



**UNIVERSIDAD ESTATAL PENÍNSULA  
DE SANTA ELENA  
FACULTAD DE CIENCIAS DE LA INGENIERÍA  
INSTITUTO DE POSTGRADO**

**TÍTULO DEL TRABAJO DE TITULACIÓN**

**FACTIBILIDAD PARA LA CONSTRUCCIÓN DE VIVIENDAS  
UNIFAMILIARES EN TAOS, SANTA ELENA**

**AUTOR**

Panchana Villon Luis Jalmar

**TRABAJO DE TITULACIÓN**

Previo a la obtención del grado académico en  
**MAGÍSTER EN INGENIERÍA CIVIL MENCIÓN EN GESTIÓN DE  
LA CONSTRUCCIÓN**

**TUTOR**

Ing. Arroyo Orozco Jorge, Mgtr.

**Santa Elena, Ecuador**

**Año 2025**



**UPSE**

**UNIVERSIDAD ESTATAL PENÍNSULA  
DE SANTA ELENA  
FACULTAD DE CIENCIAS DE LA INGENIERÍA  
INSTITUTO DE POSTGRADO**

**TRIBUNAL DE SUSTENTACIÓN**

---

**Ing. Toledo Montece Víctor, Mgtr.  
COORDINADOR DEL PROGRAMA**

**Ing. Arroyo Orozco Jorge, Mgtr.  
TUTOR**

---

**Ing. Pinoargote Rovello Vianna, Mgtr.  
DOCENTE ESPECIALISTA**

**Ing. Guevara Robalino Jorge, PhD.  
DOCENTE ESPECIALISTA**

---

**Ab. Rivera Gonzalez María, Mgtr.  
SECRETARIA GENERAL  
UPSE**



**UNIVERSIDAD ESTATAL PENÍNSULA  
DE SANTA ELENA  
FACULTAD DE CIENCIAS DE LA INGENIERÍA  
INSTITUTO DE POSTGRADO**

**CERTIFICACIÓN**

Certifico que luego de haber dirigido científica y técnicamente el desarrollo y estructura final del trabajo de titulación denominado **FACTIBILIDAD PARA LA CONSTRUCCIÓN DE VIVIENDAS UNIFAMILIARES EN TAOS, SANTA ELENA**, este cumple y se ajusta a los estándares académicos, razón por el cual apruebo en todas sus partes el presente trabajo de titulación que fue realizado en su totalidad por **PANCHANA VILLON LUIS JALMAR**, como requerimiento para la obtención del título de Magíster en Ingeniería Civil mención en Gestión de la Construcción.

**TUTOR**

---

**Ing. Arroyo Orozco Jorge, Mgtr.**

**Santa Elena, 14 de marzo del año 2025**



**UPSE**

**UNIVERSIDAD ESTATAL PENÍNSULA  
DE SANTA ELENA  
FACULTAD DE CIENCIAS DE LA INGENIERÍA  
INSTITUTO DE POSTGRADO**

**DECLARACIÓN DE RESPONSABILIDAD**

Yo, PANCHANA VILLON LUIS JALMAR

**DECLARO QUE:**

El trabajo de Titulación, **FACTIBILIDAD PARA LA CONSTRUCCIÓN DE VIVIENDAS UNIFAMILIARES EN TAOS, SANTA ELENA**, previo a la obtención del título de Magíster en Ingeniería Civil mención en Gestión de la Construcción, ha sido desarrollado respetando derechos intelectuales de terceros conforme las citas que constan en el documento, cuyas fuentes se incorporan en las referencias o bibliografías. Consecuentemente este trabajo es de mi total autoría.

En virtud de esta declaración, me responsabilizo del contenido, veracidad y alcance del Trabajo de Titulación referido.

Santa Elena, 14 de marzo del año 2025

**EL AUTOR**

---

**Panchana Villon Luis Jalmar**



**UNIVERSIDAD ESTATAL PENÍNSULA  
DE SANTA ELENA  
FACULTAD DE CIENCIAS DE LA INGENIERÍA  
INSTITUTO DE POSTGRADO**

**CERTIFICACIÓN DE ANTI PLAGIO**

Certifico que después de revisar el documento final del trabajo de titulación denominado FACTIBILIDAD PARA LA CONSTRUCCIÓN DE VIVIENDAS UNIFAMILIARES EN TAOS, SANTA ELENA, presentado por el estudiante, PANCHANA VILLON LUIS JALMAR fue enviado al Sistema Anti-plagio COMPILATIO, presentando un porcentaje de similitud correspondiente al 1%, por lo que se aprueba el trabajo para que continúe con el proceso de titulación.

 CERTIFICADO DE ANÁLISIS magister	<b>TESIS LUIS PANCHANA</b>	<b>&lt; 1%</b> Textos sospechosos		<b>&lt; 1%</b> Similitudes 0% similitudes entre comillas 0% entre las fuentes mencionadas <b>&lt; 1%</b> Idiomas no reconocidos
---	----------------------------	--------------------------------------	--	--

**TUTOR**

---

**Ing. Arroyo Orozco Jorge, Mgtr.**



**UPSE**

**UNIVERSIDAD ESTATAL PENÍNSULA  
DE SANTA ELENA  
FACULTAD DE CIENCIAS DE LA INGENIERÍA  
INSTITUTO DE POSTGRADO  
AUTORIZACIÓN**

Yo PANCHANA VILLON LUIS JALMAR

Autorizo a la Universidad Estatal Península de Santa Elena, para que haga de este trabajo de titulación o parte de él, un documento disponible para su lectura consulta y procesos de investigación, según las normas de la Institución.

Cedo los derechos en línea patrimoniales del informe de investigación con fines de difusión pública, además apruebo la reproducción de este artículo académico dentro de las regulaciones de la Universidad, siempre y cuando esta reproducción no suponga una ganancia económica y se realice respetando mis derechos de autor

Santa Elena, 14 de marzo del año 2025

**EL AUTOR**

---

**Panchana Villon Luis Jalmar**

## **AGRADECIMIENTO**

Agradezco Dios por darme la vida, por forjar mi camino y haberme otorgado una gran familia.

A mis padres por todo el esfuerzo que han hecho para que pueda llegar a este punto de mi vida.

A mi hermano por motivarme a seguir la maestría.

A mi novia por su paciencia y apoyo incondicional.

A mi tutor de tesis por su enseñanza, experiencia y tiempo empleado a lo largo del trabajo de titulación.

*Luis Jalmar, Panchana Villon*

## DEDICATORIA

A Dios por guiarme por el camino del bien y me  
permitió culminar la maestría.

A madre Angélica Villon Figueroa y a mi padre  
Fabián Panchana que día a día me motivan a salir  
adelante y siempre me dan su confianza.

A mi hermano Ronny Panchana que con sus  
palabras fue guía para dar este gran paso.

A mi novia Doménica Laínez por caminar  
conmigo en esta etapa de mi vida.

*Luis Jalmar, Panchana Villon*



## ÍNDICE GENERAL

TÍTULO DEL TRABAJO DE TITULACIÓN .....	I
TRIBUNAL DE SUSTENTACIÓN.....	II
CERTIFICACIÓN.....	III
DECLARACIÓN DE RESPONSABILIDAD.....	IV
DECLARO QUE: .....	IV
CERTIFICACIÓN DE ANTI PLAGIO .....	V
AUTORIZACIÓN .....	VI
AGRADECIMIENTO .....	VII
DEDICATORIA .....	VIII
ÍNDICE GENERAL .....	IX
ÍNDICE DE TABLAS.....	XI
ÍNDICE DE FIGURAS.....	XIII
RESUMEN.....	XV
ABSTRACT.....	XVI
INTRODUCCIÓN.....	1
Planteamiento de la investigación (Fundamentación de la investigación).....	4
Formulación del problema de investigación.....	4
Objetivo General.....	5
Objetivos Específicos.....	5
Planteamiento Hipotético.....	6
Hipótesis General.....	6
Hipótesis Especificas.....	6

<b>CAPÍTULO 1. MARCO TEÓRICO REFERENCIAL .....</b>	<b>7</b>
1.1. Revisión de literatura .....	7
1.2. Desarrollo teórico y conceptual.....	8
1.2.1. Proyecto inmobiliario.....	10
1.2.2. Terreno de estudio .....	10
1.2.3. Análisis de mercado.....	10
1.2.4. Viviendas unifamiliares.....	11
1.2.5. Normativa .....	12
<b>CAPÍTULO 2. METODOLOGÍA .....</b>	<b>14</b>
1.3. Contexto de la investigación.....	14
1.4. Diseño y alcance de la investigación.....	15
1.5. Tipo y métodos de investigación .....	15
1.6. Población y muestra.....	16
1.7. Técnicas e instrumentos de recolección de datos .....	17
1.8. Procesamiento de la evaluación: Validez y confiabilidad de los instrumentos aplicados para el levantamiento de información.....	18
<b>CAPÍTULO 3. RESULTADOS Y DISCUSIÓN .....</b>	<b>20</b>
1.9. Resultados de estudio de mercado .....	20
1.10. Diseño arquitectónico y estructural, conforme a la demanda del estudio de mercado .....	30
1.11. Análisis financiero .....	44
<b>CONCLUSIONES .....</b>	<b>59</b>
<b>RECOMENDACIONES.....</b>	<b>60</b>
<b>REFERENCIAS .....</b>	<b>61</b>

## ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1	<i>Dimensiones de formato para presentación de planos - Artículo 46 de la OSCAPE.....</i>	12
Tabla 2	<i>Distancia de retiros .....</i>	13
Tabla 3	<i>Formas de presentación de planos - Artículo 48 de la OSCAPE .....</i>	13
Tabla 4	<i>Fortalezas del proyecto de factibilidad de construcción. ....</i>	21
Tabla 5	<i>Debilidades del proyecto de factibilidad de construcción. ....</i>	21
Tabla 6	<i>Oportunidades del proyecto de factibilidad de construcción.....</i>	22
Tabla 7	<i>Amenazas del proyecto de factibilidad de construcción. ....</i>	23
Tabla 8	<i>Edad de los encuestados. ....</i>	24
Tabla 9	<i>Género del responsable del hogar.....</i>	24
Tabla 10	<i>Vivienda que actualmente residen.....</i>	25
Tabla 11	<i>Personas que residen en la vivienda. ....</i>	25
Tabla 12	<i>Ocupación del encuestado.....</i>	26
Tabla 13	<i>Residen actualmente en Taos.....</i>	26
Tabla 14	<i>Disposición de adquirir una vivienda.....</i>	27
Tabla 15	<i>Rango de ingresos mensuales. ....</i>	27
Tabla 16	<i>Característica de una vivienda unifamiliar .....</i>	28
Tabla 17	<i>Rango a pagar por una vivienda.....</i>	28
Tabla 18	<i>Tipo de financiamiento prefiere.....</i>	29
Tabla 19	<i>Provincia de proveniencia.....</i>	29
Tabla 20	<i>Cuantificación de materiales de Revit.....</i>	42
Tabla 21	<i>Costos directos para la construcción de vivienda. ....</i>	45

Tabla 22	<i>Costos indirectos del proyecto.</i>	48
Tabla 23	<i>Características del terreno y vivienda del proyecto.</i>	49
Tabla 24	<i>Análisis de costo y áreas del proyecto de vivienda.</i>	50
Tabla 25	<i>Programa arquitectónico general del proyecto.</i>	50
Tabla 26	<i>Información de ventas.</i>	51
Tabla 27	<i>Condiciones de préstamo para realizar el proyecto.</i>	52
Tabla 28	<i>Resumen del préstamo.</i>	52
Tabla 29	<i>Ingresos mensuales por ventas del proyecto.</i>	53
Tabla 30	<i>Flujo de caja estático del proyecto.</i>	54
Tabla 31	<i>Apalancamiento del proyecto.</i>	56

## ÍNDICE DE FIGURAS

<b>Figura 1</b>	Ubicación geográfica.....	14
<b>Figura 2</b>	Edad de los encuestados.....	24
<b>Figura 3</b>	Género del responsable del hogar.....	24
<b>Figura 4</b>	Vivienda que actualmente residen. ....	25
<b>Figura 5</b>	Personas que residen en la vivienda.....	25
<b>Figura 6</b>	Ocupación del encuestado.....	26
<b>Figura 7</b>	Residen actualmente en Taos .....	26
<b>Figura 8</b>	Disposición de adquirir una vivienda.....	27
<b>Figura 9</b>	Rango de ingresos mensuales.....	27
<b>Figura 10</b>	Característica de una vivienda unifamiliar .....	28
<b>Figura 11</b>	Rango a pagar por una vivienda. ....	28
<b>Figura 12</b>	Tipo de financiamiento prefiere.....	29
<b>Figura 13</b>	Provincia de proveniencia. ....	29
<b>Figura 14</b>	Implantación y dimensiones del terreno.....	31
<b>Figura 15</b>	Fachada de la vivienda.....	31
<b>Figura 16</b>	Plano de planta baja.....	32
<b>Figura 17</b>	Plano de planta alta.....	32
<b>Figura 19</b>	Plano de agua potable Segunda planta. ....	33
<b>Figura 18</b>	Plano de agua potable primera planta.....	33
<b>Figura 21</b>	Instalaciones sanitarias segunda planta. ....	34
<b>Figura 20</b>	Instalaciones sanitarias primera planta.....	34

<b>Figura 22</b>	Instalaciones eléctricas primera planta.....	35
<b>Figura 23</b>	Instalaciones eléctricas segunda planta. ....	35
<b>Figura 24</b>	Modelado en Etabs de segunda planta.....	36
<b>Figura 25</b>	Modelado en Etabs de cubierta.....	37
<b>Figura 26</b>	Modelado 3D en Etabs.....	38
<b>Figura 27</b>	Columna fuerte viga débil. ....	39
<b>Figura 28</b>	Área de cero de refuerzo longitudinal. ....	40
<b>Figura 29</b>	Modelado 3D en Revit. ....	41
<b>Figura 30</b>	Cronograma de vivienda unifamiliar de 2 plantas.....	46

## **RESUMEN**

Este trabajo de titulación presenta el análisis y diseño de un proyecto de construcción de viviendas unifamiliares en la urbanización Taos, Santa Elena, con el objetivo de evaluar la factibilidad financiera. Se realizó un estudio de mercado para identificar las necesidades y preferencias de los posibles compradores, lo que permitió desarrollar un diseño ajustado a las demandas de la zona. El uso de la herramienta Revit fue fundamental para optimizar los planos arquitectónicos, eléctricos, sanitarios y de agua potable, además de facilitar la cuantificación precisa de materiales, lo que contribuyó a la elaboración de un presupuesto detallado. El análisis financiero reveló una rentabilidad del 32% en el escenario inicial, y aunque al aplicar apalancamiento financiero la rentabilidad disminuye a 9%, el proyecto sigue demostrando ser viable y rentable. Además, este proyecto tendrá un impacto positivo en la urbanización, mejorando la calidad de vida de los futuros residentes y ofreciendo un entorno seguro y accesible.

**Palabras claves:** Viviendas, viabilidad, Revit, rentabilidad.

## **ABSTRACT**

This thesis presents the analysis and design of a single-family home construction project in the Taos development, Santa Elena, with the aim of evaluating financial feasibility. A market study was carried out to identify the needs and preferences of potential buyers, which allowed the development of a design tailored to the demands of the area. The use of the Revit tool was essential to optimize the architectural, electrical, sanitary and drinking water plans, in addition to facilitating the precise quantification of materials, which contributed to the preparation of a detailed budget. The financial analysis revealed a profitability of 32% in the initial scenario, and although by applying financial leverage the profitability decreases to 9%, the project continues to prove to be viable and profitable. In addition, this project will have a positive impact on the development, improving the quality of life of future residents and offering a safe and accessible environment.

**Keywords:** Housing, feasibility, Revit, profitability.



## INTRODUCCIÓN

Debido al crecimiento de la población en la provincia de Santa Elena, la demanda de viviendas ha incrementado notablemente. En 2010, la población era de 306.538 habitantes, y para 2022, llegó a 385.735 habitantes, lo que representa un aumento poblacional del 17.72% en una década (INEC, 2022).

Quispe & Escalante (2024) manifiestan en su *“Estudio de factibilidad de la construcción de 150 viviendas unifamiliares. Qhellqhanqha – Cusco”* que el diseño y la factibilidad de construcción tiene una relación directa con el planteamiento estructural de los módulos de viviendas unifamiliares propuestos, elaborados conforme a las normas y reglamentos evaluados y comparados en términos de costo, tiempo de ejecución, confort, entre otros factores, concluyendo que la propuesta más factible es la de hormigón armado, al ser una de las más económicas, resistentes y confortables para el cliente. En cuanto a la rentabilidad, se estima una rentabilidad proyectada del 25%, lo que garantiza la viabilidad financiera del proyecto.

