction projects. However, the canton of Santa Elena, in the province of Santa Elena, faces challenges in the construction of residential buildings, ranging from economic, technical, and financial constraints affecting viability, as most do not carry out a management plan prior to execution, which results in cost overruns, delays, and low operational efficiency. In addition, it should be noted that in Ecuador, the adoption of Building Information Modeling (BIM) methodology is progressing slowly, despite its potential to optimize the planning, coordination, and control of construction projects. For this reason, this research aims to design a management plan for the construction and sale of apartments in a residential building in Santa Elena, through a comprehensive analysis of economic and technical aspects, with the purpose of ensuring the viability and profitability of the project. The methodology was structured in three phases: (i) database and environmental analysis to understand the local economic and construction context; (ii) market study and architectural design focused on identifying demand, competitive prices, and BIM modeling; and (iii) evaluation of economic and commercial viability, aimed at determining the project's profitability through financial indicators. The results obtained show that the business plan achieves a profitability of 31%, which confirms its economic feasibility and demonstrates that the application of comprehensive management based on technical analysis and methodologies such as BIM can significantly improve the efficiency and viability of construction projects in the region.

**KEYWORDS:** Management plan, feasibility, Santa Elena, viability, BIM.



## INTRODUCCIÓN

La evaluación de factibilidad y la formulación de un plan de gestión constituyen etapas esenciales en la planificación y desarrollo de proyectos de construcción, ya que permiten determinar su viabilidad económica, técnica, comercial y financiera antes de su ejecución (Alhamami et al., 2023; Kumar, 2023). Esta fase resulta aún más relevante cuando se incorporan tecnologías como Building Information Modeling (BIM), reconocida por su capacidad para optimizar la coordinación, minimizar interferencias y mejorar la precisión en la estimación de recursos (Altuwaim et al., 2023). Tal como señalan Ganaway, (2007) y Noerman & Faturohman (2024), una adecuada gestión inicial permite que los proyectos no solo sean viables, sino que alcancen niveles de rentabilidad sostenida en el tiempo.

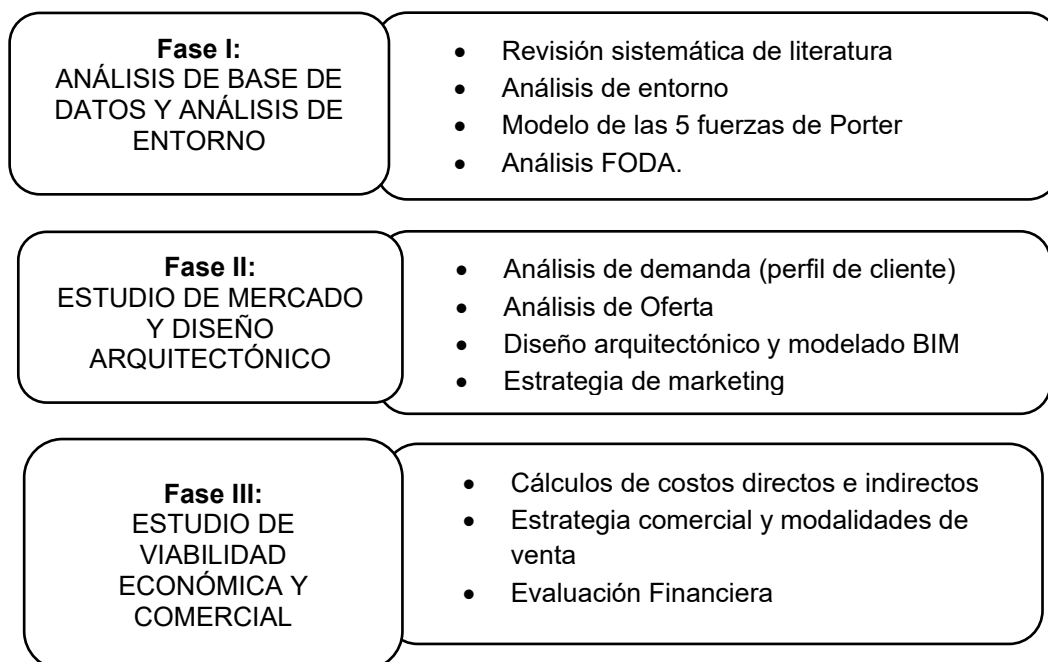
En el contexto ecuatoriano y particularmente en el cantón Santa Elena, persisten desafíos estructurales relacionados con la planificación deficiente, restricciones económicas y escasa adopción de metodologías digitales. A pesar del crecimiento poblacional 17.72%, entre 2010 y 2022 (INEC, 2022) y el déficit habitacional reportado (Leon, 2019), la mayoría de proyectos inmobiliarios continúan ejecutándose sin estudios previos de factibilidad, generando sobrecostos, retrasos y baja eficiencia operativa. Paralelamente la industria de Arquitectura, Ingeniería y Construcción (AEC) nacional mantiene una lenta evolución hacia tecnologías BIM, predominando aún el uso de herramientas tradicionales como AutoCAD, que no permiten gestionar el ciclo completo de un proyecto ni centralizar la información (M. Alsamarraie & Ghazali, 2023; Marín et al., 2021). A continuación, se presenta la importancia de elaborar un plan de gestión de proyectos inmobiliarios realizando análisis financieros y aplicando la metodología BIM, comenzando desde una perspectiva internacional hasta el contexto ecuatoriano. En el ámbito internacional, investigaciones recientes demuestran que el empleo de BIM en la etapa de factibilidad permite mejorar la toma de decisiones (Parsamehr et al., 2023) mediante simulaciones de diseño, análisis de costos dinámicos y optimización de recursos (Ahmed & Mahjoob 2023; Andrukhov et al., 2024). En Ecuador, estudios como el de Guerra et al., (2024) evidencian que la rentabilidad inmobiliaria está influenciada por factores como tipología, tamaño, localización y estructura financiera, subrayando la necesidad de metodologías de análisis integrales.

Se realizará esta investigación porque la industria AEC es uno de los principales sectores de la economía (Jimenez Cabrera, 2017), se ha quedado rezagada debido a que en los procesos no usan tecnologías (Parsamehr et al., 2023). En efecto Sami Ur Rehman et al., (2022), indica que BIM conduce a proyectos más factibles y rentables (Andrukhov et al., 2024), teniendo en cuenta que las regulaciones locales permiten proyectos inmobiliarios, siempre y cuando se realicen evaluación de factibilidad (Tale & Rege, 2024).

## MÉTODOS MATERIALES

El estudio presenta un enfoque mixto de carácter descriptivo y aplicativo (Ramos-Galarza, 2020). El componente cuantitativo porque permitió obtener datos numéricos del estudio de mercado, costos y evaluación financiera, mientras que el componente cualitativo integró percepciones de potenciales compradores y análisis del entorno urbano. El diseño corresponde a un estudio no experimental (Pilcher & Cortazzi, 2024), dado que no se manipulan variables independientes, sino que se analizan condiciones reales del mercado y del proyecto. La metodología se estructuró en tres fases principales: como se muestra en la (figura 2):

**Fig. 1** Fases de Investigación



### Fase I: Análisis de base de datos y análisis de entorno

Para el desarrollo de la fase I, Incluyó cuatro actividades: **a)** Revisión sistemática de la literatura, **b)** Análisis de entorno, **c)** Las cinco fuerzas de Porter y **d)** Análisis FODA.

#### **a) Revisión sistemática de literatura (RSL)**

Se utilizaron artículos indexados en Scopus siguiendo criterios de búsqueda relacionados con planificación de proyectos, factibilidad y BIM. Se empleó el software VOSviewer para realizar análisis bibliométricos y mapas de coocurrencia (Carrizo & Moller, 2018; Reyes-Soriano et al., 2022). Los criterios de inclusión fueron:

1. Publicaciones entre 2019 al 2025,
2. Artículos científicos,

3. Relación directa con gestión y BIM,
4. Enfoque en proyectos de construcción.

**b) Análisis de entorno**

El área de estudio se representó mediante QGIS, identificando actividad económica, accesos, tipología de suelo y ordenanzas urbanísticas aplicable (Santos et al., 2022). Se consideraron restricciones normativas como retiros, altura máxima y características geotécnicas.

**c) Modelo de las cinco Fuerzas de Porter**

Se evaluó la estructura competitiva del mercado inmobiliario, atendiendo a la amenaza de nuevos entrantes, sustitutos, poder de negociación de compradores y proveedores, y rivalidad entre competidores actuales (Goyal, 2020; Li, 2023).

**d) Análisis FODA**

Se identificaron fortalezas, oportunidades, debilidades y amenazas relevantes para la formulación estratégica (Rosas-Jaco et al., 2024).

**Fase II.-Estudio de mercado y Diseño Arquitectónico**

El estudio de mercado se consideró la primera parte de la investigación formal (Del Rocío & Ruíz, 2017). Se evaluaron aspectos como: a) Análisis de la demanda; b) Análisis de la oferta, c) Evaluación de componentes arquitectónicos; d) Estrategias de marketing.

**a) Análisis de demanda**

Se aplicaron encuestas semiestructuradas (Condori Ojeda, 2020), utilizando muestreo para poblaciones finitas según la fórmula estadística con parámetros poblacionales del INEC, (2022). Los datos se procesaron en SPSS para segmentar el mercado según ingresos, edad, preferencia habitacional y perfil de cliente.