Mariaca & Muñoz (2014) manifiesta que la clave para la factibilidad del proyecto en ejecución es relacionar diversos componentes que abarcan lo legal, ambiental, el diseño urbanístico, económico, lo técnico y el estudio de mercado. En el estudio *“FACTIBILIDAD PARA LA CONSTRUCCIÓN DE UN EDIFICIO EN UN LOTE O VIVIENDA UNIFAMILIAR”*, se concluye que el estudio de mercado en Itagüí permitió identificar el costo por metro cuadrado de proyectos residenciales, mismas que permiten conocer ganancias esperadas por los inversionistas al momento de construir una obra.

De acuerdo con Morgan (2014) la viabilidad de un proyecto de vivienda social integra una perspectiva social, financiera, técnica y cultural. En su estudio de viabilidad vivienda unifamiliar de huella pequeña, destaca la relevancia del concepto de desarrollo cultural en la problemática habitacional en Costa Rica y propone criterios y estrategias para su implementación como una evaluación de viabilidad cultural demostrándose como una solución posible de proyectos de vivienda de bajos ingresos, en contraste con los proyectos de alta densidad promovidos actualmente por las instituciones gubernamentales. Así mismo, el estudio revela que los costos de urbanización y

construcción de esta nueva solución son menores que los de los proyectos de alta densidad actualmente en ejecución.

Como menciona Hoyos (2008) en su estudio "Estudio de viabilidad de un proyecto de vivienda social unifamiliar en un terreno particular" lo recomendable es la aplicación de un estudio de mercado de fuente primaria con el objetivo de obtener el resultado real de la investigación, integrando un análisis de tipo arquitectónico y perfil económica en la inversión, el cual dio como resultado la viabilidad del proyecto con una construcción de una vivienda unifamiliar de dos plantas ofertado a un precio promedio de \$60.000 en un lote de aproximadamente 75 m<sup>2</sup> con margen inmobiliario del 15% en ventas, y aún más si el proyecto posee características de ser masivo dado que introduce conceptos de estandarización en el diseño arquitectónicos y económico. Asimismo, es necesario considerar los costos de construcción, ya que una adecuada gestión durante la fase de ejecución es clave para evitar resultados negativos que comprometan el cumplimiento de los objetivos del proyecto.

Ochoa & Rodas (2011) manifiestan que el modelo de subcontratación en comparación con el modelo administrativo tradicional usado para la edificación de viviendas mediante la ejecución del proyecto con profesionales es el más conveniente para mejorar la rentabilidad del proyecto permitiendo disminuir costos de construcción, tiempos de ejecución y obtener más ganancias. La investigación realizada específicamente en el sector Challuabamba, de la ciudad de Cuenca, muestra como resultado que el estudio de mercado promedios de crecimiento de empresas dedicadas a la construcción en un 12%, sin embargo, la factibilidad de la implementación física de un proyecto, se basan de acuerdo a la ubicación del terreno, diseños actuales, marco legal y acorde a requerimiento municipales para la gestión de la construcción.

Tal como lo describen Porras et al. (2015) el modelamiento de información de Construcción Building Information Modeling (BIM), mejora la relación entre mecanismos, disminuye errores de diseño que permite reducción de valores y plazos de construcción, lo que causa la eficiencia en la ejecución de proyectos, contribuyendo a la sostenibilidad y optimización de recursos. Los proyectos BIM, analizados en el presente estudio, concluyó una reducción del 15% en costos totales en comparación con la modelación tradicional. Así mismo mediante la planificación mediante esta tecnología completa los trabajos de construcción en un 20% más rápido que los proyecto no BIM.

OCAMPO (2015) concluyen que el uso de la metodología BIM, como sistema para la ejecución de proyectos de construcción, se transformará en un paradigma del sector, la evolución del CAD incluyó poder realizar el proyecto en 3D, animación y renders, además de eso permite analizar la información en tiempo y costos del proyecto.

Desde el punto de vista de Arroyo Jorge et al., (2024) la metodología BIM se ha consolidado como una herramienta esencial para la gestión y control de proyectos constructivos, especialmente en su implementación para el edificio de posgrado de la Universidad Estatal de Milagro (UNEMI). Este enfoque permite incorporar diversas dimensiones al proceso de construcción, como la programación temporal (4D) y la evaluación detallada de costos (5D), a partir de modelos iniciales diseñados en 2D. En este proyecto, el uso de BIM contribuyó a detectar y resolver discrepancias en los planos originales, mejorando la precisión antes del inicio de la construcción. La metodología facilitó una integración eficaz entre las diferentes etapas del proyecto, abarcando desde la concepción del diseño hasta su ejecución, lo que permitió mantener un control detallado sobre los plazos y el presupuesto. Asimismo, BIM fue clave en la generación de simulaciones constructivas, lo que permitió prever y mitigar posibles problemas técnicos, reduciendo los riesgos asociados al proceso. Este modelo de gestión se posiciona como un estándar en la construcción moderna debido a su impacto positivo en la optimización de recursos, la reducción de desperdicios y la promoción de prácticas sostenibles, convirtiéndose en una herramienta imprescindible para la planificación eficiente de infraestructuras.

Según el estudio realizado por Grandez (2024) El presupuesto es definido como una herramienta esencial para planificar y controlar los costos de un proyecto de construcción. Este estudio se llevó a cabo en la región San Martín, ubicada en Perú, en una empresa constructora enfocada en obras civiles. En este contexto, el presupuesto actúa como un instrumento que integra los recursos requeridos, como materiales, mano de obra y tiempo, permitiendo una proyección precisa de los gastos necesarios para llevar a cabo la obra. El autor destaca que una gestión eficiente del presupuesto no solo asegura el cumplimiento de los costos estimados, sino que también es fundamental para evaluar la viabilidad económica del proyecto. La rentabilidad, en este sentido, se convierte en un indicador clave, ya que determina el retorno de la inversión realizada, el cual se estableció en un 18%.

El proyecto de estudio de "Factibilidad para la Construcción De Viviendas Unifamiliares En Taos, Santa Elena", tiene como objetivo evaluar la viabilidad del proyecto de construcción de viviendas familiares, mediante el análisis de la demanda del mercado, para el desarrollo de un diseño arquitectónico detallado en base a las necesidades de usuarios, realizar la estimación del presupuesto y planificación total del proyecto, con el fin de optimizar, garantizar la viabilidad y mejorar la eficiencia de los proyectos constructivos, mediante la aplicación de la metodología BIM, Revit y el sistema de Análisis de Precios unitarios (APU). Este proceso engloba el diseño y la elaboración de un proyecto residencial que, además de satisfacer las demandas del mercado local, muestre un impacto positivo en la rentabilidad de uso de recursos y materiales de obra que se ajusten a calidad de diseño y construcción, con el fin de cumplir con las especificaciones técnicas de la normativa vigente en el país.

El Objetivo de Desarrollo Sostenible (ODS) número 11, titulado "Lograr que las ciudades y los asentamientos humanos sean inclusivos, seguros, resilientes y sostenibles", tiene como fin mejorar la calidad de vida de los habitantes urbanos, garantizando el acceso a servicios esenciales como vivienda, transporte, agua potable y energía, dentro de un entorno saludable y equilibrado (CEPAL, 2018).

### **Planteamiento de la investigación (Fundamentación de la investigación)**

La implementación del proyecto para la construcción de viviendas unifamiliares en Taos, Santa Elena, contribuirá integralmente al ciclo económico, fomentando el crecimiento económico de las familias, impulsando la industria de la construcción y fortaleciendo tanto la economía local como la nacional.

La evaluación de factibilidad de este proyecto es crucial debido a varios factores estratégicos. No solo busca satisfacer una demanda específica en el mercado, sino también contribuir al desarrollo urbano sostenible de la región. Mediante un diseño arquitectónico detallado y un análisis financiero riguroso, se pretende asegurar que la inversión sea viable y rentable, minimizando riesgos y maximizando el uso eficiente de recursos (Sánchez & Manrique, 2024).

### ***Formulación del problema de investigación***

La falta de información detallada sobre la viabilidad económica y social de construir viviendas unifamiliares en Taos, Santa Elena, dificulta la toma de decisiones

informadas por parte de los inversionistas y desarrolladores. Esto incluye aspectos críticos como la demanda específica del mercado, la precisión en el diseño arquitectónico y una estimación precisa del presupuesto total del proyecto. Sin datos claros y confiables, los desarrolladores enfrentan incertidumbre al evaluar la rentabilidad y el impacto del proyecto, lo que puede resultar en decisiones poco acertadas y una asignación ineficiente de los recursos disponibles (Marroquín & Valenzuela, 2023).

Además, no se cuenta con un análisis integral que determine el grado de factibilidad del proyecto desde diferentes perspectivas, como el nivel de aceptación y demanda en el mercado local, las condiciones técnicas necesarias para la construcción de viviendas unifamiliares, y el potencial económico-financiero del proyecto en términos de rentabilidad y sostenibilidad. Este vacío de información pone en riesgo la capacidad de responder de manera efectiva a las necesidades habitacionales de los posibles compradores, quienes buscan soluciones que combinen accesibilidad, diseño funcional y una ubicación estratégica.

En el contexto de Taos, Santa Elena, donde un alto porcentaje de los terrenos ya tienen propietarios, pero una parte significativa aún no cuenta con construcciones, es crucial identificar las áreas desocupadas y disponibles que puedan aprovecharse de manera óptima para nuevos desarrollos. Aunque existen terrenos con edificaciones ya consolidadas, la falta de estudios de mercado que analicen tanto las necesidades locales como el entorno competitivo sigue representando un obstáculo para maximizar el potencial de estas áreas. Este análisis es necesario para garantizar que los nuevos proyectos cumplan con las expectativas del mercado, las normativas vigentes y las características específicas de la región.

### ***Objetivo General***

Evaluar la factibilidad para la construcción de viviendas unifamiliares en Taos, Santa Elena, mediante el análisis de la demanda del mercado, el desarrollo de un diseño arquitectónico detallado y la estimación del presupuesto total del proyecto para la optimización, viabilidad y eficiencia de los proyectos constructivos.

### ***Objetivos Específicos***

**OE.1.-** Determinar la oferta y demanda de viviendas unifamiliares en Taos, Santa Elena, a través del estudio de mercado de fuente primaria para la viabilidad del proyecto

**OE.2.-** Desarrollar un diseño arquitectónico y estructural, conforme a la demanda del estudio de mercado para la optimización, eficiencia y sostenibilidad de las viviendas.

**OE.3.-** Calcular los costos del proyecto y su planificación mediante APU y metodología BIM respectivamente para la determinación de la rentabilidad y proyección financiera del proyecto.

### **Planteamiento Hipotético**

#### ***Hipótesis General***

La construcción de viviendas unifamiliares en Taos, Santa Elena, es factible y rentable si se realiza un análisis exhaustivo de la demanda del mercado, se desarrolla un diseño arquitectónico optimizado y sostenible

#### ***Hipótesis Específicas***

**HE. 1.-** Existe una demanda significativa de viviendas unifamiliares en Taos, Santa Elena, que justifica la inversión en la construcción de estas viviendas, basada en los datos obtenidos del estudio de mercado de fuente primaria.

**HE. 2.-** El desarrollo de un diseño arquitectónico y estructural que responda a las necesidades y preferencias del mercado local resultará en viviendas eficientes, sostenibles y bien recibidas por los futuros propietarios.

**HE. 3.-** La utilización de la metodología BIM y APU para la planificación y cálculo de costos del proyecto permitirá una estimación precisa de la rentabilidad y la viabilidad financiera del proyecto, asegurando así su éxito económico.

# CAPÍTULO 1. MARCO TEÓRICO REFERENCIAL

## 1.1. Revisión de literatura

De acuerdo con Acevedo (2017) dentro del contexto de proyectos de viviendas en América Latina, se genera la interrogante acerca de las condiciones de estos espacios, no obstante, se evidencia que han sido concebidos desde un enfoque más cuantitativo que sistémico. Una materialidad y un diseño caracterizados por patrones homogéneos, junto con la ubicación de proyectos en zonas periféricas, han dado lugar a la conformación progresiva de los límites urbanos en los últimos años, lo que ha generado consecuencias de índole social y ambiental.

Aguiar & González (2018) manifiestan en su "ESTUDIO DE FACTIBILIDAD PARA EL PROYECTO INMOBILIARIO LA RIVIÈRE" EN LA CIUDAD DE MEDELLÍN", que, el estudio de factibilidad constituye una herramienta clave para la toma de decisiones en un proyecto de inversión. A través de la evaluación del proyecto, mediante la metodología ONUDI, que integra el estudio de sectorial, técnico, organizacional, legal, se podrá determinar las posibles acciones a seguir, tales como ajustar los alcances, proceder con la venta, posponer, ejecutar o incluso cancelar el proyecto, en función de los resultados obtenidos y de las expectativas u objetivos estratégicos de la organización.

Socarrás (2020) concluye que el análisis de mercado , incluye una temática sumamente compleja que debe analizarse desde la expectativas de los usuarios, demanda, oferta, estrategias y comercialización, sin embargo, se observó que hay escasa documentación sobre estrategias de mercadeo para la comercialización y construcción de este tipo de viviendas unifamiliares de dos plantas, específicamente del estudio realizado en el Distrito Especial, Turístico y Cultural de Riohacha, aunque, a pesar de la limitada información, se ejecutan proyectos de este tipo en la zona, enfocadas en la comercialización eficiente con despliegue de información a posibles compradores.

Duarte & Tenecela (2019) exponen en su diseño sostenible para vivienda unifamiliar en la Urbanización Colinas de Chaullabamba en la ciudad de Cuenca-Ecuador, una metodología no experimental, por estar basada en la naturaleza de datos,

mediante encuesta para determinar la factibilidad de materiales con enfoque sostenible para la construcción de una vivienda familiar, y así aplicarlo en Urbanizaciones que prioricen el ahorro y eficiencia energética.

De acuerdo con el estudio que establece Maldonado (2011) el mercado objetivo está compuesto por las familias del segundo quintil más pobre de Ecuador, que representa el 6.5% de la población, según datos del INEC, y que tienen una necesidad urgente de acceder a una vivienda digna. La adquisición de este bien esencial no solo proporciona un sentido de seguridad, sino que también mejora la autoestima, tanto a nivel personal como familiar. El análisis de mercado revela una alta demanda de viviendas en Ecuador, ya que uno de cada tres hogares no posee vivienda propia. A pesar de la oferta existente, esta está principalmente dirigida a los sectores de mayores ingresos, los cuales resultan ser más atractivos para los inversionistas. Considerando estos factores, se concluye que existe una demanda insatisfecha.

Velasteguí (2019) muestra que en los estudios de factibilidad se analizan las ventajas y desventajas de diversas alternativas, evaluando su viabilidad económica, social, ambiental y financiera, con el fin de determinar la viabilidad del proyecto. En este contexto, el propósito de su trabajo de investigación se realizó en base la evaluación de la factibilidad para la construcción de un conjunto habitacional de interés social en el barrio San Antonio de la Laguna, en la ciudad de Riobamba, provincia de Chimborazo, utilizando los métodos inductivo y deductivo. Los jefes de hogar del mencionado barrio fueron la población objeto de estudio, y los datos fueron recolectados mediante encuestas estructuradas. Se propone un modelo de vivienda flexible, con posibilidad de ampliación futura, que se adapta a las necesidades de los propietarios. Los resultados indican que el proyecto es viable desde las perspectivas técnica, económica, social y ambiental, con una tasa interna de retorno del 15,22%, lo que manifiesta un buen margen de rentabilidad para un proyecto de beneficio general.

## **1.2. Desarrollo teórico y conceptual**

Como argumenta Guzmán & Mejía (2019) El estudio de factibilidad para la construcción de viviendas unifamiliares planteado en esta tesis se llevará a cabo mediante un análisis integral que abarca la viabilidad técnica, económica, social, operativa, legal y ambiental del proyecto. Este proceso incluye el diseño y desarrollo de un proyecto



habitacional que no solo responda a las demandas del mercado local, sino que también optimice los recursos disponibles y cumpla estrictamente con las normativas vigentes.

Desde el punto de vista económico, se evaluarán los costos asociados a la construcción, los recursos financieros necesarios y el potencial de retorno de la inversión, asegurando que el proyecto sea financieramente sostenible a largo plazo. Esto se logrará a través de un análisis exhaustivo de costos y beneficios, permitiendo a los inversionistas y desarrolladores tomar decisiones informadas (Piñeros & Herrera, 2018).

En el ámbito técnico, se analizarán los métodos constructivos, los materiales a emplear y la capacidad del equipo de trabajo, garantizando que el proyecto cumpla con los estándares de calidad y seguridad establecidos por las normativas de construcción vigentes.

La factibilidad social se centrará en evaluar el impacto del proyecto en la comunidad local, asegurando que la propuesta atienda las necesidades habitacionales específicas de la población. Además, se considerará cómo el proyecto puede contribuir al bienestar social mediante la creación de empleos directos e indirectos y el fortalecimiento de la infraestructura comunitaria (Martínez, 2020).

Desde una perspectiva ambiental, se priorizará la implementación de estrategias que disminuyan los residuos de construcción, alineándose con las prácticas sostenibles del proyecto. Esto incluirá el manejo eficiente de materiales y la optimización de recursos (Araujo & Cabrera, 2018).

En cuanto a la factibilidad legal, se revisarán las normativas urbanísticas, los permisos requeridos y las regulaciones ambientales aplicables, asegurando que el proyecto se desarrolle dentro del marco legal vigente para evitar conflictos legales futuros.

Finalmente, la factibilidad operativa considerará la planificación detallada del proyecto, incluyendo la disponibilidad de mano de obra, el cronograma estimado de construcción y la gestión eficiente de los recursos. Este análisis permitirá anticipar posibles obstáculos, desarrollar estrategias para superarlos y garantizar una ejecución eficiente y efectiva del proyecto (Avilés, 2018).

### ***1.2.1. Proyecto inmobiliario***

Un proyecto inmobiliario es una iniciativa destinada al desarrollo de bienes inmuebles con fines habitacionales, comerciales, o industriales. Su objetivo principal es atender las necesidades del mercado mediante la planificación, diseño, construcción y comercialización de edificaciones o conjuntos residenciales. (Morales, 2021)

Estos proyectos pueden ser promovidos tanto por el sector público como por el privado, y abarcan desde pequeñas construcciones individuales hasta grandes urbanizaciones o edificios multifamiliares. Los proyectos inmobiliarios están diseñados para mejorar las condiciones de vida o proporcionar espacios funcionales, adaptándose a las características específicas de la región donde se desarrollan y cumpliendo con las normativas aplicables.

En el contexto habitacional, los proyectos inmobiliarios suelen enfocarse en proporcionar soluciones de vivienda adecuadas para diversos sectores de la población, garantizando la calidad de las edificaciones y su integración al entorno urbano.

### ***1.2.2. Terreno de estudio***

En la urbanización Taos, ubicada en la provincia de Santa Elena, se cuenta con una extensión total de 2,529,564 m<sup>2</sup>, de los cuales el 85% de los terrenos ya tienen propietarios. Sin embargo, el 15% restante aún se encuentra desocupado y sin compradores, lo que representa una oportunidad significativa para la ejecución de proyectos habitacionales (Vilches, 2023).

El área disponible en Taos permite planificar un desarrollo inmobiliario orientado a viviendas unifamiliares, aprovechando estos terrenos desocupados y ofreciendo soluciones habitacionales que se alineen con la demanda del mercado local. Este enfoque no solo optimiza el uso del espacio, sino que también impulsa el crecimiento ordenado de la urbanización, incrementando su valor y atractivo como destino residencial.

### ***1.2.3. Análisis de mercado***

El análisis de mercado inmobiliario, también conocido como estudio de mercado comparativo, es una herramienta clave para evaluar el comportamiento del sector y los precios actuales de propiedades similares a las proyectadas (Armijos, 2022). En el contexto de la urbanización Taos, este análisis resulta fundamental para determinar el

precio óptimo de las viviendas unifamiliares que se planea construir, considerando la competencia y las tendencias del mercado local.

El objetivo principal del estudio de mercado es proporcionar una base confiable para fijar precios que sean competitivos y atractivos para los compradores, garantizando al mismo tiempo una utilidad razonable para los inversionistas. Este proceso se basa en el análisis de las características y valores de las propiedades ofrecidas por desarrolladores inmobiliarios establecidos en la región (García & Mejía, 2022).

En la provincia de Santa Elena, el análisis de mercado no solo considera los precios, sino también las preferencias de los compradores y las condiciones del entorno. Informes recientes destacan que adquirir una vivienda en zonas costeras, representa una inversión estratégica debido a su potencial de valorización y a las oportunidades que ofrece para reventa o arrendamiento.

#### ***1.2.4. Viviendas unifamiliares***

Las viviendas unifamiliares se definen como aquellas edificaciones destinadas a ser habitadas por una sola familia, diseñadas para brindar privacidad, comodidad y funcionalidad. Estas viviendas suelen construirse en terrenos individuales y pueden ser independientes o adosadas, dependiendo del diseño arquitectónico y del contexto urbanístico en el que se desarrollen (Loor & Palma, 2021).

Su principal característica es la autonomía en cuanto a espacios y servicios, ya que generalmente incluyen áreas privadas como sala, comedor, dormitorios, baños, cocina y, en algunos casos, patios o jardines. Este tipo de vivienda está orientado a satisfacer las necesidades específicas de una familia, ofreciendo una solución habitacional personalizada que garantiza un entorno seguro y controlado (López, 2021).

En términos urbanísticos, las viviendas unifamiliares representan una alternativa importante para el desarrollo ordenado de comunidades, promoviendo la calidad de vida de sus habitantes y adaptándose a las demandas del mercado inmobiliario. Además, son un modelo constructivo que permite la incorporación de conceptos de sostenibilidad, eficiencia energética y diseño contemporáneo, aspectos que responden a las tendencias actuales de la arquitectura y la construcción (Anda, 2024).

### ***1.2.5. Normativa***

La aprobación y revisión de los planos, el artículo 34 establece que la Dirección de Planeamiento Territorial tiene la responsabilidad de verificar que las ingenierías complementarias y el proyecto arquitectónico cumplan con las normativas correspondientes. Para la validación de los documentos, es necesario contar con las firmas del representante legal o del propietario, así como las firmas de los profesionales especializados según el tipo de proyecto, además de la firma del técnico responsable. En cuanto a la presentación de los planos, el artículo 46 de la OSCAPE define las especificaciones para las láminas de presentación. Estas especificaciones están alineadas con las normativas del INEN (Instituto Ecuatoriano de Normalización), y las dimensiones de las láminas se detallan en la siguiente tabla.

**Tabla 1**

*Dimensiones de formato para presentación de planos - Artículo 46 de la OSCAPE*

Formato	Dimensiones (cm)
A4	21.0x29.7
A3	29.7x42.2
A2	42.0x59.4
A1	59.4x84.1
A0	84.1x118.9
2 A0	118.9x168.2
4 A0	168.2x237.8

*Fuente: (GADSE, 2023)*

Los retiros corresponden a las distancias mínimas que deben mantenerse entre las edificaciones y los límites del terreno, abarcando el frente, los laterales y la parte posterior (Salcedo, 2012). Estas normativas tienen como propósito principal garantizar el ordenamiento territorial, optimizar la ventilación e iluminación natural, y salvaguardar la seguridad estructural de las edificaciones. En el caso del cantón Santa Elena, los retiros están regulados por las ordenanzas municipales específicas para esta jurisdicción. A continuación, se presenta una tabla con las dimensiones específicas de los retiros requeridos:

**Tabla 2***Distancia de retiros*

Retiro	Distancia (metros mínimos)
Frontales	3.00
Laterales	1.00
Posteriores	2.00

*Fuente: (GADSE, 2023)*

En el artículo 48 de la OSCAPE, se detallan los lineamientos para la presentación de los planos necesarios para la evaluación y aprobación por parte del GADSA. Según este artículo, se debe entregar un plano que cubra un área con un radio superior a 300 metros, indicando de manera precisa la ubicación del proyecto junto con las referencias de las vías principales, plazas y avenidas cercanas, identificadas dentro de una circunferencia. Adicionalmente, se exige un plano de implantación que incluya las medidas de ángulos, los retiros y el área total del terreno. Los datos específicos que deben incorporarse se encuentran descritos en la tabla 3.

**Tabla 3***Formas de presentación de planos - Artículo 48 de la OSCAPE*

Detalle	Especificaciones
Área del terreno	250 m <sup>2</sup>
Área de construcción	160 m <sup>2</sup> max
Área de construcción en otras plantas	2400 m <sup>2</sup> max
Área libre	90 m <sup>2</sup>
CUS	960% max
COS	64% max

*Fuente: (GADSE, 2023)*

## CAPÍTULO 2. METODOLOGÍA

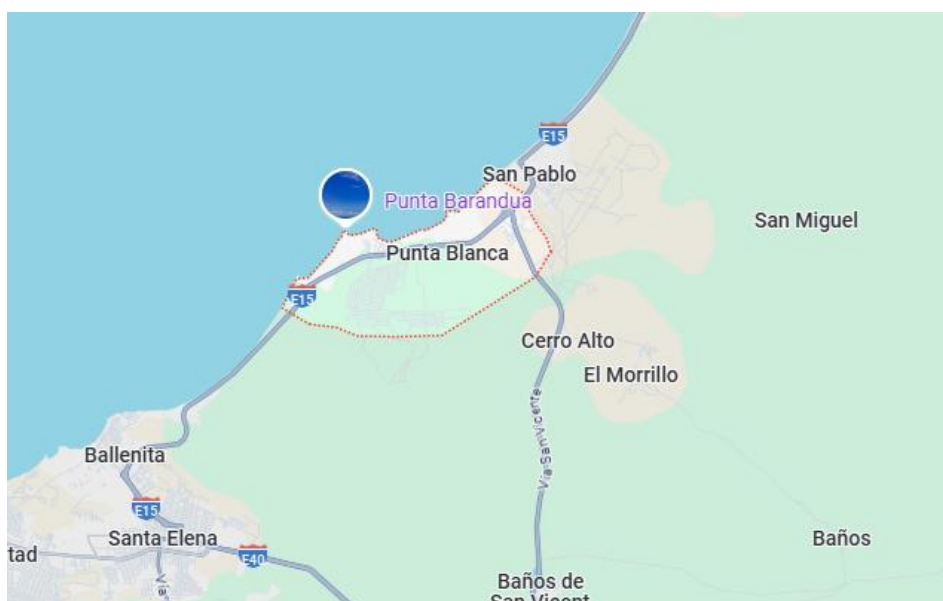
### 1.3. Contexto de la investigación

La investigación se llevó a cabo en la localidad de Taos, situada en Punta Blanca, provincia de Santa Elena, Ecuador. Taos es una urbanización que se encuentra aproximadamente a 12 kilómetros al norte de la ciudad de Santa Elena, la capital provincial. Esta zona, conocida por su clima cálido durante todo el año y su cercanía a la costa del Pacífico, se ha posicionado como un lugar estratégico y atractivo para el desarrollo de proyectos residenciales, especialmente aquellos orientados a viviendas unifamiliares, el entorno de Taos ofrece una combinación única de tranquilidad y proximidad a áreas urbanas (Vilches, 2023).

La urbanización Taos, en particular, destaca por su potencial de crecimiento económico y social, lo que la convierte en un escenario ideal para evaluar la factibilidad de la construcción de viviendas unifamiliares. Este contexto geográfico y socioeconómico proporciona las condiciones necesarias para el desarrollo de un proyecto.

#### Figura 1

*Ubicación geográfica.*



*Nota: Tomado de Google Maps.*

#### **1.4. Diseño y alcance de la investigación**

El diseño de la presente investigación es de carácter no experimental, lo que implica que no se realiza manipulación de las variables en estudio. En su lugar, se observan y analizan las características del mercado habitacional en su estado natural, proporcionando una visión precisa de las condiciones actuales (Galarza, 2021).

El alcance de este diseño incluye un enfoque complementario descriptivo, orientado a detallar aspectos clave como las características sociodemográficas de los posibles compradores, la oferta existente en el mercado y los costos asociados a la construcción de viviendas unifamiliares, lo cual resulta esencial para comprender el contexto del proyecto y fundamentar decisiones informadas (Hemer & Calderón, 2022).

#### **1.5. Tipo y métodos de investigación**

La investigación adoptará un enfoque mixto, combinando métodos cuantitativos y cualitativos para obtener una comprensión completa y profunda de la viabilidad del proyecto (Pérez, 2011). El enfoque cuantitativo permitirá obtener datos objetivos y medibles sobre la demanda del mercado, el perfil sociodemográfico de los potenciales compradores, y los costos asociados a la construcción (Balbastre, 2013). Por otro lado, el enfoque cualitativo proporcionará un análisis más detallado y enriquecido sobre las percepciones, necesidades y expectativas de los residentes y potenciales compradores, así como sobre las características específicas del mercado inmobiliario local (Pita & Pértegas, 2002). La combinación de estos enfoques asegura que la investigación abarque tanto los aspectos numéricos como los contextuales del fenómeno estudiado, lo que facilita la toma de decisiones informadas sobre la factibilidad del proyecto.

Como señala Chanto (2008) el método principal de esta investigación será el Hipotético-Deductivo, que permitirá formular y probar hipótesis relacionadas con la viabilidad del proyecto de construcción. Partiendo de teorías generales sobre construcción sostenible y mercado inmobiliario, se aplicarán estos principios al contexto específico de la urbanización Taos. Este método se caracteriza por el planteamiento de hipótesis iniciales sobre la demanda, rentabilidad y sostenibilidad del proyecto, que posteriormente serán evaluadas mediante la recolección de datos tanto cuantitativos como cualitativos. A través de este enfoque, se busca validar o refutar las hipótesis propuestas y, en última

instancia, proporcionar una evaluación rigurosa sobre la viabilidad del desarrollo de viviendas unifamiliares en la zona.

### 1.6. Población y muestra

La investigación se enfoca en las unidades familiares de Santa Elena, que cuenta con una población de aproximadamente 186,687 habitantes (INEC, 2022). Para la recopilación de datos, se seleccionó al jefe de hogar o cabeza de familia como representante de cada núcleo familiar, asegurando una visión precisa y representativa de la situación habitacional en la zona. Se aplicó un Muestreo Aleatorio Simple, garantizando que cada jefe de hogar tuviera la misma probabilidad de ser elegido para responder el cuestionario diseñado. El tamaño de la muestra fue calculado utilizando la fórmula estadística para poblaciones finitas.

Tenemos:

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

Dónde:

n = Tamaño de muestra

N = 186687 Tamaño de población

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

$$n = 220$$

### Población

La población de estudio se define como el conjunto de elementos, eventos, individuos u objetos accesibles, limitados y claramente definidos que servirán como referencia para determinar la muestra bajo un conjunto de reglas preestablecidas. Este concepto no se limita exclusivamente a seres humanos, sino que abarca también organizaciones, muestras biológicas, objetos, familias, hospitales, expedientes, animales, entre otros. En este contexto, la población puede considerarse como el "universo de



estudio", cuya delimitación es fundamental para garantizar la representatividad de los resultados y la correcta aplicación de las metodologías de investigación (Condori, 2020).

## **Muestra**

La muestra se entiende como un subconjunto representativo extraído de la población de estudio, seleccionado bajo criterios específicos y métodos predefinidos que garantizan la validez de los resultados. Este subconjunto permite analizar características particulares de la población sin necesidad de abarcarla en su totalidad, lo cual es especialmente útil cuando el tamaño o la accesibilidad de la población completa resulta inalcanzable. La muestra puede estar compuesta por individuos, organizaciones, objetos, documentos o cualquier elemento que forme parte del universo de estudio, y su selección debe realizarse cuidadosamente para asegurar que refleje las propiedades esenciales de la población de manera objetiva y confiable (Pastor, 2019).

### **1.7. Técnicas e instrumentos de recolección de datos**

El enfoque técnico se caracteriza por un rigor metodológico en la selección y aplicación de los instrumentos, asegurando que estos sean adecuados para responder de manera precisa a las hipótesis planteadas.

Se emplearon diversas técnicas de investigación para garantizar la precisión y validez de los datos recopilados:

- ✓ Observación directa: Se inició con un análisis detallado de las características principales de las variables estudiadas. A través de los métodos de análisis y síntesis, se identificaron patrones relevantes para estructurar la investigación (Piguave & Vegas, 2021).
- ✓ Revisión de documentación: Para complementar el análisis, se revisaron fuentes documentales relevantes. Esta técnica incluyó el uso de fichas de recolección de datos, que permitieron seleccionar y organizar la información más significativa de manera lógica y deductiva para su interpretación (Martínez et al., 2023).
- ✓ Encuestas: Constituyeron la técnica principal para el análisis del mercado. Las encuestas fueron diseñadas y aplicadas cuidadosamente para evitar errores muestrales o no muestrales, asegurando la representatividad y confiabilidad de los resultados obtenidos (Condori & Ysla, 2024).

Los instrumentos seleccionados para la recolección de datos incluyeron:

- ✓ Ficha de observación: Permite registrar características específicas de la zona y sus habitantes.
- ✓ Ficha de datos: Facilita la sistematización de información obtenida de fuentes documentales.
- ✓ Cuestionario estructurado con preguntas cerradas

### **1.8. Procesamiento de la evaluación: Validez y confiabilidad de los instrumentos aplicados para el levantamiento de información.**

El procesamiento de la evaluación se llevará a cabo mediante un enfoque sistemático que abarcará todas las fases necesarias para garantizar el cumplimiento de los objetivos de la investigación denominada "Factibilidad Para La Construcción De Viviendas Unifamiliares En Taos, Santa Elena", el cual se desarrolla en las siguientes etapas:

#### **Determinación del estudio de mercado**

Inicialmente se aplicarán encuestas a los residentes y potenciales compradores en Taos, Santa Elena, con el propósito de recolectar información sobre la oferta y demanda de viviendas unifamiliares. Este proceso permitirá identificar las características preferidas por los usuarios, como el tamaño, el diseño y los materiales, proporcionando una base sólida para el desarrollo de un diseño arquitectónico que responda a sus necesidades.