**b) Análisis de la oferta**

Se evaluaron competidores directos e indirectos, precios promedio por m<sup>2</sup> y características de proyectos residenciales similares (Jimenez Carlos, 2014).

**c) Diseño arquitectónico y modelado BIM**

El proyecto se modeló en Revit, incluyendo arquitectura, estructura, instalaciones eléctricas, sanitarias e hidrosanitarias. El uso de BIM permitió desarrollar un modelo tridimensional integrado y extraer cantidades para el presupuesto. Se aplicaron usos BIM asociados a diseño, coordinación 3D y planificación 4D.

La integración de los planos de las diferentes especialidades aplicando BIM, se define como la metodología de trabajo colaborativo para la correcta gestión y creación de un proyecto de

construcción, pueden aplicarse en diversas fases y ciclos del proyecto, en este caso se usó en la fase de diseño y planificación. Tiene diferentes usos y en este caso se ha usado en un proyecto desde cero, hasta una dimensión 4D que corresponde a conceptos, planos 2D, dimensión 3D, es decir levantar construirlo virtualmente y permitir una representación coordinada del proyecto, ofreciendo una visualización real del edificio (Arroyo-Orozco et al., 2024), facilitando una gestión integral y una coordinación más eficiente entre las disciplinas involucradas. A partir de esta integración, se procedió a la estimación del presupuesto mediante el cálculo de cantidades de obra y precios unitarios derivados del modelo virtual desarrollado en Revit.

#### **d) Estrategias de marketing**

Se formularon estrategias de posicionamiento, diferenciación y propuesta de valor, considerando los hallazgos de demanda y oferta (Das et al., 2023).

#### **Fase III.- Evaluación de viabilidad económica y comercial**

El estudio de viabilidad económica, comercial y diseño comprendió cuatro etapas: a) Cálculos de costos directos e indirectos, b) Análisis de costos, c) Estrategia comercial y d) Evaluación financiera

##### **a) Cálculos de costos directos e indirectos**

Los costos directos se determinaron a partir de cantidades extraídas del modelo BIM y precios unitarios. Según Proaño Carlos (2023) los indirectos se estructuraron conforme a estándares de proyectos constructivos, incluyendo estudios previos, honorarios, impuestos, comisiones y contingencias .

##### **b) Estrategia comercial y modalidades de venta**

Se definieron canales de comercialización, políticas de precios, esquemas de pago y proyecciones de ventas mensuales (Das et al., 2023).

##### **c) Evaluación financiera**

Incluyó: i) Flujo de caja del proyecto y del inversionista; ii) VAN y TIR, ii) Análisis de sensibilidad ante variación de costos y precios, iii) Análisis con y sin apalancamiento financiero. El análisis determinó la rentabilidad del proyecto bajo distintos escenarios.

### **ANÁLISIS DE RESULTADOS**

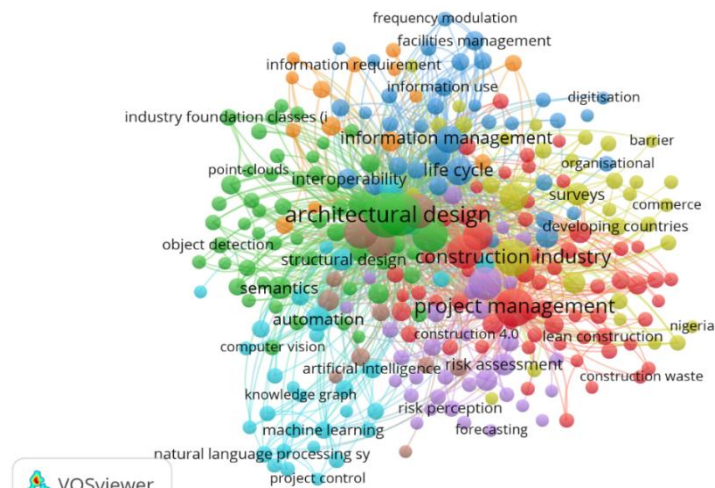
#### **FASE I: Análisis de base de datos y análisis de entorno**

##### **a) La revisión sistemática se obtuvieron los siguientes resultados (figura 2):**

Una vez realizada la revisión sistemática de la literatura con el software VOSviewer, permitió obtener una caracterización de la producción científica registrada en Scopus, con 530 artículos



publicados entre 2020 y 2025, destacando 2024 como el año de mayor actividad. En el análisis bibliométrico arrojó revisiones enfocadas en gestión de proyectos y modelo de información. Países más representativos con el tema de estudio: China, Reino Unido, Estados Unidos y Australia.



### Análisis de entorno

**Fig. 2.**  
 Análisis Bibliométrico

El área de estudio comprendió el barrio Valles está ubicado en el cantón Santa Elena, provincia de Santa Elena (Figura 3), como lo indica la INEC, (2022) cuenta con una superficie de  $3597.02 \text{ km}^2$  y  $186.687$  habitantes de acuerdo con datos estadísticos.

**Fig. 3.** Mapa del cantón Santa Elena



Se tomaron en cuenta las siguientes consideraciones para la elección del área de estudio:

**Ubicación geográfica:** Destino agradable para el turismo, proximidad a centros urbanos como La Libertad y Salinas. La ubicación se considera estratégico debido a la proximidad de infraestructuras

y servicios. El potencial de crecimiento permitió plantear el desarrollo de un edificio conformado por unidades departamentales, lo cual se constituye en una ventaja competitiva al incrementar el nivel de atractivo. Como parte del proceso, se incorporó la socialización con los actores involucrados, con el objetivo de minimizar posibles situaciones de inconformidad y garantizar la aceptación comunitaria del proyecto. En relación con las características geotécnicas, el área presenta un suelo tipo C. Según la normativa de Santa Elena, los parámetros urbanísticos establecen un retiro frontal mínimo de 3 m, retiros laterales de 1 m, y una altura máxima permitida de 14 pisos. Dichas regulaciones fueron consideradas como restricciones técnicas para el planteamiento arquitectónico y estructural del proyecto.

**b) Las 5 fuerzas de Porter:**

**Amenaza de los nuevos competidores:** Se clasifica como baja a media, debido a las barreras de entrada asociadas a la inversión y las regulaciones urbanísticas. Estos proyectos requieren un alto nivel de financiamiento y cumplimiento normativo, lo que limita la participación de nuevos promotores. No obstante, el crecimiento del sector turístico e inmobiliario en la provincia genera un atractivo para inversionistas nacionales y extranjeros, lo que podría elevar gradualmente el nivel de nueva competencia.

**Amenaza de los sustitutos:** Se considera media, dado que existen alternativas habitacionales como viviendas o condominios que compiten por el mismo segmento de clientes. Sin embargo, los departamentos planificados con BIM ofrecen ventajas lo que reduce el riesgo de sustitución directa. En consecuencia, aunque los sustitutos tradicionales existen, la propuesta de valor basada en tecnología e innovación mitiga su impacto competitivo.

**Poder de negociación de los compradores:** Es medio a alto, por la disponibilidad de oferta inmobiliaria en el área de estudio, lo que otorga a los compradores una mayor capacidad para negociar precios, calidad, mejores servicios y plazos antes de tomar una decisión. No obstante, este poder de negociación se ve limitado por el escaso conocimiento sobre BIM. A medida que los compradores se informen sobre los beneficios de BIM como la transparencia en costos, su valoración del proyecto podría aumentar, disminuyendo su capacidad de negociación basada únicamente en el precio.

**Poder de negociación de los proveedores:** Se manifiesta a través de la mano de obra, materiales, contratistas y propietarios de terrenos. El poder de los contratistas es alto, debido a que se requiere alta experiencia técnica, control sobre tiempos de ejecución. El poder de los proveedores de materiales es media-alta, debido a la volatilidad en precios del cemento, hierro y acabados; dependencia del transporte interprovincial. Aunque existe una variedad de distribuidores de

materiales de construcción, las fluctuaciones de precios y los problemas logísticos pueden afectar los costos del proyecto. El poder de propietarios de terrenos es alto debido a la escasez de terrenos bien ubicados, especulación del valor del suelo en zonas residenciales demandadas.

**Amenaza de empresas rivales actuales:**

Se considera baja a media, por la presencia de proyectos similares que compiten en los mismos segmentos de mercado, tales como Seascape Barandúa, Punta Surf, Punta Centinela, Torre Marina y Edificio Spondylus, presentan competencia directa en aspectos relacionados con precio, diseño arquitectónico, ubicación y calidad del producto final, también se identificó que fueron ejecutados bajo metodologías constructivas tradicionales, en cuanto a la aplicación de metodología BIM no hay competencia directa en el ámbito tecnológico.

**c) Análisis FODA**

Este análisis evidenció que cuenta con fortalezas que le permiten aprovechar las oportunidades del mercado inmobiliario, pese a los desafíos de la competencia y las fluctuaciones del sector. La adopción de tecnologías como BIM fortalecen su posición estratégica y facilitan la formulación de estrategias orientadas a la competitividad.