#### **Diseño arquitectónico y estructural, conforme a la demanda del estudio de mercado**

Una vez que se obtenga la base de datos sólida del estudio de mercado, se elaborará el modelo arquitectónico utilizando AutoCAD, lo que permitirá un diseño detallado que integre criterios de funcionalidad y estética. A partir de este modelo, se realizará el diseño estructural en ETABS, considerando los parámetros técnicos que aseguren la estabilidad y sostenibilidad de las viviendas. Esta etapa incluye la validación del diseño conforme a las normativas vigentes y a las características específicas del terreno en Taos

#### **Determinación de la rentabilidad y proyección financiera del proyecto.**

Con los diseños arquitectónico y estructural definidos, se procederá a calcular el presupuesto del proyecto mediante el análisis de precios unitarios. Esta información será integrada al modelado del proyecto de metodología BIM, Revit, lo que permitirá

planificar de manera precisa cada fase de la construcción, incluyendo la asignación de recursos, tiempos de ejecución y costos asociados. El uso de esta herramienta facilitará la gestión integral del proyecto, asegurando una coordinación eficiente y la optimización de los recursos disponibles.

Finalmente, se llevará a cabo un análisis financiero para evaluar la rentabilidad del proyecto. Este análisis incluirá la proyección de ingresos, el cálculo de costos totales y la estimación del retorno de la inversión, permitiendo determinar la sostenibilidad económica del proyecto a largo plazo. Este enfoque integral asegura que todas las etapas del proceso estén orientadas a proporcionar una evaluación rigurosa y detallada de la factibilidad para la construcción de viviendas unifamiliares en Taos, Santa Elena.

## **CAPÍTULO 3. RESULTADOS Y DISCUSIÓN**

En este capítulo se presentan los resultados obtenidos a lo largo del desarrollo del proyecto de construcción de viviendas unifamiliares. Inicialmente, se llevó a cabo un estudio de mercado mediante encuestas a los posibles compradores, lo que permitió identificar las necesidades y preferencias para determinar el tipo de vivienda a construir. Con estos datos, se procedió a elaborar los diseños arquitectónicos, eléctricos, sanitarios y de agua potable en AutoCAD, asegurando que todas las instalaciones cumplieran con los requerimientos establecidos. Posteriormente, se realizó el cálculo estructural utilizando ETABS para determinar las dimensiones y la cantidad de acero necesarios para los elementos estructurales, verificando que la estructura cumpliera con el criterio de columna fuerte viga débil. Todos estos datos fueron integrados en el modelo BIM en Revit, lo que permitió una cuantificación precisa de los materiales para una de las viviendas del proyecto. Con la información obtenida, se calcularon los costos directos de la obra y el cronograma, seguidos de los costos indirectos, lo que permitió determinar la rentabilidad del proyecto. Además, se incluyó el análisis de un préstamo como parte del financiamiento necesario para su ejecución. Finalmente, se calcularon los ingresos mensuales derivados de las ventas de las viviendas, se realizó un flujo de caja para evaluar la viabilidad financiera a lo largo del tiempo y, como parte de la estrategia de financiamiento, se evaluó el apalancamiento obtenido a través del préstamo.

### **1.9. Resultados de estudio de mercado**

El análisis FODA del proyecto de construcción de viviendas unifamiliares resalta como fortaleza la implementación de prácticas sostenibles, especialmente en la planificación precisa y la reducción de residuos durante la construcción. Este enfoque permite optimizar recursos y minimizar el impacto ambiental del proyecto, alineándose con las tendencias actuales hacia la sostenibilidad en el sector de la construcción.

Además, entre las oportunidades se identifica la tendencia hacia la sostenibilidad, con la reducción de residuos y la implementación de tecnologías avanzadas como BIM, lo que mejora la eficiencia en la gestión de los recursos y contribuye a una construcción más responsable.

**Tabla 4**

*Fortalezas del proyecto de factibilidad de construcción.*

---

<b>FORTALEZA</b>	
F1	Cumplimiento normativo: Cumplir con las normativas locales de construcción y regulaciones medioambientales, lo cual reduce el riesgo de sanciones y garantiza la legalidad del proyecto.
F2	Experiencia y conocimiento técnico del equipo: Un equipo de trabajo altamente capacitado y con experiencia en proyectos similares puede asegurar una correcta ejecución del proyecto, respetando plazos y estándares de calidad.
F3	Uso de tecnología avanzada: La implementación de herramientas tecnológicas como BIM (Building Information Modeling), software de gestión de proyectos y simulación de cronogramas permite mejorar la planificación, visualización y control de los procesos.
F4	Capacidad para gestionar riesgos: Tener un enfoque proactivo para identificar, evaluar y mitigar riesgos puede asegurar que el proyecto se desarrolle dentro de los plazos y presupuesto establecidos.
F5	Solidez financiera: Tener acceso a recursos financieros suficientes para cubrir costos imprevistos, lo que permite una mayor flexibilidad en la toma de decisiones y evita interrupciones en la obra.
F6	Planificación detallada y eficiente: Contar con un cronograma bien estructurado y estrategias de control, como el uso de curvas 'S' o el análisis de valor ganado, mejora la eficiencia y permite identificar desviaciones a tiempo.
F7	Sostenibilidad y enfoque ecológico: Incorporar prácticas sostenibles, como el uso de materiales ecológicos o la optimización del consumo energético, puede ser una fortaleza, especialmente si el proyecto busca certificaciones ambientales.

---

La tabla 4 presenta diversas fortalezas que favorecen el éxito del proyecto. Estas incluyen el cumplimiento de normativas locales, la experiencia técnica del equipo, y el uso de tecnología avanzada, como BIM, para mejorar la planificación y gestión del proyecto. Además, se destacan la capacidad para gestionar riesgos, la solidez financiera, una planificación detallada y eficiente.

**Tabla 5**

*Debilidades del proyecto de factibilidad de construcción.*

---

<b>DEBILIDADES</b>	
D1	"Limitaciones financieras: La falta de acceso a financiamiento adecuado o imprevistos en los costos podrían generar dificultades para cubrir gastos adicionales o imprevistos durante la ejecución del proyecto.
D2	Falta de experiencia en proyectos similares: Si el equipo de trabajo no tiene suficiente experiencia en proyectos de características similares, puede haber una curva de aprendizaje que afecte la eficiencia y la calidad de la ejecución.

---

---

## DEBILIDADES

---

- D3 Deficiencias en la planificación inicial: Si la planificación del proyecto no está bien estructurada desde el inicio o no se consideran todos los posibles imprevistos, pueden surgir problemas durante la ejecución, como desviaciones en costos y tiempos.
  - D4 Retrasos en la obtención de permisos y licencias: El tiempo prolongado en la obtención de permisos o licencias necesarias para iniciar la obra puede retrasar el comienzo del proyecto o generar costos adicionales.
  - D5 Riesgos legales o contractuales: La falta de claridad en los contratos con contratistas o proveedores puede dar lugar a disputas legales o problemas de incumplimiento de los acuerdos, lo que podría afectar el avance del proyecto.
  - D6 Incertidumbres en la disponibilidad de recursos: La escasez o el aumento inesperado de los costos de materiales y mano de obra pueden generar sobrecostos y demoras en la obra.
- 

La tabla 5 muestra varias debilidades que podrían afectar el desarrollo del proyecto. Entre ellas se encuentran las limitaciones financieras, que podrían dificultar el manejo de gastos imprevistos, y la falta de experiencia en proyectos similares.

### Tabla 6

*Oportunidades del proyecto de factibilidad de construcción.*

---

## OPORTUNIDADES

---

- O1 Optimización de materiales y disminución de residuos: La implementación de prácticas sostenibles en la construcción, como la planificación precisa del uso de materiales y la reducción de residuos, ofrece una gran oportunidad para mejorar la eficiencia del proyecto.
  - O2 Avances en tecnología de construcción: El uso de tecnologías como la impresión 3D, BIM (Building Information Modeling) o nuevas técnicas de construcción puede mejorar la eficiencia, reducir costos y tiempos de construcción, y aumentar la calidad del proyecto.
  - O3 Interés en la inversión inmobiliaria: La atracción de inversores interesados en propiedades comerciales o residenciales en la zona puede crear oportunidades para la financiación o para la venta de unidades a precios más altos.
  - O4 Tendencia hacia la digitalización en la gestión de proyectos: La implementación de herramientas digitales para la gestión de proyectos, como plataformas de gestión de recursos, cronogramas o presupuestos, puede aumentar la eficiencia, reducir errores.
  - O5 Crecimiento demográfico: El aumento de la población en la región o el movimiento de personas hacia áreas urbanas puede generar una mayor demanda de viviendas, impulsando el éxito del proyecto.
  - O6 Incentivos gubernamentales o subsidios: Programas de financiamiento o incentivos fiscales para proyectos de construcción sostenible o de viviendas de interés social pueden reducir costos y mejorar la rentabilidad del proyecto.
-

La tabla 6 destaca diversas oportunidades que pueden favorecer el desarrollo del proyecto. La optimización de materiales y la disminución de residuos, a través de prácticas sostenibles, ofrecen la posibilidad de mejorar la eficiencia.

**Tabla 7**

*Amenazas del proyecto de factibilidad de construcción.*

---

<b>AMENAZAS</b>	
A1	Condiciones económicas inestables: Inflación alta o una recesión, pueden aumentar los costos de materiales y mano de obra, afectando tanto el presupuesto como el cronograma del proyecto.
A2	Competencia del mercado: La competencia de otros proyectos de construcción similares en la misma área podría reducir la demanda de viviendas o aumentar la presión sobre los precios y la rentabilidad del proyecto.
A3	Escasez de materiales o aumento de precios: La falta de disponibilidad de materiales esenciales o el aumento de sus costos debido a factores externos (por ejemplo, desastres naturales, interrupciones en la cadena de suministro) puede afectar tanto el presupuesto como la calidad de los materiales utilizados.
A4	Riesgos laborales: Accidente o problemas de seguridad en la obra, huelgas o falta de mano de obra calificada pueden interrumpir el progreso del proyecto y generar costos adicionales por indemnizaciones o paros en la construcción.
A5	Desastres naturales o emergencias imprevistas: Terremotos, inundaciones, deslizamientos de tierra o incendios pueden dañar la infraestructura ya construida, lo que podría resultar en costos imprevistos para la reparación y restauración del proyecto.
A6	Problemas con la financiación externa: Los cambios en las tasas de interés o la incertidumbre en el acceso a financiación externa pueden afectar la viabilidad económica del proyecto.

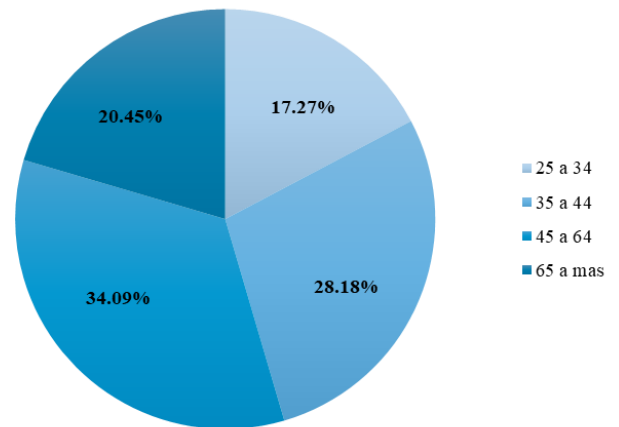
---

Las amenazas identificadas en el proyecto incluyen una serie de factores externos que pueden afectar su desarrollo. Las condiciones económicas inestables, como una alta inflación o recesión, podrían aumentar los costos de materiales y mano de obra.

La encuesta se llevó a cabo en toda la localidad de Punta Blanca, con la participación de un total de 220 personas. La recolección de datos se realizó de manera presencial en diversos puntos estratégicos de la localidad, como áreas de alto tránsito y zonas comunes. El propósito principal de la encuesta fue obtener información sobre las preferencias de los residentes y visitantes respecto a la demanda de viviendas unifamiliares, el tipo de vivienda que desean, su disposición a adquirir una propiedad y su capacidad económica para financiar la compra de una vivienda. Las encuestas fueron diseñadas con preguntas tanto cerradas como abiertas, permitiendo recopilar datos cuantitativos y cualitativos.

**Tabla 8***Edad de los encuestados.*

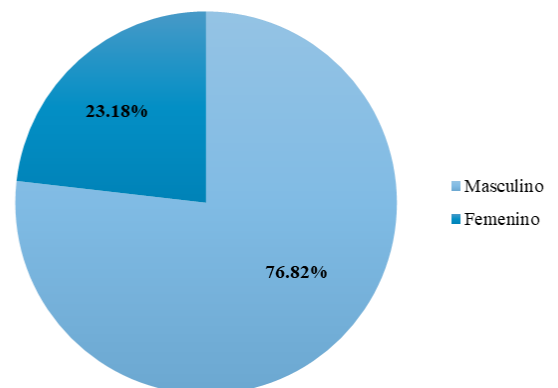
Intervalo	Cantidad	%
25 a 34	38	17.27%
35 a 44	62	28.18%
45 a 64	75	34.09%
65 a más	45	20.45%
<b>TOTAL</b>	<b>220</b>	<b>100%</b>

**Figura 2***Edad de los encuestados.*

El grupo de edad más representado en la encuesta es el de 45 a 64 años, que constituye el 34.09% del total de encuestados. Le sigue el grupo de 35 a 44 años, con un 28.18%. En tercer lugar, el grupo de 25 a 34 años representa el 17.27%, mientras que el grupo de 65 años o más ocupa el 20.45%. Estos resultados indican que la mayoría de los interesados en el proyecto de urbanización se encuentran en el rango de edad de 46 a 65 años.

**Tabla 9***Género del responsable del hogar.*

Genero	Cantidad	%
Masculino	169	76.82%
Femenino	51	23.18%
<b>TOTAL</b>	<b>220</b>	<b>100%</b>

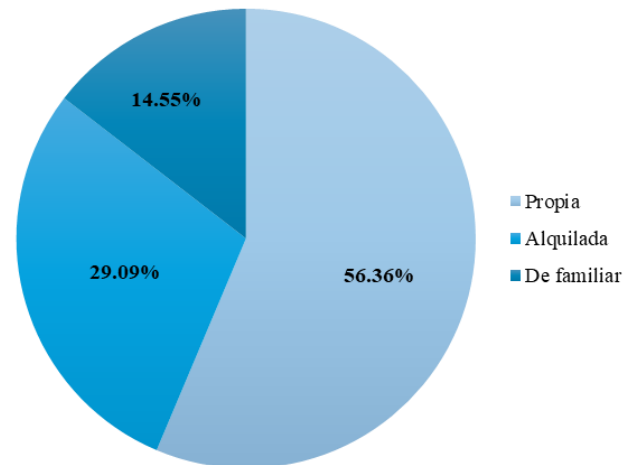
**Figura 3***Género del responsable del hogar.*

En la encuesta realizada a 220 personas sobre el género del principal responsable del hogar, se encontró que el 76.82% de los encuestados indicó que el principal responsable del hogar es masculino, mientras que el 23.18% señaló que es femenino.



**Tabla 10***Vivienda que actualmente residen.*

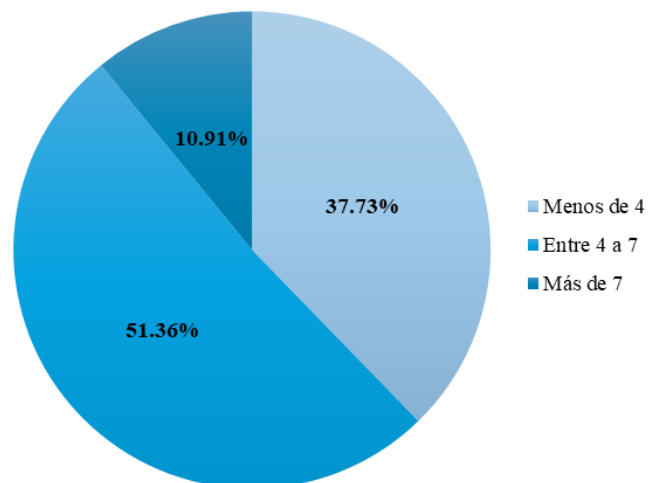
	<b>Cantidad</b>	<b>%</b>
Propia	124	56.36%
Alquilada	64	29.09%
De familiar	32	14.55%
<b>TOTAL</b>	<b>220</b>	<b>100%</b>

**Figura 4***Vivienda que actualmente residen.*

El tipo de vivienda más común entre los encuestados es la vivienda propia, que representa el 56.36% del total. Le sigue la vivienda alquilada, con un 29.09%. Por último, un 14.55% de los encuestados reside en viviendas de familiares.

**Tabla 11***Personas que residen en la vivienda.*

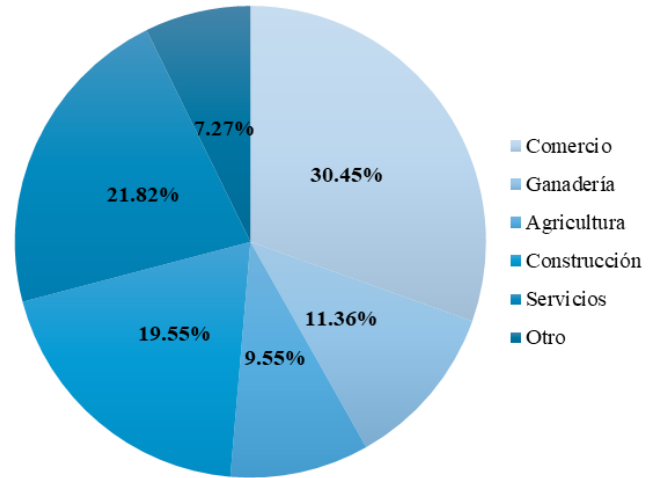
<b>Personas</b>	<b>Cantidad</b>	<b>%</b>
Menos de 4	83	37.73%
Entre 4 a 7	113	51.36%
Más de 7	24	10.91%
<b>TOTAL</b>	<b>220</b>	<b>100%</b>

**Figura 5***Personas que residen en la vivienda.*

El grupo más representado en la encuesta corresponde a las viviendas donde residen entre 4 a 7 personas, con un 51.36% del total. En segundo lugar, están las viviendas con menos de 4 personas, representando el 37.73%. Por último, el 10.91% de los encuestados vive en viviendas con más de 7 personas.

**Tabla 12***Ocupación del encuestado.*

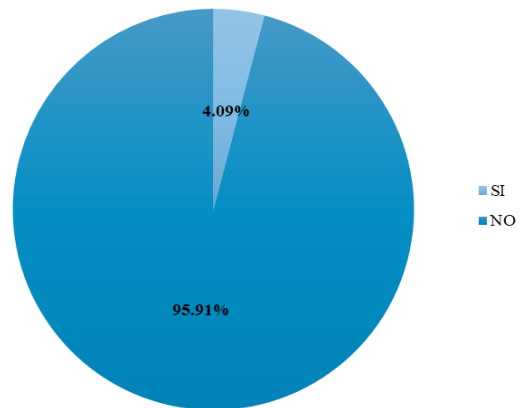
Ocupación	Cantidad	%
Comercio	67	30.45%
Ganadería	25	11.36%
Agricultura	21	9.55%
Construcción	43	19.55%
Servicios	48	21.82%
Otro	16	7.27%
<b>TOTAL</b>	<b>220</b>	<b>100%</b>

**Figura 6***Ocupación del encuestado.*

La actividad económica más frecuente entre los encuestados es el comercio, con un 30.45% del total. Le siguen los servicios, que representan el 21.82%, y la construcción, con un 19.55%. La ganadería y la agricultura ocupan el 11.36% y 9.55%, respectivamente, mientras que un 7.27% se dedica a otras actividades.

**Tabla 13***Residen actualmente en Taos*

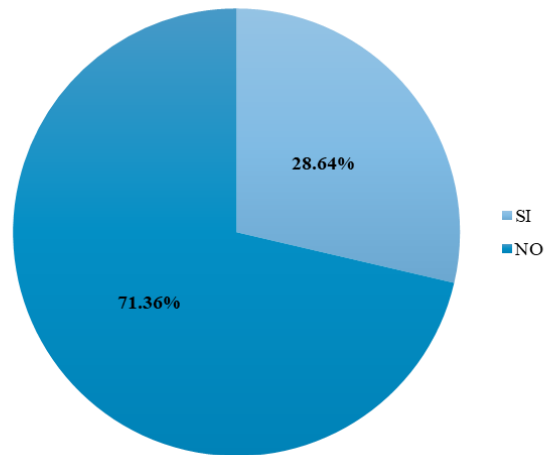
	Cantidad	%
Si	9	4.09%
No	211	95.91%
<b>TOTAL</b>	<b>220</b>	<b>100%</b>

**Figura 7***Residen actualmente en Taos*

La gran mayoría de los encuestados, un 95.91%, no reside actualmente en Taos, Santa Elena, mientras que solo un 4.09% sí lo hace.

**Tabla 14***Disposición de adquirir una vivienda.*

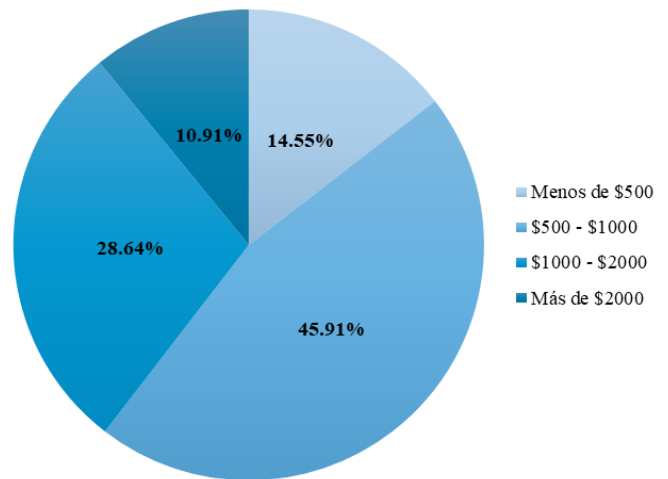
	<b>Cantidad</b>	<b>%</b>
Si	63	28.64%
No	157	71.36%
<b>TOTAL</b>	<b>220</b>	<b>100%</b>

**Figura 8***Disposición de adquirir una vivienda.*

La mayoría de los encuestados, un 71.36%, indicó que no está interesada en adquirir una vivienda unifamiliar, mientras que el 28.64% sí manifestó interés.

**Tabla 15***Rango de ingresos mensuales.*

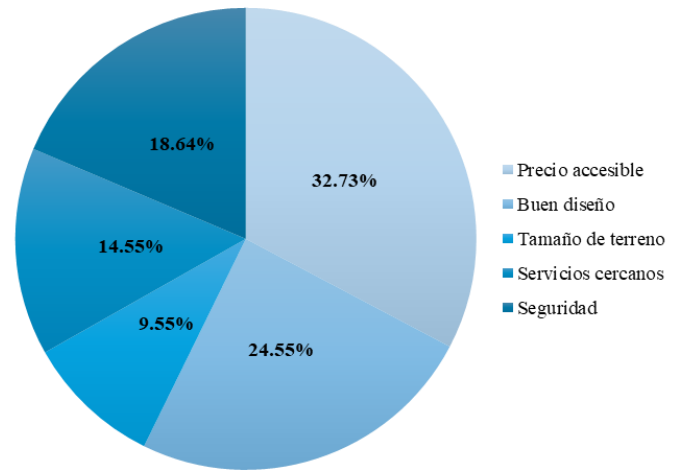
<b>Sueldo</b>	<b>Cantidad</b>	<b>%</b>
Menos de \$500	32	14.55%
\$500 - \$1000	101	45.91%
\$1000 - \$2000	63	28.64%
Más de \$2000	24	10.91%
<b>TOTAL</b>	<b>220</b>	<b>100%</b>

**Figura 9***Rango de ingresos mensuales.*

El rango de ingresos mensuales más representado entre los encuestados es el de \$500 a \$1000, que comprende el 45.91% del total. Le sigue el rango de \$1000 a \$2000, con un 28.64%. En tercer lugar, se encuentran las personas con ingresos menores a \$500, representando el 14.55%, y finalmente, un 10.91% tiene ingresos superiores a \$2000.

**Tabla 16***Característica de una vivienda unifamiliar*

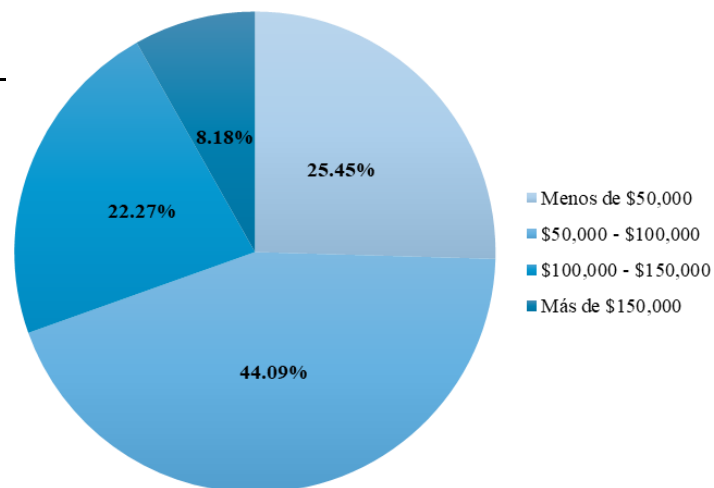
<b>Característica</b>	<b>Cantidad</b>	<b>%</b>
Precio accesible	72	32.73%
Buen diseño	54	24.55%
Tamaño de terreno	21	9.55%
Servicios cercanos	32	14.55%
Seguridad	41	18.64%
<b>TOTAL</b>	<b>220</b>	<b>100%</b>

**Figura 10***Característica de una vivienda unifamiliar*

La característica más importante considerada por los encuestados en una vivienda unifamiliar es el precio accesible, representando el 32.73% del total. Le sigue el buen diseño, con un 24.55%. En tercer lugar, se encuentra la seguridad, con un 18.64%. Otras características destacadas incluyen la proximidad a servicios, con un 14.55%, y el tamaño de terreno, que representa el 9.55% de las preferencias.

**Tabla 17***Rango a pagar por una vivienda.*

<b>Precio</b>	<b>Cantidad</b>	<b>%</b>
Menos de \$50,000	56	25.45%
\$50,000 - \$100,000	97	44.09%
\$100,000 - \$150,000	49	22.27%
Más de \$150,000	18	8.18%
<b>TOTAL</b>	<b>220</b>	<b>100%</b>

**Figura 11***Rango a pagar por una vivienda.*

El rango de precios más común que estarían dispuestos a pagar es el que está entre el rango de \$50,000 a \$100,000, que representa el 44.09% del total. Le sigue el grupo dispuesto a pagar menos de \$50,000, con un 25.45%. En tercer lugar, un 22.27% de los encuestados estaría dispuesto a pagar entre \$100,000 y \$150,000, mientras que solo un 8.18% considera precios superiores a \$150,000.

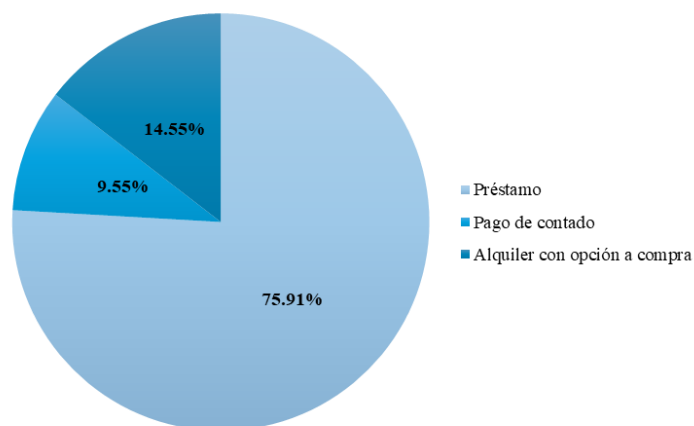
**Tabla 18**

*Tipo de financiamiento prefiere.*

	Cantidad	%
Préstamo	167	75.91%
Pago de contado	21	9.55%
Alquiler con opción a compra	32	14.55%
<b>TOTAL</b>	<b>220</b>	<b>100%</b>

**Figura 12**

*Tipo de financiamiento prefiere.*



La mayoría de los encuestados, un 75.91%, preferiría financiar la adquisición de una vivienda mediante un préstamo. En segundo lugar, el 14.55% optaría por un esquema de alquiler con opción a compra, mientras que solo el 9.55% estaría dispuesto a realizar un pago de contado.

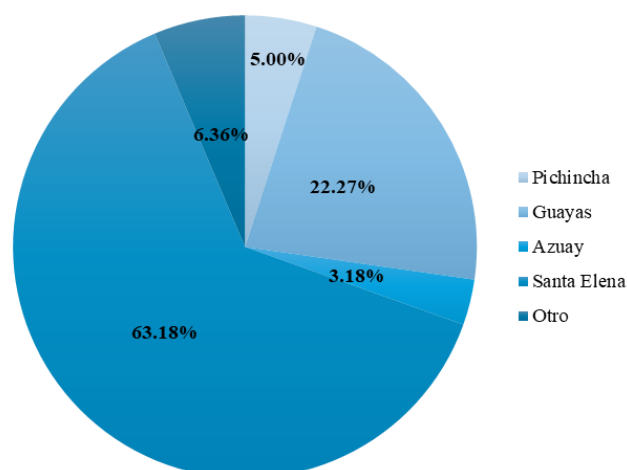
**Tabla 19**

*Provincia de proveniencia.*

Provincia	Cantidad	%
Pichincha	11	5.00%
Guayas	49	22.27%
Azuay	7	3.18%
Santa Elena	139	63.18%
Otro	14	6.36%
<b>TOTAL</b>	<b>220</b>	<b>100%</b>

**Figura 13**

*Provincia de proveniencia.*



La mayoría de los encuestados proviene de la provincia de Santa Elena, con un 63.18%. Le sigue la provincia de Guayas, con un 22.27%, y en menor medida, las provincias de Pichincha 5%, Azuay 3.18% y otras provincias 6.36%.

Las decisiones tomadas respecto al diseño y características de las viviendas unifamiliares del proyecto se basaron en los resultados obtenidos de las encuestas realizadas, asegurando que las necesidades y preferencias de los futuros residentes fueran reflejadas en el diseño final. Una de las decisiones clave fue establecer un rango de precios para las viviendas entre \$50,000 y \$100,000, opción preferida por el 44.09% de los encuestados.

Otra decisión importante fue incluir cuatro habitaciones en la vivienda, dado que un 41.36% de los encuestados indicaron que el tamaño promedio de las familias oscila entre 4 y 7 personas. Esto permite adecuar el diseño a la dinámica y necesidades de los hogares previstos. Además, se priorizó la seguridad como un elemento esencial, aprovechando que la urbanización Taos cuenta con vigilancia continua por parte de guardias disponibles las 24 horas, los 7 días de la semana, lo cual responde a diversas preocupaciones de los encuestados.

#### **1.10. Diseño arquitectónico y estructural, conforme a la demanda del estudio de mercado**

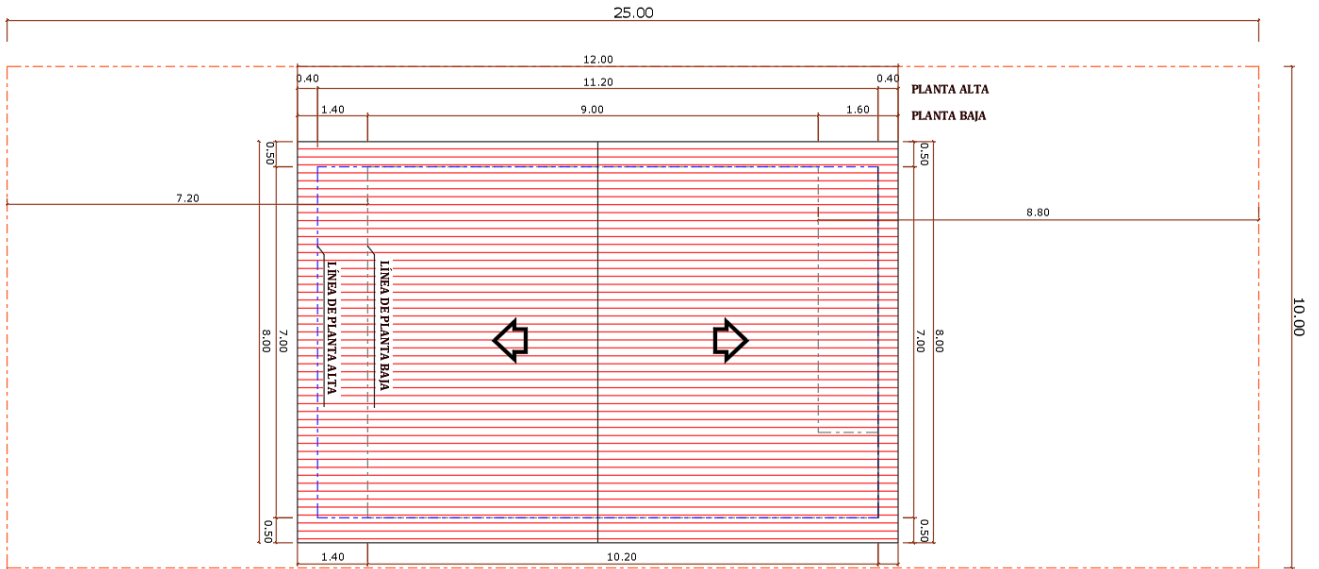
Considerando estos factores y las necesidades identificadas en las encuestas, se procedió a elaborar el diseño integral de la vivienda unifamiliar utilizando AutoCAD. Este diseño abarca todos los planos esenciales para la ejecución del proyecto, incluyendo el plano arquitectónico, que define la distribución de los espacios y la funcionalidad de la vivienda; el plano eléctrico, que detalla la ubicación de los puntos de iluminación, tomacorrientes y demás instalaciones eléctricas; el plano sanitario, que establece el diseño de las redes de desagüe y alcantarillado; y el plano de agua potable, que garantiza una distribución eficiente y adecuada del recurso hídrico en la vivienda.