**Tabla 1.** Análisis FODA del plan de gestión de proyecto de construcción.

Análisis FODA			
FACTORES INTERNOS	EXTERNOS/FACTORES EXTERNOS	A1. Competencia inmobiliaria más económica. A2. Cambios legales o normativos. A3. Escasez de mano de obra y variación de precios. A4. Riesgos naturales que generan sobrecostos.	O1. Crecimiento poblacional y turístico. O2. Alianzas público-privadas y expansión. O3. Programas gubernamentales de apoyo a tecnología. O4. Posicionarse como proyecto modelo en la provincia.
DEBILIDADES	F1. Ubicación turística y poca competencia BIM. F2. BIM mejora planificación y control. F3. Alta rentabilidad F4. Cumplimiento normativo y planificación eficiente.	FA-AMENAZAS	FO-OPORTUNIDADES
	D1. Recursos financieros limitados.	ESTRATEGIAS defensivas	ESTRATEGIAS ofensivas
		A2, F2, A1, F1. Realizar estudios de mercado y campañas informativas sobre BIM para reducir desconocimiento y atraer inversionistas. A3, D3, A3, D4: Establecer contratos a	F1, O4. Promocionar el proyecto como pionero BIM en Santa Elena; aprovechar apoyo institucional y programas tecnológicos. O2, D3, O2, O3, D1: Buscar financiamiento

<b>D2.</b> Costos altos de implementación BIM.	largo plazo y proveedores	y alianzas con universidades y programas de apoyo para mejorar adopción de BIM.
<b>D3.</b> Resistencia al cambio local.	alternativos; capacitar mano de obra local para reducir riesgos y sobrecostos.	
<b>D4.</b> Dificultad para cubrir imprevistos financieros.		

## Fase II.-Estudio de mercado

### a) Análisis de la demanda:

Para conocer el tamaño de la muestra representativa, se utilizó la fórmula estadística para poblaciones finitas (Alcaraz-Quiles et al., 2015), se usa cuando se conoce el tamaño de la población (Acceso, 2022).

Tenemos:

$$n = \frac{z^2 \cdot p \cdot q \cdot N}{e^2(N - 1) + z^2 \cdot p \cdot q}$$

Dónde:

n = Tamaño de muestra, N = Tamaño de población, 186,687 habitantes (INEC, 2022), p = 0.5 posibilidad de responder correctamente, q = 0.5 posibilidad de no responder correctamente, Z = 1.645 Nivel de confianza, e = 0.055 Margen de error permitido. Los resultados de las encuestas se analizaron en el software SPSS (Jain & Sengar, 2024), considerando características como: edad, ingresos, ocupación, nivel socioeconómico con el propósito de segmentar el mercado identificando necesidades y determinar el perfil de los clientes objetivo (Del Rocío & Ruíz, 2017) y el diseño de los departamentos, tipo de acabados (Aceh, 2020) para el desarrollo del diseño arquitectónico.

n, el tamaño de la muestra, calculada es decir 221 habitantes fueron encuestadas, entre ellos residentes al menos 30 encuestas fueron dirigidas. Los resultados indicaron que existe interés en adquirir departamentos con característica de acuerdo con el estudio de mercado. Estos datos se analizaron en SPSS dando como resultados la segmentación de mercado:

### Segmento de perfil de los clientes potenciales de esta empresa:

Personas interesadas en mejorar o comprar una residencia:

- Residentes locales; edad: 35-45 años, ingresos: entre \$1500-\$1800
- Personas que buscan viviendas vacacionales (segunda residencia): cuencanos, quiteños, guayaquileños, extranjeros.
- Inversionistas interesados en propiedades de alquiler a largo plazo entre 1 año o más.

El análisis de la demanda habitacional evidencia una preferencia por viviendas unifamiliares y edificaciones de tipo residencial porque existe un déficit habitacional de 40% siendo los departamentos una opción favorable debido a los criterios de seguridad, cuenta con vigilancia por parte de guardias disponibles las 24 horas. Se propone el desarrollo de:

**Nombre del edificio:** Perlaroja, a cargo de la Constructora: “Jysus S.A”

**Número de pisos:** Edificio de 14 pisos

**Tamaño promedio de los departamentos:** 100m<sup>2</sup> -120m<sup>2</sup>

**Características:** departamentos de 2-3 habitaciones, dado que los encuestados el tamaño promedio de las familias oscila entre 3 a 6 personas.

**Tecnología utilizada:** Metodología BIM en el diseño y gestión de construcción.

**Cantidad de demanda proyectada:** número de departamentos entre 15 a 30 unidades.

Los resultados de las encuestas evidenciaron una alta valoración por parte de los actores involucrados respecto a la incorporación de tecnologías en los procesos de construcción, destacando el uso de BIM como un recurso que aporta eficiencia, reducción de errores y mejora en la gestión de obra. El estudio de demanda permitió tomar decisiones sobre la viabilidad económica del proyecto.

#### b) Análisis de oferta

En este análisis se tomó en cuenta los competidores de entorno inmediato y lejano: directa e indirecta. En primer lugar, se identificó la competencia en entorno inmediato directos se consideran a los que están dentro de la localización con características similares al proyecto, (Del Rocío & Ruíz, 2017) que han usado la metodología tradicional.

*Tabla 2. Competencia de entorno*

Competencia en entorno inmediato	\$/m <sup>2</sup>
Torre Marina	\$1.416,667
Barandúa	\$1.227,273
Punta Surf	\$1.335,664
Puerto Lucía	\$1.652,174
Punta Blanca	\$1.153,846
Torre Punta centinela	\$1.745,283
Spondylus	\$1.360,000

La comparación de precios y características con otros desarrollos residenciales similares indicaron que el proyecto se posiciona favorablemente en el mercado. También se identificó la competencia indirecta en el entorno inmediato tales como venta y alquiler de viviendas en zonas como

Punta Blanca, Ruta del Sol y la ciudad de Santa Elena, estos proyectos representan alternativas de habitabilidad dentro del mismo territorio geográfico. En un tercer nivel, se estableció la competencia directa en el entorno lejano, conformada por desarrolladores que, pese a no encontrarse en la misma área pueden influir debido a la similitud de su oferta, en la provincia del Guayas: Ciudad Celeste, La Joya, Villa del Rey y Fortín, así como edificaciones situadas en Salinas, entre ellas Perla Azul, Torre Marbella y Baypoint. Finalmente, se consideró un grupo de competencia, conformado por empresas que desarrollan proyectos habitacionales y que podrían introducir nuevas propuestas en la zona de estudio: Ambiansa, Constructora Valero, Duragas Inmobiliaria y Riviera Inmobiliaria.

Para la determinación del precio por metro cuadrado de los departamentos, se realizó un estudio de mercado considerando el promedio de los competidores del entorno inmediato directo, tomando como referencia unidades con áreas entre 100 y 120 m<sup>2</sup>, se estableció un valor de 1.450 \$/m<sup>2</sup>.

**c) Diseño Arquitectónico y modelado BIM.- Evaluación de componentes arquitectónicos**

**Tabla 3.**

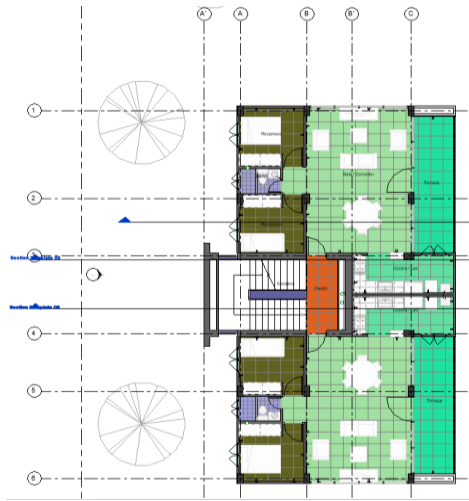
*Características del terreno*

<b>Características del terreno</b>		
<b>Tipo de acabado</b>	587	Dólares
<b>Área de terreno</b>	300	M2
<b>Frente</b>	15	M2
<b>Fondo</b>	20	M
<b>Retiro frontal</b>	3	M
<b>Retiros laterales</b>	1	M
<b>Retiro posterior</b>	1	M
<b>Cos pb</b>	69%	
<b>Área pb permitido</b>	208	M2
<b>Área total de la construcción</b>	2912	M2
<b>Número de pisos a construir</b>	14	
<b>Número de departamentos</b>	22	

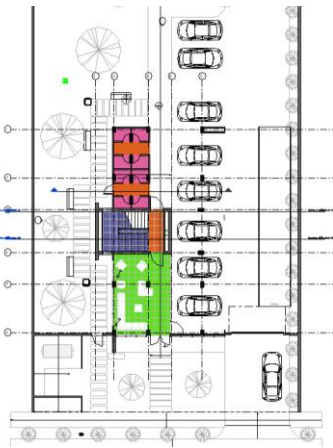
En la **tabla 4.** representa un análisis de los aspectos del proyecto arquitectónico. Se calcula el coeficiente de ocupación del suelo en planta baja se obtuvo como resultado de 69%.

En las imágenes se presentan el diseño del edificio residencial y la distribución correspondiente a los departamentos. En particular, se presenta el tercer piso, cuya superficie total es de 300 m<sup>2</sup> que incluye dos departamentos y un balcón por piso, cada unidad habitacional, con un área de 100,02 m<sup>2</sup>, cuenta con dos dormitorios y espacios funcionales como cocina, sala, comedor y un baño social.

**Figura 4.** Plano de planta alta del edificio

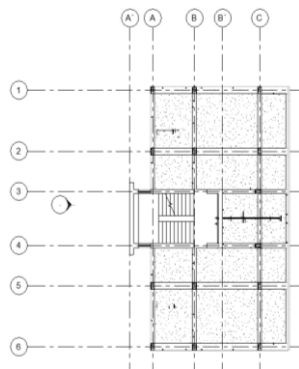


**Figura 5.** Diseño del edificio residencial

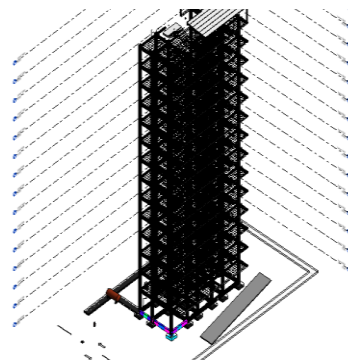


Los planos estructurales que se presentan a continuación corresponden a los elementos estructurales, garantizando así la resistencia y la capacidad de carga necesarias para la edificación.

**Figura 7.** Plano Estructural

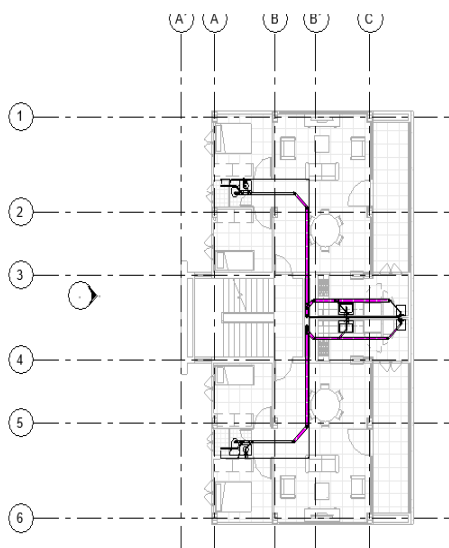


**Figura 6.** 3D Estructural

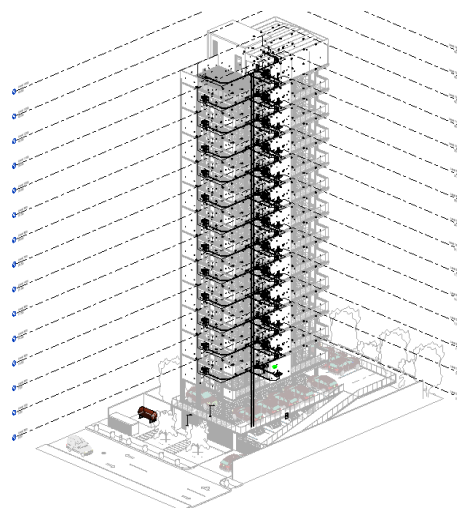


Los planos que se presentan a continuación corresponden a las instalaciones sanitarias, diseñadas para abastecer la cocina, lavandería y el baño social.

**Figura 9.** Plano hidrosanitario

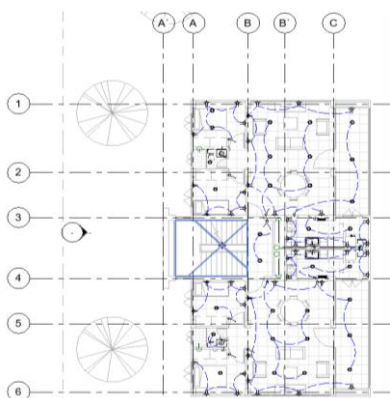


**Figura 8.** 3D Hidrosanitario

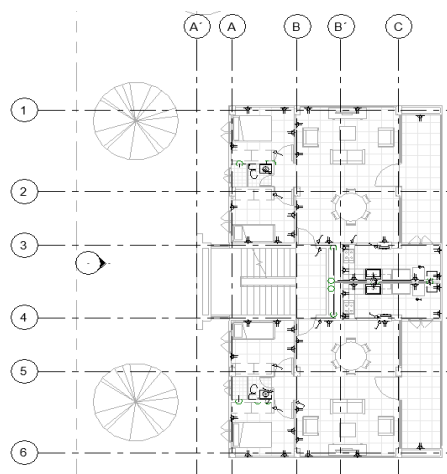


Los planos eléctricos del edificio, correspondientes a las plantas altas, fueron diseñados para garantizar una distribución adecuada del suministro eléctrico en todas las áreas considerando criterios de seguridad.

**Figura 10.**  
Plano Eléctrico



**Figura 11.**  
Plano eléctrico



Se desarrolló el modelado del edificio de 14 pisos, incorporando en la estructura elementos como columnas, vigas, losas, zapatas y la cubierta, asimismo, se diseñó las escaleras considerando

criterios de funcionalidad, a fin de garantizar una circulación adecuada entre los niveles. La modelación 3D permitió visualizar la configuración del proyecto: los dos primeros pisos destinados a parqueaderos, 11 pisos compuestos por dos departamentos por nivel y un último piso destinado a área social.

Figura 12. Modelado 3D en Revit

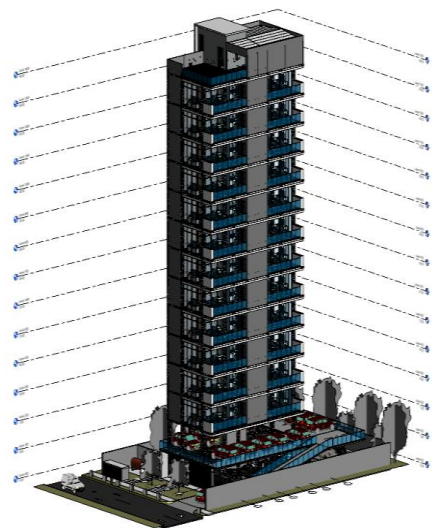
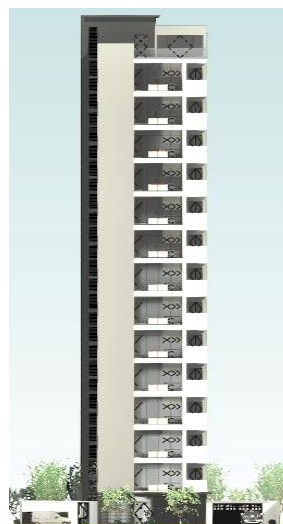


Figura 13. Fachada del edificio



#### d) Estrategias de marketing

Analizando las dos caras del marketing: estratégico y operativo. El estratégico se basó en el análisis de la competencia directa para identificar sus fortalezas y debilidades, es decir que ofrecen, sus características, por ejemplo, los edificios Baraúnda, Punta surf, Punta blanca, Torre punta centinella su mayor fortaleza es la ubicación estratégica en zona turística y una de sus debilidades es que fueron construidos bajo metodologías constructivas tradicionales.

#### Ventaja competitiva

Radica en la diferenciación de valor, es decir en ofrecer características que superen a las alternativas en el mercado. Se diseña el producto en función a la competencia con características mejores es decir con acabado altos e introducir tecnología en sus procesos, la ausencia de competidores locales con experiencia en BIM debido a la falta de evidencia pública en la provincia de Santa Elena posiciona al proyecto como pionero en la adopción tecnológica dentro del sector residencial, frente a la competencia tradicional. Las ventajas al aplicar BIM se considera un producto nuevo en cuanto al uso de esta herramienta.

#### Fase III

#### a) Análisis de costos



Para el análisis de costos se consideran costos del terreno, costos directos e indirectos, donde se consideró el tiempo para la construcción 14 meses. Con el propósito de determinar el precio USD/m<sup>2</sup> del terreno, se realizó una cotización comparativa de áreas con características similares, a partir del promedio se estableció un costo de 400 USD/m<sup>2</sup>.

Se detalla la tabla de resultados correspondiente a los costos directos, la estimación se obtuvo a partir de los elementos cuantificados en el modelo, complementados con el análisis de precios unitarios, lo que permitió generar un presupuesto alineado con BIM. Es importante señalar que estos valores corresponden a un departamento y que el costo directo estimado asciende a 587 USD/m<sup>2</sup> para un nivel de acabado alto y lujoso, conforme a los parámetros establecidos por la Cámara de la Industria de la Construcción. Los costos indirectos incluyen gastos que no están vinculados a la construcción física del edificio, pero son esenciales para su ejecución.