De acuerdo a la Cartografía municipal que maneja la Ilustre Municipalidad de Santa Elena, La lotización Taos ubicada en el Balneario de Punta Blanca, del cantón Santa Elena, tiene lotes de terreno de dimensionamiento de 10 metros de ancho y 25 metros de profundidad, con un área geométrica de 250 metros cuadrados.

En las siguientes imágenes se presenta, en primer lugar, la implantación de la vivienda unifamiliar, destacando su adecuada distribución en el terreno

**Figura 14**

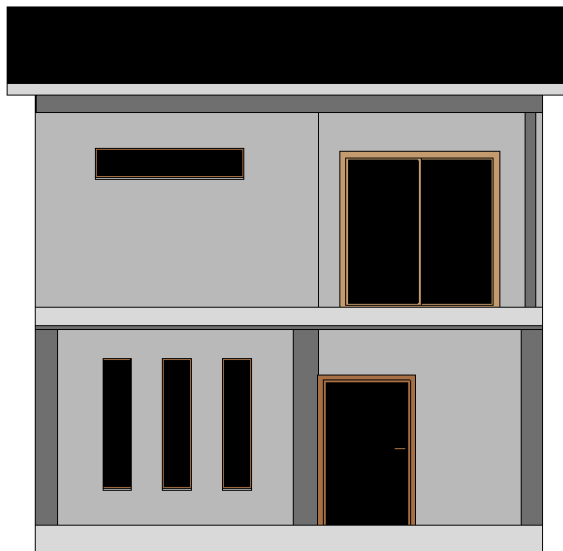
*Implantación y dimensiones del terreno.*



A continuación, se muestra la fachada de la vivienda, diseñada para combinar funcionalidad y estética.

**Figura 15**

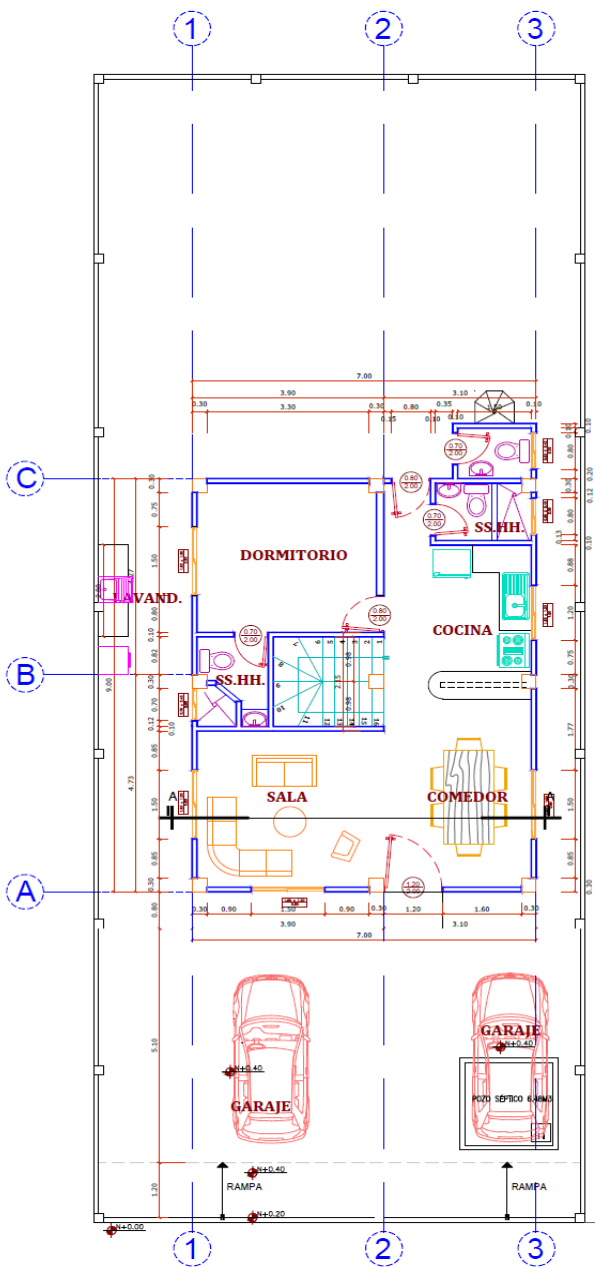
*Fachada de la vivienda.*



En las siguientes imágenes se presentan dos planos arquitectónicos que ilustran la distribución de la vivienda unifamiliar. El primer plano corresponde a la planta baja, que abarca un área de 65 m<sup>2</sup> e incluye espacios comunes como la sala, el comedor, la cocina y un baño social. Además, cuenta con un dormitorio diseñado para brindar comodidad y accesibilidad. El segundo plano muestra la planta alta, con una superficie de 76.4 m<sup>2</sup>, donde se distribuyen tres dormitorios, cada uno con su respectivo baño. También cuenta con un balcón, que proporciona un espacio adicional para la recreación.

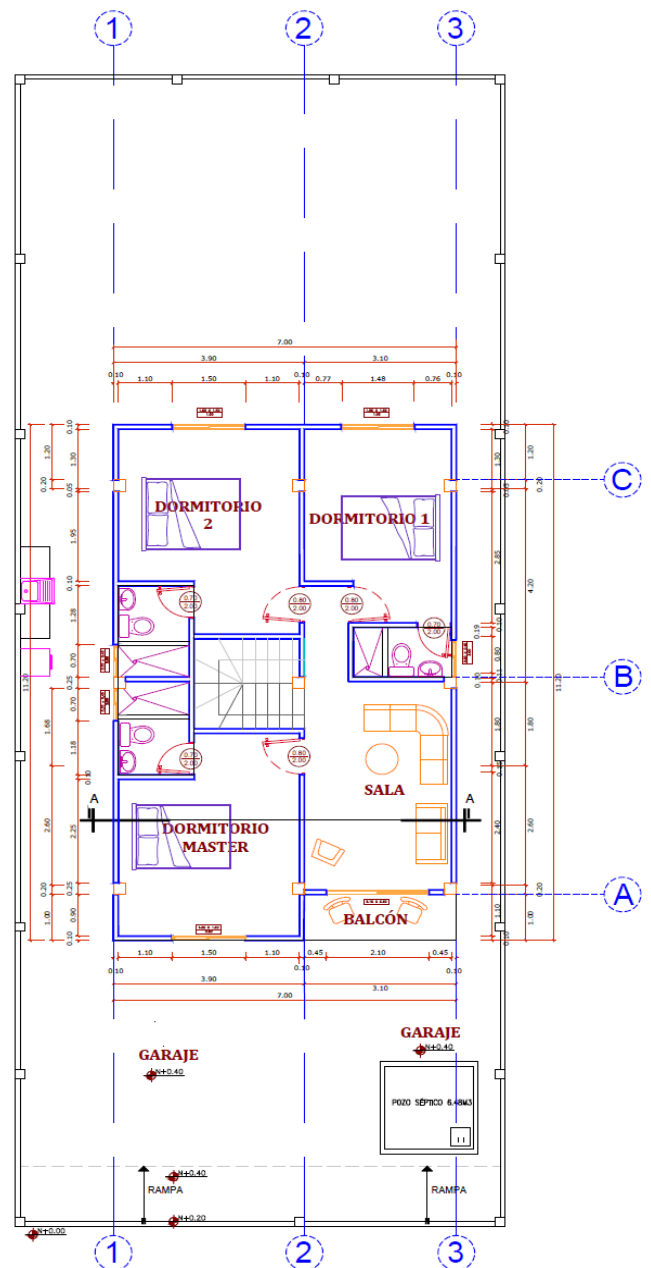
**Figura 17**

*Plano de planta baja.*



**Figura 16**

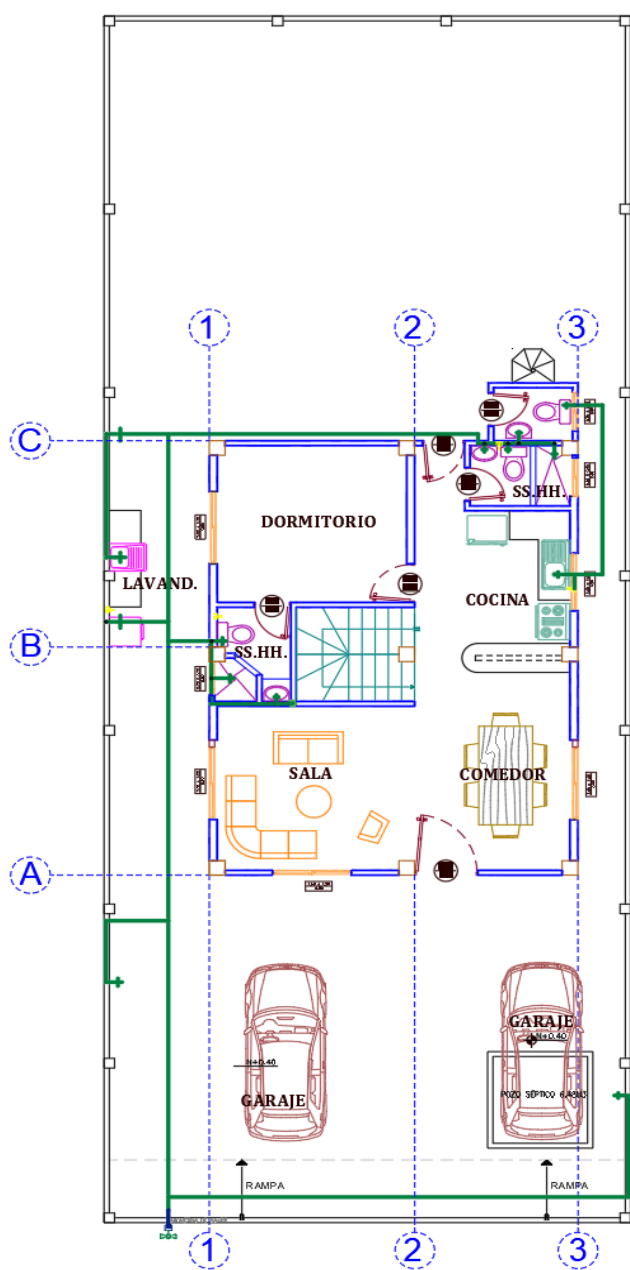
*Plano de planta alta.*



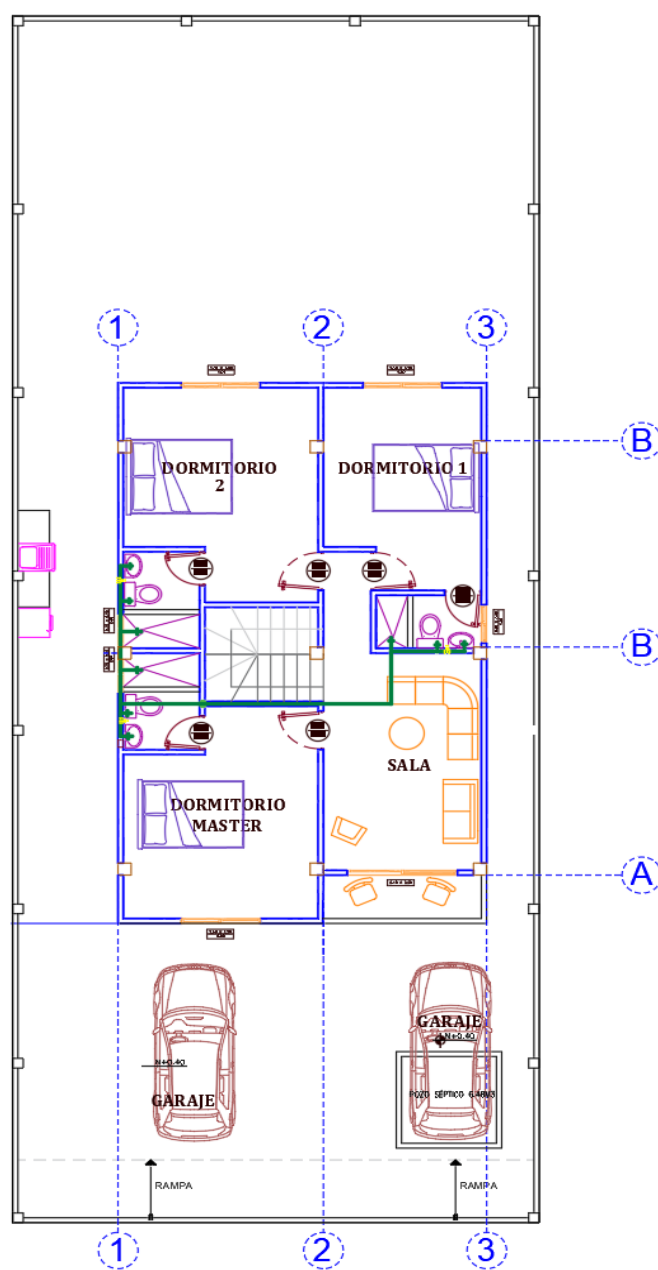


Los planos que se presentan a continuación corresponden a la distribución de agua potable para la planta baja y la planta alta de la vivienda unifamiliar. En la planta baja, la red de agua potable está diseñada para abastecer la cocina, la lavandería, un baño social y el baño del dormitorio principal ubicado en este nivel, así como una toma adicional situada estratégicamente en el garaje. En la planta alta, el sistema provee agua a los tres baños de los dormitorios

**Figura 19**  
*Plano de agua potable primera planta*

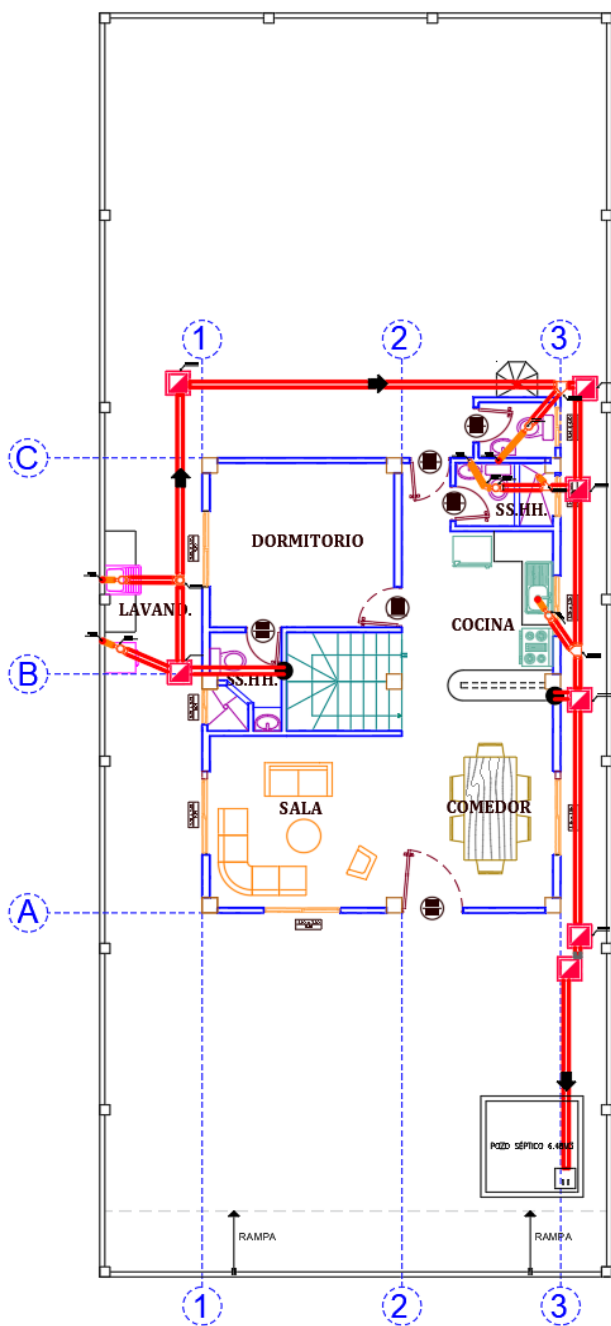


**Figura 18**  
*Plano de agua potable Segunda planta.*

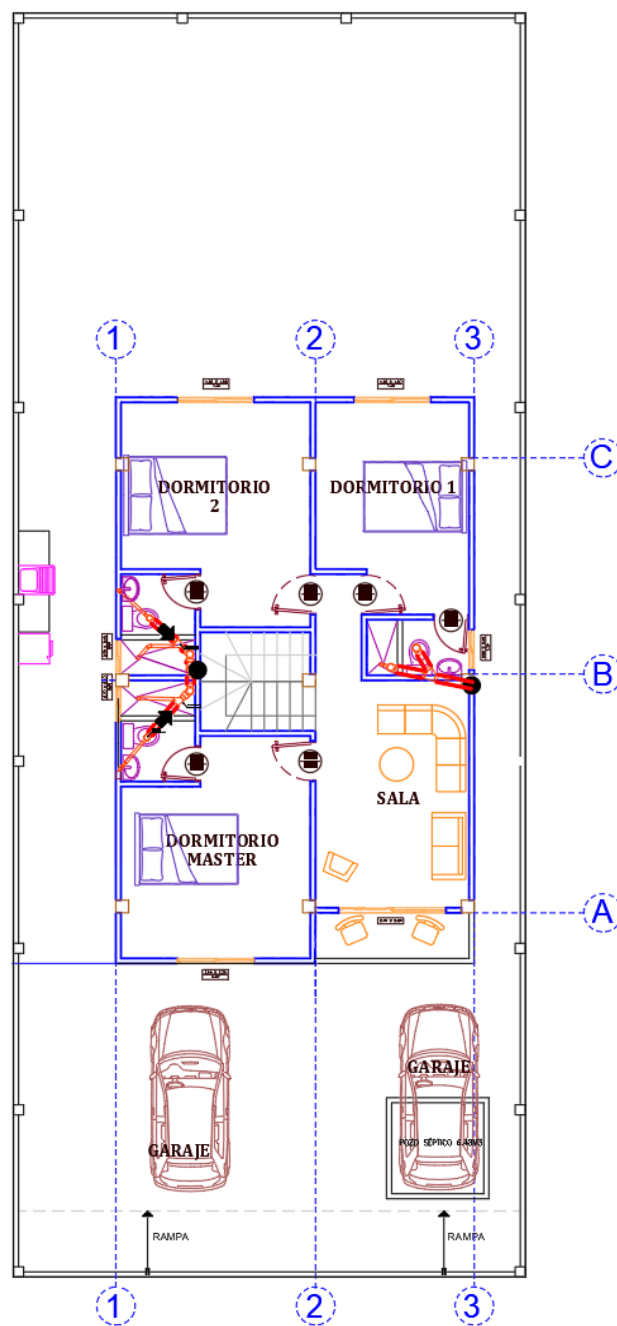


En las siguientes imágenes se presentan los planos de las instalaciones sanitarias correspondientes a la planta baja y la planta alta de la vivienda unifamiliar. En la planta baja, las instalaciones están diseñadas para atender la cocina, la lavandería, el baño social y el baño del dormitorio principal. En la planta alta, el sistema está destinado a los tres baños de los dormitorios.