**Tabla 4. Costos Indirectos**

<b>COSTOS INDIRECTOS</b>				
<b>PLANIFICACIÓN</b>	Estudio de mercado	0,26%	\$	4.500,00
	Levantamiento topográfico	0,03%	\$	500,00
	Diseño Arquitectónico-Revit	1,36%	\$	23.296,00
	Elaboración de presupuestos	0,12%	\$	2.000,00
	Diseño hidrosanitario	0,43%	\$	7.280,00
	Diseños electrónicos	0,34%	\$	5.824,00
	Diseño eléctrico	0,34%	\$	5.824,00
	Sistema contraincendios	0,17%	\$	2.912,00
	Diseño estructural	0,43%	\$	7.280,00
<b>EJECUCIÓN</b>	Honorarios de construcción	0,98%	\$	16.800,00
	Honorarios de Supervisor	1,47%	\$	25.200,00
	Honorarios de gerencia de proyectos	2,63%	\$	45.000,00
	Honorarios de fiduciaria	2,00%	\$	34.186,88
	Mantenimientos de inmuebles	de 1%	\$	17.093,44
	Guardianía	0,74%	\$	12.600,00
	Gastos de oficina y administración	1,31%	\$	22.400,00
	Aprobación bomberos	0,25%	\$	4.273,36
<b>TASAS E IMPUESTOS</b>	Impuestos permiso de construcción	0,50%	\$	8.546,72
	Póliza fondo de garantía	1,00%	\$	17.093,44
	Impuestos prediales	1,00%	\$	17.093,44
	Acometida agua potable	1,00%	\$	17.093,44
	Acometida Eléctrica	0,25%	\$	4.273,36

	Acometida telefónica	0,25%	\$	4.273,36
	Comisión de ventas	3,00%	\$	101.151,60
<b>COMERCIALIZACIÓN</b>	Publicidad	2,00%	\$	34.186,88
<b>IMPREVISTOS</b>	Imprevistos	5,00%	\$	85.467,20
	<b>SUMATORI</b>		<b>\$</b>	<b>526.149,12</b>
	<b>A</b>			

Al multiplicar dichos valores por el área total de construcción (2912 m<sup>2</sup>), se obtienen los siguientes valores:

**Tabla 5. Costos Totales**

TABLA DE COSTOS		
<b>Costos directos/m2</b>	\$ 587,00	Dólares/m2
<b>Costos directos totales</b>	\$ 1.709.344,00	Dólares
<b>Costos indirectos representa</b>	30.78%	
<b>Costos indirectos totales</b>	\$ 526.149,12	
<b>Costo terreno</b>	\$ 120.000,00	Dólares
<b>Costos totales</b>	\$ 2.355.493,12	Dólares

El monto del terreno representa el 5% del valor total del proyecto, se encuentra por debajo del límite máximo del 18% establecido por la normativa vigente, lo que indica que la inversión del terreno es conveniente. Se pudo destacar que los costos indirectos representan el 30% de los costos directos, considerándose dentro del rango aceptable (25%-35%).

El cronograma del proyecto elaborado en Microsoft Project se estructuró a partir de la cuantificación de los materiales obtenida del modelado en Revit. Se establece como fecha de inicio marzo de 2025 y como fecha de culminación mayo de 2026, lo que permite un seguimiento riguroso del avance del proyecto.

#### **Cronograma de costos indirectos**

Para los 7 meses, se ejecuta la construcción de la obra gris, se registran los siguientes gastos.

**Tabla 6. Cronograma de indirectos**

CRONOGRAMA DE INDIRECTOS								
	Mes 0	Mes 1	Mes 2	Mes 3	Mes 4	Mes 5	Mes 6	Mes 7
<b>Planificación</b>	\$ 59.416,00							
<b>Ejecución</b>		\$ 9.901,73	\$ 9.901,73	\$ 9.901,73	\$ 9.901,73	\$ 9.901,73	\$ 9.901,73	\$ 9.901,73

<b>Tasa de impuestos</b>	\$ 72.647,12							
<b>Comisión de ventas</b>	\$ 229,89	\$ 291,19	\$ 356,88	\$ 427,61	\$ 504,24	\$ 587,84	\$ 679,79	
<b>Publicidad</b>	\$ 1.553,95	\$ 1.553,95	\$ 1.553,95	\$ 1.553,95	\$ 1.553,95	\$ 1.553,95	\$ 1.553,95	\$ 1.553,95
<b>Imprevistos</b>	\$ -	\$ 4.883,84	\$ 4.883,84	\$ 4.883,84	\$ 4.883,84	\$ 4.883,84	\$ 4.883,84	\$ 4.883,84
<b>TOTAL</b>	\$ 132.063,12	\$ 16.569,41	\$ 16.630,72	\$ 16.696,40	\$ 16.767,13	\$ 16.843,76	\$ 16.927,36	\$ 17.019,32

Para los últimos 7 meses se ejecutan los acabados:

**Tabla 7.**  
*Cronograma de indirectos*

	Mes 8	Mes 9	Mes 10	Mes 11	Mes 12	Mes 13	Mes 14
<b>Planificación</b>							
<b>Ejecución</b>	\$ 14.852,60	\$ 14.852,60	\$ 14.852,60	\$ 14.852,60	\$ 14.852,60	\$ 14.852,60	\$ 14.852,60
<b>Tasa de impuestos</b>							
<b>Comisión de ventas</b>	\$ 781,97	\$ 896,91	\$ 1.028,28	\$ 1.181,54	\$ 1.365,45	\$ 1.595,34	\$ 1.901,86
<b>Publicidad</b>	\$ 1.553,95	\$ 1.553,95	\$ 1.553,95	\$ 1.553,95	\$ 1.553,95	\$ 1.553,95	\$ 1.553,95
<b>Imprevistos</b>	\$ 7.325,76	\$ 7.325,76	\$ 7.325,76	\$ 7.325,76	\$ 7.325,76	\$ 7.325,76	\$ 7.325,76
<b>TOTAL</b>	\$ 24.514,28	\$ 24.629,22	\$ 24.760,59	\$ 24.913,85	\$ 25.097,76	\$ 25.327,65	\$ 25.634,17

Después de los 14 meses se siguen vendiendo los departamentos, se calculan gastos de comisión de ventas y publicidad:

**Tabla 8.**  
*Cronograma de indirectos*

Me s 15	Mes 16	Me s 17	Me s 18	Mes 19	Mes 20	Mes 21	Mes 22	Mes 23	Mes 24	Mes 25	TOTAL
------------	-----------	------------	------------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-------



<b>Planificación</b>													\$
													59.41
													6,00
<b>Ejecución</b>	\$	\$											\$
	-	-											173.2
													80,32
<b>Tasa de impuestos</b>													\$
													72.64
													7,12
<b>Comisión de ventas</b>	\$	\$	\$	\$	\$	\$	\$	\$	\$	\$	\$	\$	\$
	2.3	3.28	229	229	60.6	229,	4.59	4.59	4.36	4.36	4.36	4.36	101.1
	61,	1,20	,89	,89	90,9	89	7,80	7,80	7,91	7,91	7,91	7,91	51,60
	64				6								
<b>Publicidad</b>	\$	\$	\$	\$	\$	\$	\$	\$					\$
	1.5	1.55	1.5	1.5	1.55	1.55	1.55	1.55					34.18
	53,	3,95	53,	53,	3,95	3,95	3,95	3,95					6,88
	95		95	95									
<b>Imprevistos</b>	\$	\$											\$
	-	-											85.46
													7,20
<b>TOTAL</b>	\$	\$	\$	\$	\$	\$	\$	\$	\$	\$	\$	\$	\$
	3.9	4.83	1.7	1.7	62.2	1.78	6.15	6.15	4.36	4.36	4.36	4.36	526.1
	15,	5,15	83,	83,	44,9	3,84	1,75	1,75	7,91	7,91	7,91	7,91	49,12
	59		84	84	1								

#### b) Estrategia de comercialización

En esta sección, el precio de venta de los departamentos fue establecido en 1.551,21 USD/m<sup>2</sup>, cada unidad con un área de 100.04 m<sup>2</sup>, alcanza un precio total de 153.260,00 USD, incluyendo el parqueadero. Los ingresos generados por la venta de todos los departamentos son de 3.371.720,00 USD, la determinación de dicho valor respondió al objetivo de mantener la competitividad del producto inmobiliario. Se estableció la asignación de recursos destinados a la comercialización: comisiones de ventas y los gastos en publicidad, en concordancia con la estrategia de marketing operativo se identificaron dos modalidades: el canal indirecto, a través de corredores inmobiliarios quienes perciben una comisión de venta del 3 % por cada unidad vendida, lo que representa 4.597,80 USD, un total de 101.151,60 USD; y el canal directo, mediante el uso de plataformas digitales y redes sociales, es decir publicidad el 2% de los costos directos lo que equivale a \$34.186,88. Este plan se destaca por ser una guía que favorezca la venta efectiva de los 22 departamentos.

### c) Evaluación Financiera

En cuanto a la planificación de ventas, se estimó un periodo total de 22 meses, y de acuerdo con el estudio de mercado se proyectó la velocidad de venta de 1 departamento por mes. Para el financiamiento se establecieron dos modalidades de pago: Plan directo, que contempla una cuota inicial del 5 % en calidad de reserva (7.663,00 USD) y una entrada del 20 % (30.652,00 USD) distribuida en 16 cuotas mensuales de \$1.915,75 el número de cuotas se estableció por el estudio de mercado, según los ingresos mensuales de los compradores.

1. En el mes 14 se considera el fin de la construcción, en el mes 17 los clientes terminan de cancelar la entrada del 20%.
2. Una vez finalizada la construcción, en el mes 16 se gestionó el crédito destinado a cubrir el 75 % del valor del inmueble, por un monto de 114.945,00 USD. Como parte del proceso metodológico, se orientó a los compradores en la selección de la entidad financiera más adecuada, considerando la tasa de interés, el plazo, el monto del crédito y el período de gracia. Tras el análisis, el Banco del Pacífico fue identificado como la opción más favorable, al ofrecer una tasa nominal anual del 9,5 %, un plazo de amortización de tres años y un período de gracia de 1,5 años. La amortización se estructuró en pagos trimestrales, distribuidos en seis periodos.