**Figura 21**  
*Instalaciones sanitarias primera planta.*



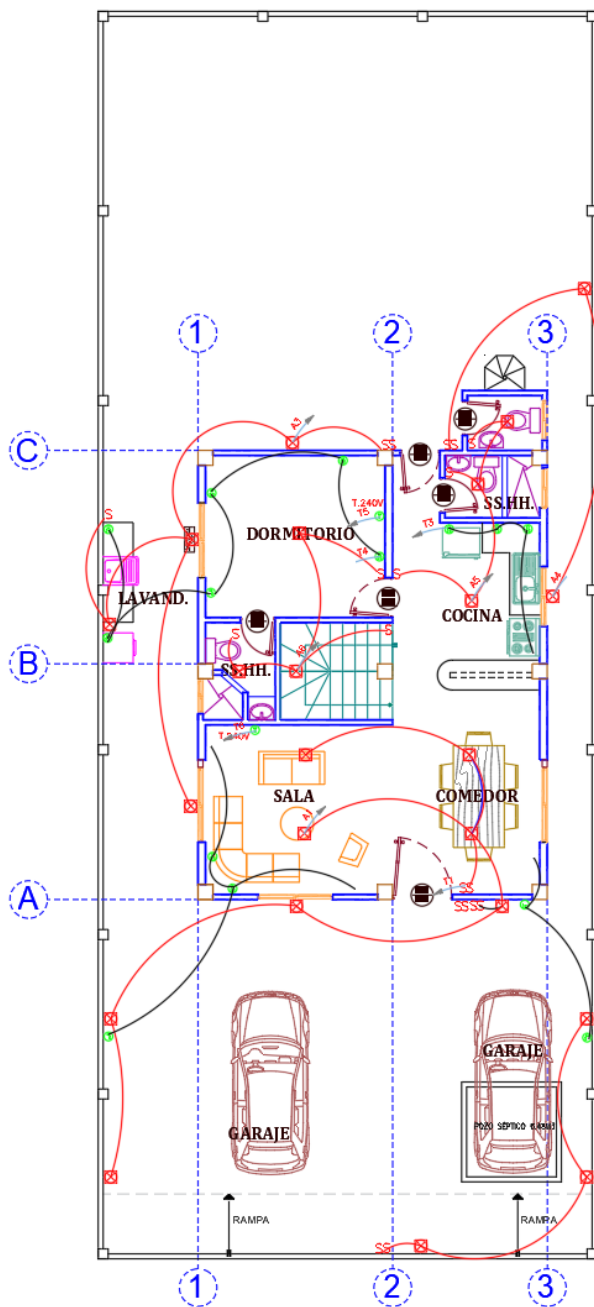
**Figura 20**  
*Instalaciones sanitarias segunda planta.*



Los planos eléctricos de la vivienda unifamiliar, correspondientes a la planta baja y la planta alta, están diseñados para distribuir de manera adecuada el servicio eléctrico a todas las áreas de la casa, incluyendo dormitorios, sala, comedor, cocina, baños, lavandería y balcones. La instalación eléctrica se ha planificado teniendo en cuenta la funcionalidad y la seguridad, siguiendo las normativas vigentes.

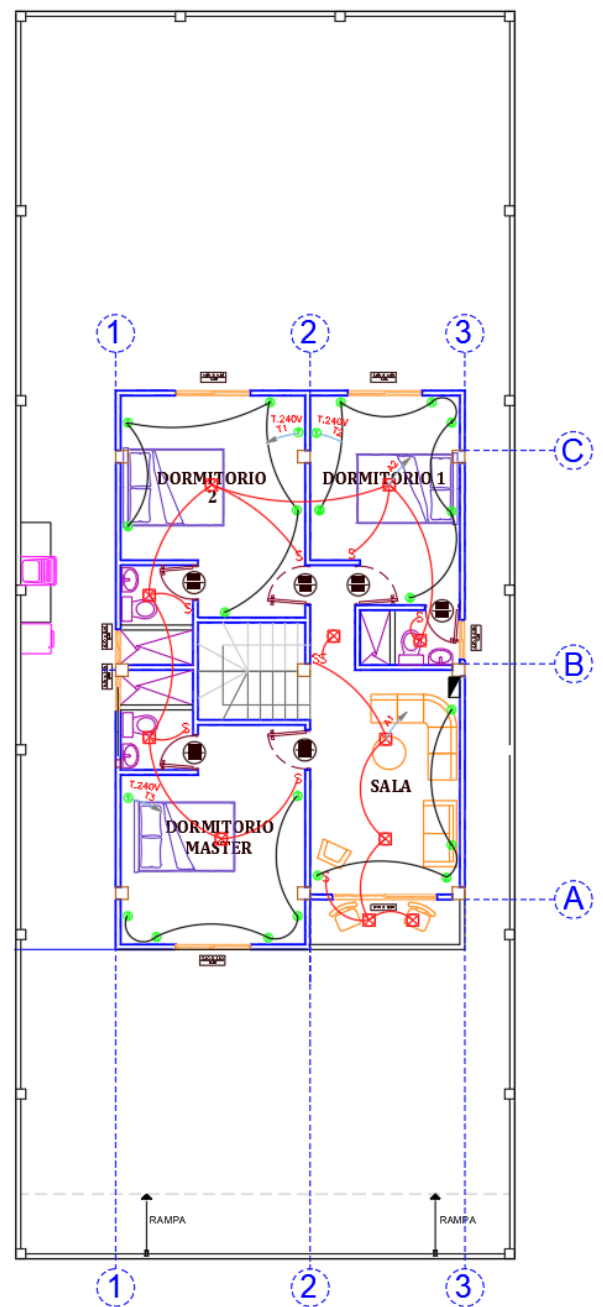
**Figura 23**

*Instalaciones eléctricas primera planta.*



**Figura 22**

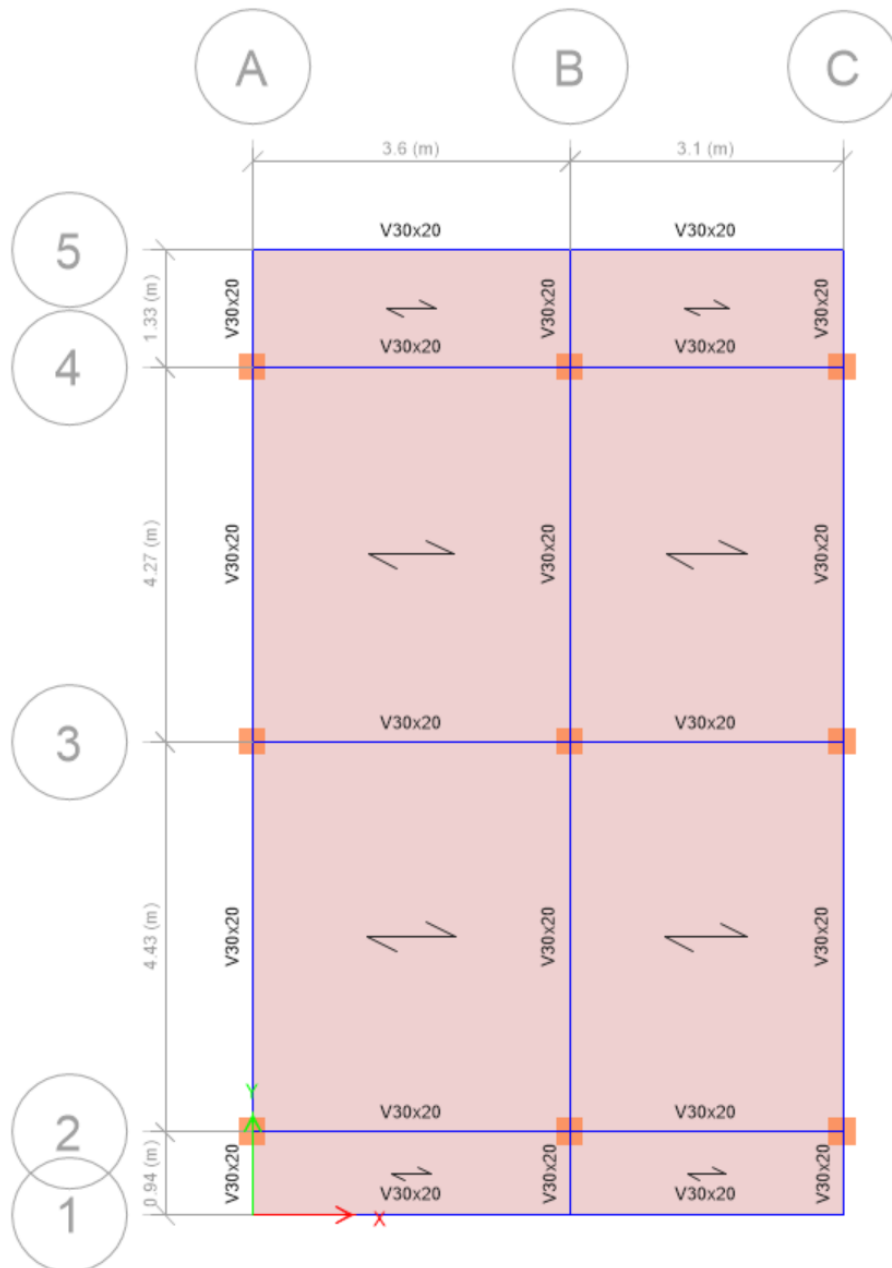
*Instalaciones eléctricas segunda planta.*



Se realizó el predimensionamiento y diseño de la edificación unifamiliar en el programa de análisis de estructuras Etabs. Inicialmente se efectuó la configuración general en el que se adaptó a los requerimientos técnicos y normas del país. Las dimensiones de columnas en planta baja son de 30x30 pertenecientes al eje A, B y C.

**Figura 24**

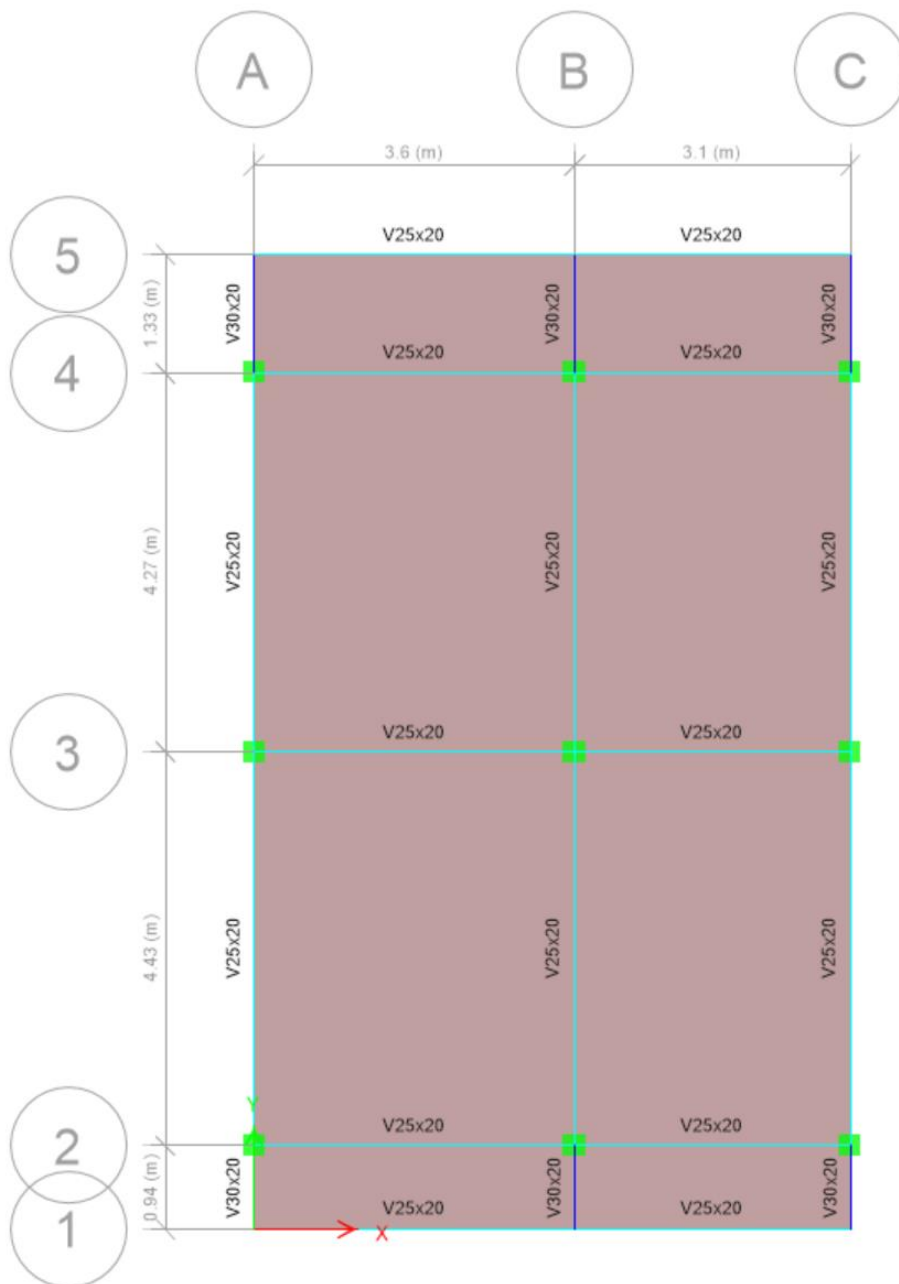
*Modelado en Etabs de segunda planta.*



Se definió las vigas, columnas y la losa aligerada en una dirección. Como se observa en la imagen, las vigas tienen dimensiones de V15x25 y V20x30. En la planta alta, las columnas pertenecientes a los ejes A, B y C tienen dimensiones de 25x25 cm. Se asignaron los patrones de carga, incluyendo carga muerta, carga viva y peso propio. La losa aligerada tiene un espesor de 20 cm.