**Tabla 9.** *Formas de pago*

<b>Ventas</b>	
<b>Precio de venta</b>	\$153.260,00
<b>Reserva</b>	5%
<b>Entrada</b>	20%
<b>Cuotas</b>	16 meses
<b>Préstamo banco</b>	75%
<b>Tiempo de construcción</b>	14
<b>Total de ingresos</b>	\$3.371.20,00
<b>Velocidad de ventas</b>	1
<b>Plazo de ventas</b>	22

El análisis económico financiero permitió identificar que el pronóstico de ventas estimó ingresos estimados en 3.371.720,00 USD. Esta estructura financiera se integró con el fin de evaluar la viabilidad económica y asegurar una planificación coherente con las proyecciones de costos e ingresos. En el flujo de ingresos mensuales se detalla un crecimiento con un monto de \$219.640,77 (6,51%) en los primeros 11 meses, en el mes 20 un ingreso excepcional de \$ 2.628.409,00 (77,95%), correspondiente al pago del préstamo bancario.

Tabla 10. Ingresos parciales y Acumulados

MES	INGRESOS		PORCENTAJE S	
	PARCIALES	ACUMULADOS	PARCIALES	ACUMULADOS
1	\$ 7.663,00	\$ 7.663,00	0,23%	0,23%
2	\$ 9.578,75	\$ 17.241,75	0,28%	0,51%
3	\$ 11.622,22	\$ 28.863,97	0,34%	0,86%
4	\$ 13.811,65	\$ 42.675,61	0,41%	1,27%
5	\$ 16.169,49	\$ 58.845,10	0,48%	1,75%
6	\$ 18.723,82	\$ 77.568,93	0,56%	2,30%
7	\$ 21.510,37	\$ 99.079,30	0,64%	2,94%
8	\$ 24.575,57	\$ 123.654,87	0,73%	3,67%
9	\$ 27.981,35	\$ 151.636,22	0,83%	4,50%
10	\$ 31.812,85	\$ 183.449,06	0,94%	5,44%
11	\$ 36.191,71	\$ 219.640,77	1,07%	6,51%
12	\$ 41.300,37	\$ 260.941,14	1,22%	7,74%
13	\$ 47.430,77	\$ 308.371,91	1,41%	9,15%
14	\$ 55.093,77	\$ 363.465,68	1,63%	10,78%
15	\$ 65.311,11	\$ 428.776,79	1,94%	12,72%
16	\$ 80.637,11	\$ 509.413,89	2,39%	15,11%
17	\$ 80.637,11	\$ 590.051,00	2,39%	17,50%
18	\$ 7.663,00	\$ 597.714,00	0,23%	17,73%
19	\$ 7.663,00	\$ 605.377,00	0,23%	17,95%
20	\$ 2.023.032,00	\$ 2.628.409,00	60,00%	77,95%
21	\$ 153.260,00	\$ 2.781.669,00	4,55%	82,50%
22	\$ 153.260,00	\$ 2.934.929,00	4,55%	87,05%
23	\$ 145.597,00	\$ 3.080.526,00	4,32%	91,36%
24	\$ 145.597,00	\$ 3.226.123,00	4,32%	95,68%
25	\$ 145.597,00	\$ <b>3.371.720,00</b>	4,32%	100,00%

En el flujo de caja estático del proyecto se detalla los ingresos parciales, egresos, saldos mensuales y acumulados durante la comercialización y ejecución del proyecto. Al inicio, el proyecto refleja saldos negativos debido a los egresos iniciales significativos. En el mes 20 gracias a la consolidación de ingresos por ventas, el saldo acumulado registra un cambio positivo. Este crecimiento continúa hasta el mes 25, donde el flujo de caja se estabiliza.

Tabla 11. Flujo de caja Estático

FLUJO DE CAJA ESTÁTICO				
MES	INGRESOS PARCIALES	EGRESOS OPERACIONALES	S. MENSUAL	S. ACUMULADO
0 MES	0	\$ 252.063,12	\$ -252.063,12	\$ -252.063,12
1 MES	\$ 7.663,00	\$ 114.246,21	\$ -106.583,21	\$ -358.646,33
2 MES	\$ 9.578,75	\$ 114.303,68	\$ -104.724,93	\$ -463.371,27
3 MES	\$ 11.622,22	\$ 114.364,99	\$ -102.742,77	\$ -566.114,04

<b>4 MES</b>	\$	13.811,65	\$	114.430,67	\$	-100.619,03	\$	-666.733,06
<b>5 MES</b>	\$	16.169,49	\$	114.501,41	\$	-98.331,92	\$	-765.064,98
<b>6 MES</b>	\$	18.723,82	\$	114.578,04	\$	-95.854,21	\$	-860.919,19
<b>7 MES</b>	\$	21.510,37	\$	114.661,63	\$	-93.151,26	\$	-954.070,45
<b>8 MES</b>	\$	24.575,57	\$	170.984,78	\$	-146.409,20	\$	-1.100.479,66
<b>9 MES</b>	\$	27.981,35	\$	171.086,95	\$	-143.105,60	\$	-1.243.585,26
<b>10 MES</b>	\$	31.812,85	\$	171.201,89	\$	-139.389,05	\$	-1.382.974,30
<b>11 MES</b>	\$	36.191,71	\$	171.333,26	\$	-135.141,55	\$	-1.518.115,86
<b>12 MES</b>	\$	41.300,37	\$	171.486,52	\$	-130.186,15	\$	-1.648.302,00
<b>13 MES</b>	\$	47.430,77	\$	171.670,43	\$	-124.239,66	\$	-1.772.541,66
<b>14 MES</b>	\$	55.093,77	\$	171.900,32	\$	-116.806,55	\$	-1.889.348,21
<b>15 MES</b>	\$	65.311,11	\$	3.513,28	\$	61.797,82	\$	-1.827.550,39
<b>16 MES</b>	\$	80.637,11	\$	3.973,06	\$	76.664,04	\$	-1.750.886,35
<b>17 MES</b>	\$	80.637,11	\$	3.973,06	\$	76.664,04	\$	-1.674.222,30
<b>18 MES</b>	\$	7.663,00	\$	1.783,84	\$	5.879,16	\$	-1.668.343,14
<b>19 MES</b>	\$	7.663,00	\$	1.783,84	\$	5.879,16	\$	-1.662.463,98
<b>20 MES</b>	\$	<b>2.023.032,00</b>	\$	<b>62.244,91</b>	\$	<b>1.960.787,09</b>	\$	<b>298.323,11</b>
<b>21 MES</b>	\$	153.260,00	\$	6.151,75	\$	147.108,25	\$	445.431,36
<b>22 MES</b>	\$	153.260,00	\$	6.151,75	\$	147.108,25	\$	592.539,61
<b>23 MES</b>	\$	145.597,00	\$	4.367,91	\$	141.229,09	\$	733.768,70
<b>24 MES</b>	\$	145.597,00	\$	4.367,91	\$	141.229,09	\$	874.997,79
<b>25 MES</b>	\$	145.597,00	\$	4.367,91	\$	141.229,09	\$	<b>1.016.226,88</b>
		<b>\$3.371.720,00</b>		<b>\$2.355.493,12</b>		<b>\$1.016.226,88</b>		

### Rentabilidad del proyecto

Con el cálculo del flujo de caja estático del proyecto se determinó la utilidad de 1.016.226,88 USD sin incorporar los gastos financieros derivados de créditos bancarios. Se obtuvo una rentabilidad del 43,14 %, los resultados evidenciaron una rentabilidad superior al 25%, lo que confirma la viabilidad económica inicial del desarrollo inmobiliario.

### Indicadores financieros

Considerando los flujos netos de efectivo operativos se calculó el VAN con un monto de 402.910 USD, valor positivo que clasifica al proyecto como financieramente aceptable para la inversión. Asimismo, la TIR se mantuvo dentro de los rangos esperados de mediana escala, lo cual respalda la conveniencia de su ejecución. En conjunto, estos indicadores confirman a este proyecto rentable, la viabilidad económica y la sostenibilidad financiera.

### Sensibilidad de costos

Este procedimiento permitió analizar el comportamiento del VAN y TIR frente a distintos escenarios de aumento de costos, los resultados demostraron que conserva su rentabilidad económica bajo escenarios de incremento de hasta el 20 % en los costos directos.

**Tabla 12.**

*Variación Porcentual de costos*

Variación porcentual de	2%	12%	20%	21%
<b>costos directos</b>				
<b>Van</b>	\$372.827	\$222.412	\$102.080	\$87.038
<b>Tir</b>	3,02%	2,42%	1,97%	1,91%
<b>Rentabilidad</b>	41,10%	31,68%	25,00%	<b>24,21%</b>

### Sensibilidad de precios

Se realizó un análisis de sensibilidad frente a una posible disminución del precio de venta de los departamentos por metro cuadrado, los resultados evidenciaron que conserva su rentabilidad económica hasta una reducción del precio del 13%.

**Tabla 13.** *Variación Porcentual de precios*

Variación porcentual de	-3%	-13%	-20%
<b>Precios</b>			
<b>Van</b>	\$330.447	\$88.902	\$-80.180
<b>Tir</b>	40,75%	26,27%	1,25%
<b>Rentabilidad</b>	39%	25,23%	16%

### Estados de proformas:

En la tabla de flujos de caja del proyecto se puede evidenciar que existe la ausencia de retornos económicos durante los primeros 20 meses de ejecución, por esta razón se opta por analizar el flujo de caja del inversionista mediante apalancamiento financiero.

### Plan de financiamiento:

Se realizó un préstamo mediante el Banco del Pacífico por un monto de 1.000.000,00 USD, considerándose que la empresa tiene el valor del terreno, debido a que un proyecto no se puede llevar a cabo sin préstamos y capital de inversión de fuentes externas. Dicho financiamiento presenta una tasa nominal anual del 9,5%, un plazo total de amortización de tres años y un periodo de gracia de 1,5 años. La amortización fue programada con una periodicidad de 90 días, distribuyéndose en seis periodos a lo largo del plazo acordado. El préstamo se estructura con pagos trimestrales durante un periodo de 3 años, con un total de 12 pagos. En los primeros 6 trimestres, se paga solo el interés correspondiente, que asciende a \$23,750.00 cada trimestre. A partir del séptimo trimestre, se comienza a amortizar el capital, con pagos de \$166,666.67 por trimestre. Al final del periodo, se cancela, alcanzando un total de \$1,225,625.00 en pagos totales, que incluye tanto el capital como los intereses.

**Tabla 14.**

Plan de financiamiento

TRIMESTRAL	SALDO	INTERES	CAPITAL	DIVIDENDO
0	\$ 1.000.000,00			\$ -
1	\$ 1.000.000,00	\$ 23.750,00		\$ 23.750,00
2	\$ 1.000.000,00	\$ 23.750,00		\$ 23.750,00
3	\$ 1.000.000,00	\$ 23.750,00		\$ 23.750,00
4	\$ 1.000.000,00	\$ 23.750,00		\$ 23.750,00
5	\$ 1.000.000,00	\$ 23.750,00		\$ 23.750,00
6	\$ 1.000.000,00	\$ 23.750,00		\$ 23.750,00
7	\$ 833.333,33	\$ 23.750,00	\$ 166.666,67	\$ 190.416,67
8	\$ 666.666,67	\$ 19.791,67	\$ 166.666,67	\$ 186.458,33
9	\$ 500.000,00	\$ 15.833,33	\$ 166.666,67	\$ 182.500,00
10	\$ 333.333,33	\$ 11.875,00	\$ 166.666,67	\$ 178.541,67
11	\$ 166.666,67	\$ 7.916,67	\$ 166.666,67	\$ 174.583,33
12	\$ -	\$ 3.958,33	\$ 166.666,67	\$ 170.625,00
<b>TOTAL</b>		<b>\$ 225.625,00</b>	<b>\$ 1.000.000,00</b>	<b>\$ 1.225.625,00</b>

Se realiza un análisis del flujo de apalancamiento incluido el préstamo, se puede deducir que a partir del mes 0 se empiezan los retornos del dinero. Se evaluó los indicadores financieros que enfrenta la empresa, una vez obtenido el crédito y determinado la utilidad, rentabilidad, TIR y VAN.

**Tabla 15. Rentabilidad sin apalancamiento**

Análisis estático sin apalancamiento	
<b>Resumen de egresos</b>	
<b>Terreno</b>	\$ 120.000,00
<b>Costos directos</b>	\$ 1.709.344,00
<b>Costos indirectos</b>	\$ 526.149,12
<b>Costos totales</b>	\$ 2.355.493,12
<b>Resumen ingresos</b>	
<b>Ventas</b>	\$ 3.371.720,00
<b>Indicadores financieros</b>	
<b>Utilidad</b>	\$ 1.016.226,88
<b>Rentabilidad</b>	43%
<b>Análisis dinámico</b>	
<b>Van</b>	\$402.910
<b>Tir</b>	3%

**Tabla 16. Rentabilidad con apalancamiento**

Análisis estático con apalancamiento	
<b>Resumen de egresos incluidos gastos financieros</b>	
<b>Terreno</b>	\$ 120.000,00
<b>Costos directos</b>	\$ 1.709.344,00
<b>Costos indirectos</b>	\$ 526.149,12
<b>Gastos financieros</b>	\$ 225.625,00
<b>Costos totales</b>	\$ 2.581.118,12
<b>Resumen ingresos</b>	
<b>Ventas</b>	\$ 3.371.720,00
<b>Total ingresos</b>	\$ 3.371.720,00
<b>Indicadores financieros</b>	
<b>Utilidad</b>	\$ 790.601,88
<b>Rentabilidad</b>	31%
<b>Análisis dinámico</b>	
<b>Van</b>	\$ 587.784,80

Derivado del préstamo bancario permitió equilibrar los flujos de caja y evitar saldos acumulados negativos durante los primeros meses del proyecto. A pesar de los déficits mensuales iniciales, refleja resultados positivos que confirman su rentabilidad y viabilidad, por ejemplo el saldo acumulado se estabilizó en el mes 20 con un ingreso extraordinario de \$1,155,823.11, proveniente de 20 compradores que realizaron pagos significativos. En los meses siguientes, los ingresos y egresos se mantuvieron equilibrados, permitiendo cubrir el total del préstamo sin complicaciones. Al final del periodo, la ganancia neta ascendió a \$790,601.88. Con el apalancamiento se estimó un incremento del 6% en los costos por el préstamo bancario, en el análisis de sensibilidad evidenció que el límite máximo de aumento admisible en los costos es del 20%, esto quiere decir que se encuentra en el rango.

No obstante, se dedujo que dicho nivel de rentabilidad experimento una reducción significativa al incluir los intereses financieros correspondientes al endeudamiento proyectado, sin embargo sigue siendo rentable con un 31%, es decir sigue siendo viable para invertir, cumpliendo con todos los indicadores financieros establecidos. En este análisis como gerente se demuestra a las fuentes de financiación que el proyecto tiene rentabilidad para devolver a los inversionistas.

### DISCUSIÓN

Los resultados del estudio evidencian que el uso de BIM contribuye significativamente a la precisión en la estimación de costos, la coordinación interdisciplinaria y la reducción de incertidumbres en las etapas iniciales del proyecto. Estos hallazgos coinciden con los reportados por Ahmed & Mahjoob (2023) quienes demostraron que la simulación de alternativas mediante BIM puede reducir costos hasta en 47,5 %. Asimismo, Andrukhov et al., (2024) señalan que la adopción de herramientas digitales incrementa la sostenibilidad y eficiencia en la construcción, lo cual es coherente con la ventaja competitiva identificada en este estudio.

Por otra parte, el comportamiento del mercado revela que el precio y la calidad de acabados influyen directamente en la demanda. Aunque la teoría económica plantea que precios menores amplían la cantidad demandada, el proyecto demuestra que una estrategia de diferenciación basada en BIM y acabados superiores puede atraer segmentos con mayor capacidad adquisitiva, incrementando la competitividad del producto inmobiliario. Este enfoque está alineado con estudios como los de Parsamehr et al., (2023) que destacan la relación entre innovación tecnológica y rentabilidad en la industria AEC. En términos financieros, los valores positivos del VAN y TIR tanto en escenarios con o sin apalancamiento confirman que el proyecto mantiene niveles adecuados de rendimiento. Además, el análisis de sensibilidad demuestra que la rentabilidad se conserva incluso bajo incrementos del 20 % en los costos directos o reducciones del 13 % en el precio de venta. Esto

valida la robustez del plan financiero y coincide con criterios clásicos de evaluación de inversiones (Ross et al., 2018). La incorporación de BIM en la planificación del proyecto no solo mejora la precisión técnica, sino que fortalece la toma de decisiones estratégicas y comerciales. Esto respalda la hipótesis planteada y evidencia que la metodología BIM representa una herramienta efectiva para elevar la calidad de los proyectos inmobiliarios en la provincia de Santa Elena.

### CONCLUSIONES

El estudio permitió demostrar que la elaboración de un plan de factibilidad constituye una herramienta fundamental para asegurar la viabilidad técnica, económica y financiera de proyectos inmobiliarios. El análisis integral desarrollado —que incluyó estudio de mercado, modelado BIM, evaluación de costos y análisis financiero— evidenció que el proyecto presenta un nivel de rentabilidad adecuado y una estructura comercial coherente con la demanda local.

Tanto los resultados del flujo de caja estático como dinámico muestran valores positivos de VAN y TIR, indicando que la inversión genera retornos sostenibles en el tiempo. Asimismo, la adopción de BIM aportó una mayor exactitud en la estimación de cantidades, facilitó la coordinación multidisciplinaria y permitió visualizar anticipadamente interferencias y riesgos asociados al diseño.

Desde el punto de vista económico, el proyecto se valida como una alternativa rentable incluso bajo escenarios adversos, mientras que desde el enfoque técnico, el uso de BIM optimiza la planificación, reduce errores y fortalece la gestión documental y de recursos.

En conjunto, se concluye que la metodología BIM es un componente estratégico para la formulación de proyectos residenciales en contextos donde predominan prácticas tradicionales. Su implementación en este estudio permitió no solo mejorar la toma de decisiones, sino contribuir al desarrollo urbano sostenible y a la reducción del déficit habitacional en Santa Elena.

## REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Acceso, S. (2022). *Cálculo del tamaño de la muestra para estudios de prevalencia utilizando las calculadoras Scalex y ScalaR*.
- Aceh, kue tradisional khas. (2020). *Análisis de viabilidad de un proyecto inmobiliario*. 2, 1–9.
- Ahmed, O. A., & Mahjoob, A. M. R. (2023). Comparing the Design Alternatives Using Building Information Model (BIM) and Constructability in Iraqi Construction Projects. *E3S Web of Conferences*, 427, 04007. <https://doi.org/10.1051/e3sconf/202342704007>
- Alcaraz-Quiles, F. J., Navarro-Galera, A., & Ortiz-Rodríguez, D. (2015). Factors determining online sustainability reporting by local governments. *International Review of Administrative Sciences*, 81(1), 79–109. <https://doi.org/10.1177/0020852314541564>
- Alhamami, B. R. M., Nassar, Y. S., & Qendeel, L. M. R. (2023). Feasibility studies and their effects on the success or failure of investment projects. “Najaf governorate as a model.” *Open Engineering*, 13(1). <https://doi.org/10.1515/eng-2022-0467>
- Altuwaim, A., Altasan, A., & Almohsen, A. (2023). Success Criteria for Applying Construction Technologies in Residential Projects. *Sustainability*, 15(8), 6854. <https://doi.org/10.3390/su15086854>
- Andrukhov, V., Potiekha, A., & Bassist, V. (2024). FEASIBILITY ASSESSMENT OF USING BIM TECHNOLOGIES FOR A CONSTRUCTION PROJECT. *Modern Technology, Materials and Design in Construction*, 36(1), 161–165. <https://doi.org/10.31649/2311-1429-2024-1-161-165>
- Arroyo-Orozco, J. J., Gonzalez-Boada, L. M., Guerrero-Suarez, S. C., Macias-Loor, N. M., & Johanna Graciela, B.-F. (2024). APPLICATION OF THE BIM METHODOLOGY IN THE CONSTRUCTION PLANNING OF THE UNEMI POSTGRADUATE BUILDING. *Proceedings of the 22nd LACCEI International Multi-Conference for Engineering, Education and Technology (LACCEI 2024): “Sustainable Engineering for a Diverse, Equitable, and Inclusive Future at the Service of Education, Research, and Industry for a Societ*. <https://doi.org/10.18687/LACCEI2024.1.1.1611>
- Condori Ojeda, P. (2020). Universo , población y muestra Porfirio Condori Ojeda. *Curso Taller*, 16. <https://www.aacademica.org/cporfirio/18.pdf>

- Das, P., Hijazi, A. A., Maxwell, D. W., & Moehler, R. C. (2023). Can Business Models Facilitate Strategic Transformation in Construction Firms? A Systematic Review and Research Agenda. *Sustainability*, 15(17), 13022. <https://doi.org/10.3390/su151713022>
- Del Rocío, C., & Ruíz, E. (2017). Metodología para determinar la factibilidad de un proyecto. *Revista*, 13, 12–12.
- Ganaway, N. B. (2007). *Construction Business Management*. Routledge. <https://doi.org/10.4324/9780080492575>
- Guerra, M. A. A., Mosquera, A., Hidalgo, N., Cevallos, M., Mendez, V., & Lara, M. (2024). Profit evolution for residential construction projects according to project characteristics. *Proceedings of International Structural Engineering and Construction*, 11(1). [https://doi.org/10.14455/ISEC.2024.11\(1\).CPM-02](https://doi.org/10.14455/ISEC.2024.11(1).CPM-02)
- INEC. (2022). *Resultados Principales SANTA ELENA*. 100.
- Jain, D. P., & Sengar, D. S. (2024). "Unraveling The Role Of IBM SPSS: A Comprehensive Examination Of Usage Patterns, Perceived Benefits, And Challenges In Research Practice." *Educational Administration Theory and Practices*. <https://doi.org/10.53555/kuey.v30i5.4609>
- Jimenez Cabrera, J. H. (2017). El financiamiento de proyectos inmobiliarios de interes social a traves del mercado de valores ecuatoriano. *INNOVA Research Journal*, 2(2), 62–71. <https://doi.org/10.33890/innova.v2.n2.2017.123>
- Jimenez Carlos. (2014). " ANÁLISIS DE LA OFERTA INMOBILIARIA EN EL SECTOR VÍA SAMBORONDÓN " ARTÍCULO ACADÉMICO QUE SE PRESENTA COMO REQUISITO PARA OPTAR EL TÍTULO DE ECONOMISTA Autor Carlos Alberto Jiménez García Tutor Christi.
- Leon, M. (2019). From de Geographic Model to Territorial Planning of Santa Elena, Ecuador. *2019 19th International Conference on Computational Science and Its Applications (ICCSA)*, 114–119. <https://doi.org/10.1109/ICCSA.2019.00008>
- Li, J. (2023). *Financial Analysis , SWOT Analysis and Poter Five Forces Analysis for Nike*. 23, 1164–1170.
- Liu, Z., Chen, D. K., Peh, D. L., & Tan, D. K. W. (2017). A feasibility study of Building Information Modeling for Green Mark New Non-Residential Building (NRB): 2015 analysis. *Energy Procedia*, 143, 80–87. <https://doi.org/10.1016/j.egypro.2017.12.651>

- M. Alsamarraie, M., & Ghazali, F. (2023). COST-BENEFIT ANALYSIS OF USING BIM COMPARED TO TRADITIONAL METHODS IN IRAQ'S PUBLIC CONSTRUCTION PROJECTS. *ASEAN Engineering Journal*, 13(2), 107–114. <https://doi.org/10.11113/aej.v13.18982>
- Noerman, I., & Faturohman, T. (2024). Investment Feasibility Analysis Using Discounted Cash Flow Valuation Method (Case Study: Gold Mine in Pit A PT XYZ). *Asian Journal of Engineering, Social and Health*, 3(10), 2399–2409. <https://doi.org/10.46799/ajesh.v3i10.445>
- Parsamehr, M., Perera, U. S., Dodanwala, T. C., Perera, P., & Ruparathna, R. (2023). A review of construction management challenges and BIM-based solutions: perspectives from the schedule, cost, quality, and safety management. *Asian Journal of Civil Engineering*, 24(1), 353–389. <https://doi.org/10.1007/s42107-022-00501-4>
- Pilcher, N., & Cortazzi, M. (2024). “Qualitative” and “quantitative” methods and approaches across subject fields: implications for research values, assumptions, and practices. *Quality & Quantity*, 58(3), 2357–2387. <https://doi.org/10.1007/s11135-023-01734-4>
- Proaño Venegas, I. C. I. (2023). La construcción de viviendas como factor de desarrollo social: Análisis de costos para mejorar la ejecución de un proyecto inmobiliario. *Revista Científica de Ciencias Humanas y Sociales RECIHYS*, 1(3), 32–40. <https://doi.org/10.24133/recihys.v1i3.3328>
- Ramos-Galarza, C. A. (2020). Alcances de una investigación. *CienciAmérica*, 9(3), 1–6. <https://doi.org/10.33210/ca.v9i3.336>
- Reyes-Soriano, F. E., Muyulema-Allaica, J. C., Menéndez-Zaruma, C. M., Lucin-Borbor, J. M., Balón-Ramos, I. D. R., & Herrera-Brunett, G. A. (2022). Bibliometric Analysis on Sustainable Supply Chains. *Sustainability*, 14(20), 13039. <https://doi.org/10.3390/su142013039>
- Rosas-Jaco, M. I., Almeraya-Quintero, S. X., Guajardo-Hernández, L. G., & Almanza-Valdés, E. (2024). Análisis FODA como herramienta de planificación estratégica: Colectiva Las Adelitas, Tenango de Doria, Hidalgo. *Agro-Divulgación*, 4(3). <https://doi.org/10.54767/ad.v4i3.322>
- Ross, Westerfield, & Jordan. (2018). Ross 2010 Fundamentos\_de\_Finanzas\_Corporativas1. In *Fundamentos de finanzas corporativas*.
- Sami Ur Rehman, M., Thaheem, M. J., Nasir, A. R., & Khan, K. I. A. (2022). Project schedule risk management through building information modelling. *International Journal of Construction Management*, 22(8), 1489–1499. <https://doi.org/10.1080/15623599.2020.1728606>

Santos, A. R. dos, Carvalho, R. de C. F., Mello, R. L. da S. de, Macedo, C. R., Moreira, T. R., Guerra Filho, P. A., Aragão, M. de A., Santos, E. C. dos, Pautz, C., Mardeni, V. D. N., & Curty, T. A. (2022). *Curso Introductorio ao QGIS (CI-QGIS)*. CAUFES. <https://doi.org/10.29327/589500>

Tale, V., & Rege, P. P. (2024). A Comprehensive Study of Techno Economic Viability (TEV) Report of Various Projects. *INTERANTIONAL JOURNAL OF SCIENTIFIC RESEARCH IN ENGINEERING AND MANAGEMENT*, 08(10), 1–15. <https://doi.org/10.55041/IJSREM37724>

United Nations. (2015). The Millennium Development Goals Report. *United Nations*, 72. <https://doi.org/978-92-1-101320-7>

**CONFLICTO DE INTERÉS:**

*Los autores declaran que no existen conflicto de interés posibles*

**FINANCIAMIENTO**

*No existió asistencia de financiamiento de parte de pares externos al presente artículo.*

**NOTA:**

*El artículo no es producto de una publicación anterior.*