**Figura 25**

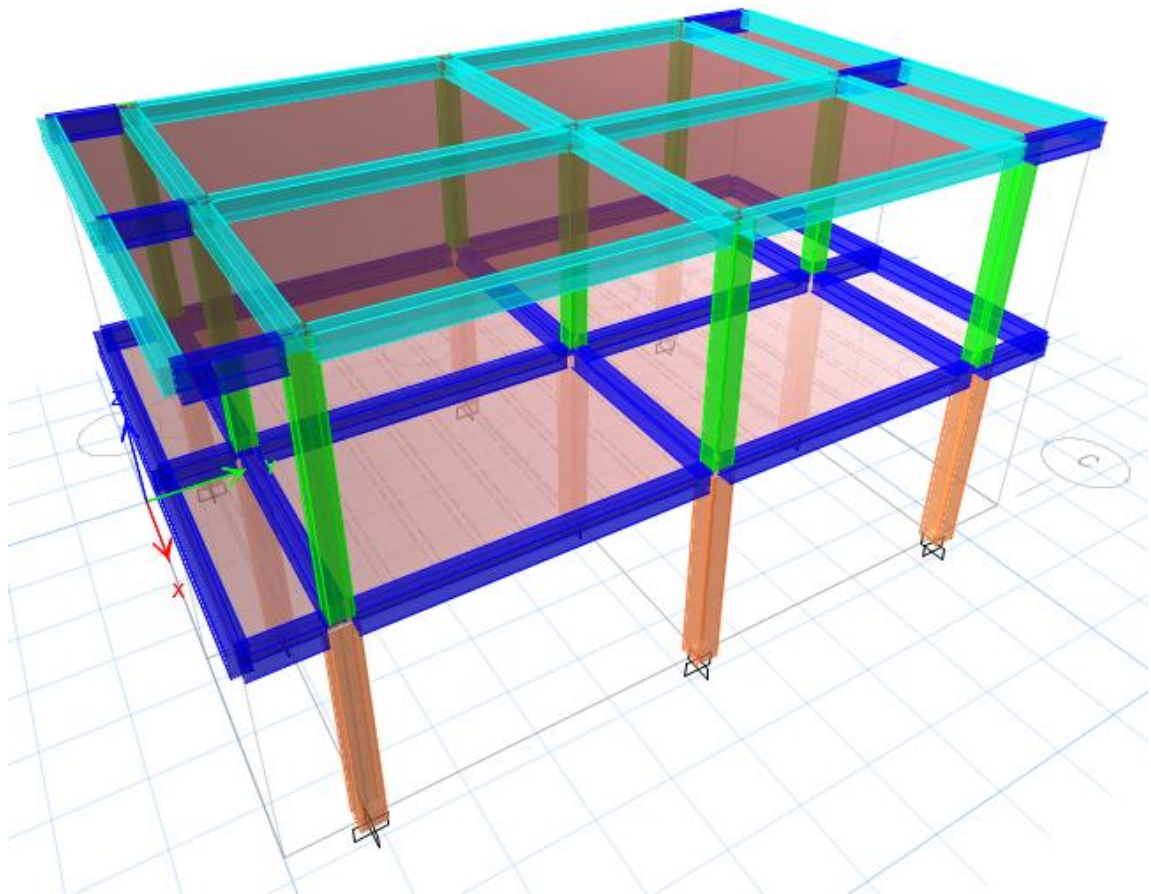
*Modelado en Etabs de cubierta.*



La figura 26 muestra una representación tridimensional del modelo estructural desarrollado en ETABS para el proyecto de la vivienda. En esta imagen, cada color asignado a los elementos estructurales representa una dimensión específica, permitiendo identificar visualmente las características de diseño y los distintos tamaños de columnas, vigas, losas y otros componentes de la estructura. La visualización en 3D proporciona un nivel adicional de detalle.

**Figura 26**

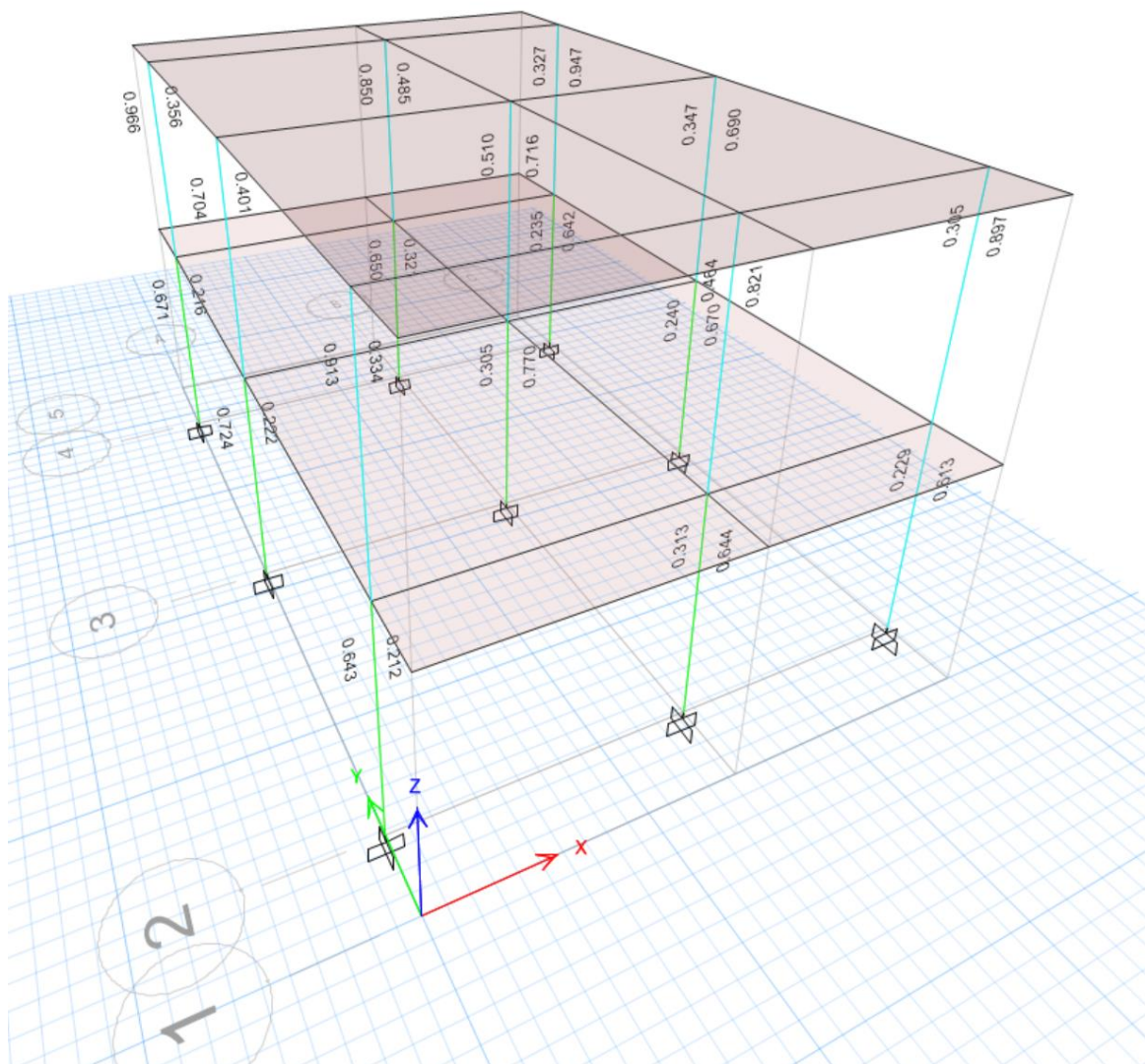
*Modelado 3D en Etabs.*



La imagen muestra un análisis estructural realizado con ETABS, enfocándose en el criterio de "columna fuerte, viga débil". Este criterio busca asegurar que las columnas de la estructura sean más resistentes que las vigas, evitando que estas últimas transmitan grandes momentos a las columnas y minimizando el riesgo de un colapso estructural. En la imagen se observan los valores obtenidos del análisis, como momentos flectores, fuerzas y desplazamientos, que indican el comportamiento de las vigas y columnas bajo diferentes cargas. Los resultados reflejan una relación favorable entre la resistencia de las columnas y las vigas.

**Figura 27**

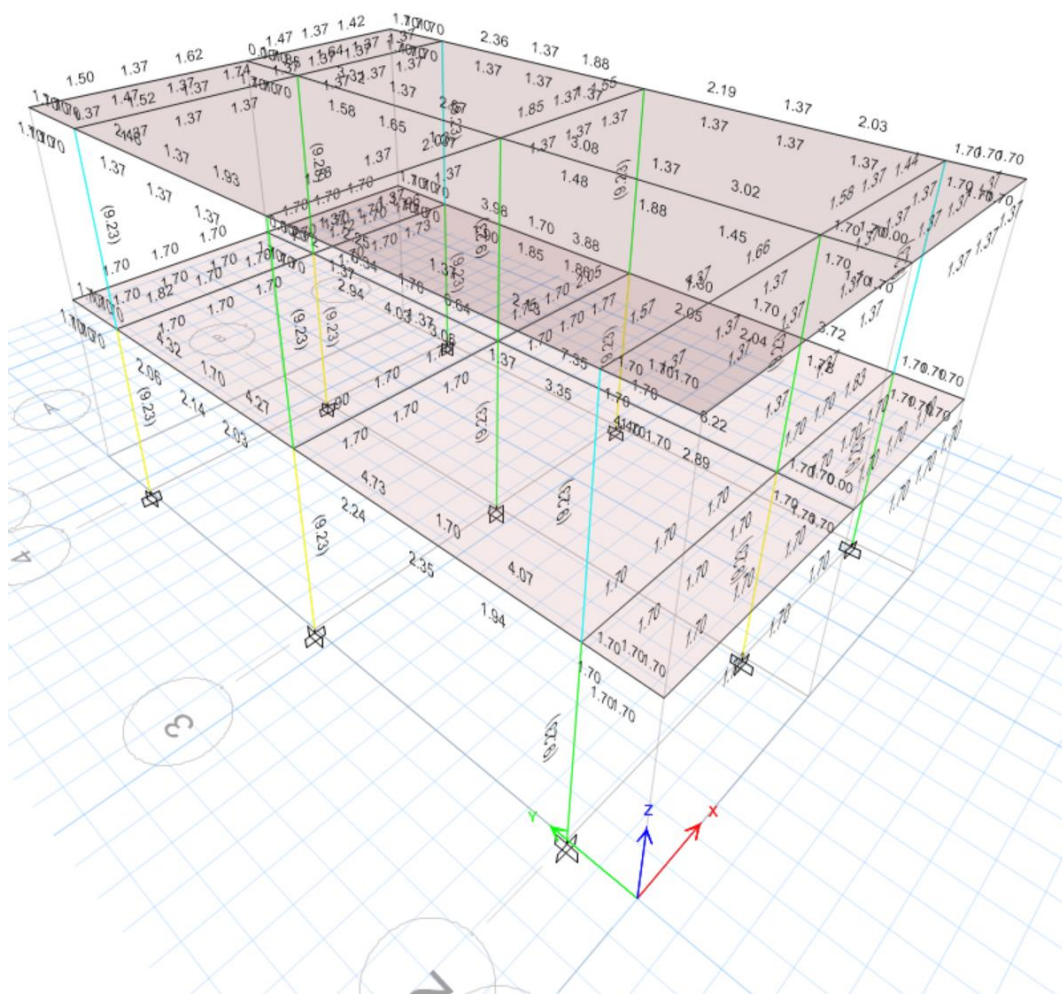
*Columna fuerte viga débil.*



El análisis estructural realizado en ETABS ha permitido determinar el área de acero longitudinal requerida para las vigas y columnas, de acuerdo con las cargas y combinaciones de carga definidas en el proyecto. Para las vigas, se calculó el área de acero longitudinal necesaria para resistir los momentos flectores máximos, asegurando que la sección transversal de la viga tenga la capacidad de soportar los esfuerzos solicitados. En las columnas, el área de acero longitudinal se dimensionó para resistir las cargas axiales y momentos flectores, garantizando la estabilidad y resistencia frente a las solicitaciones aplicadas. Los resultados obtenidos aseguran que el acero longitudinal cumple con los requisitos de diseño y las normativas vigentes, proporcionando la capacidad estructural adecuada para las vigas y columnas.

**Figura 28**

*Área de acero de refuerzo longitudinal.*

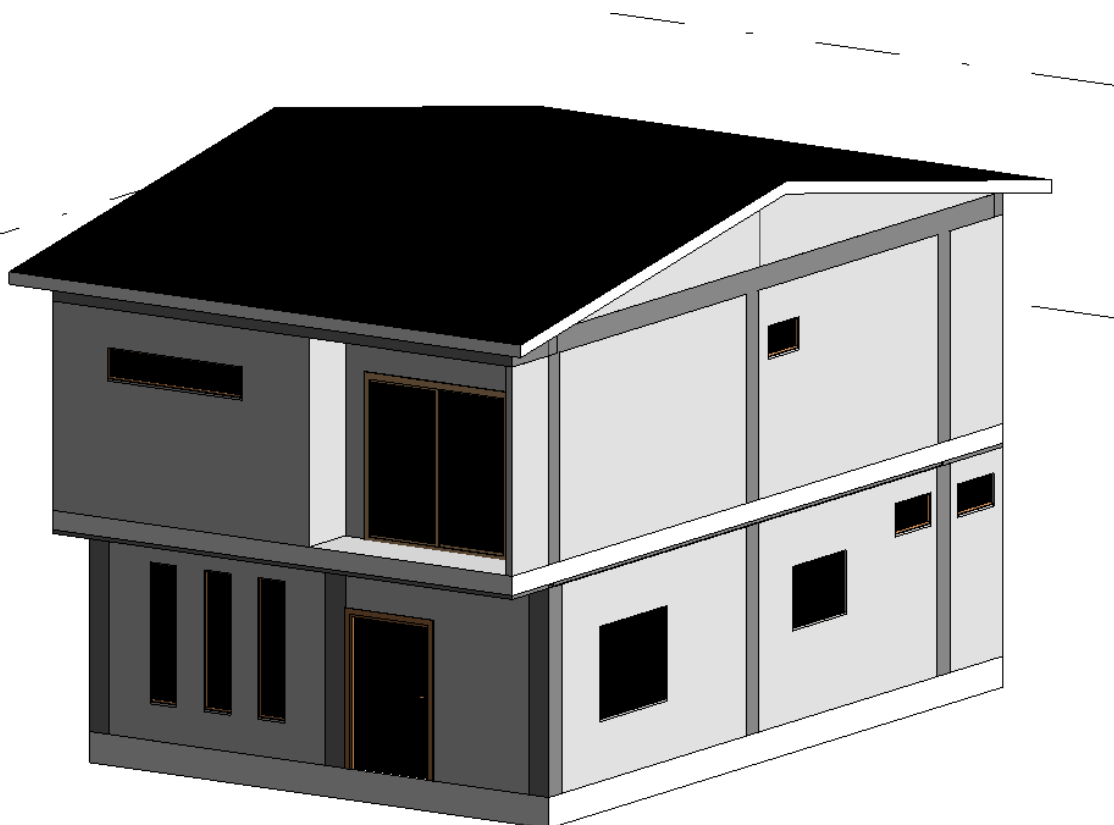




Se llevó a cabo el modelado y diseño detallado de una vivienda de dos plantas, con una superficie total construida de 141.40 metros cuadrados, utilizando el software especializado Revit. En la estructura, se incluye el detallado de elementos clave como las columnas, vigas, losa de 20 cm de espesor, zapatas, y la cubierta, elementos fundamentales para la estabilidad y la seguridad del proyecto. A todos estos elementos estructurales se les colocó el acero requerido, el cual fue determinado mediante el uso de ETABS, garantizando así la resistencia y la capacidad de carga necesarias para la edificación. Asimismo, se integraron los sistemas de instalaciones, los cuales comprenden la red eléctrica, el sistema de agua potable y la instalación sanitaria, cumpliendo con las normativas vigentes. El diseño también considera los acabados interiores y exteriores, que incluyen materiales y detalles que no solo aportan estética sino también confort y sostenibilidad a la construcción. Además, se diseñó la escalera, teniendo en cuenta tanto su funcionalidad como su estética, optimizando el uso del espacio y proporcionando acceso adecuado entre los niveles.

**Figura 29**

*Modelado 3D en Revit.*



A continuación, se presenta la tabla de resultados de la cuantificación de materiales obtenidos del modelado en Revit para el proyecto de la vivienda. Esta tabla detalla las cantidades de materiales a utilizar en obra, clasificados en diferentes categorías como preliminares, cimientos de vivienda, estructura de vivienda, mampostería y revestimiento de vivienda, acabados, instalaciones sanitarias, sistema eléctrico, y puertas, ventanas y mesón. Los datos reflejan los cálculos realizados en base a los elementos modelados.

**Tabla 20**

*Cuantificación de materiales de Revit.*

ÍTEM	DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	UNIDAD
<b>1</b>	<b>PRELIMINARES</b>		
1.1	TRAZADO, REPLANTEO Y NIVELACIÓN	250	m <sup>2</sup>
1.2	EXCAVACIÓN A MANO	4	m <sup>3</sup>
1.3	EXCAVACIÓN CON MAQUINARIA	34.7	m <sup>3</sup>
1.4	DESALOJO DE MATERIAL	34.7	m <sup>3</sup>
1.5	RELLENO Y COMPACTACIÓN (ESPESOR DE RELLENO 0.5m)	32.5	m <sup>3</sup>
<b>2</b>	<b>CIMENTOS DE VIVIENDA</b>		
2.1	REPLANTILLO DE HORMIGÓN SIMPLE F'C=180 kg/cm <sup>2</sup> Espesor=5 cm	12.96	m <sup>2</sup>
2.2	HORMIGÓN DE ZAPATAS F'C=240 kg/cm <sup>2</sup> (1.2x1.2) Utilizando varillas de 12mm	3.24	m <sup>3</sup>
2.3	MURO DE PIEDRA BASE (0.4X0.4) (65% PIEDRA, 35% HORMIGÓN)	7.69	m <sup>3</sup>
2.4	RIOSTRAS DE HORMIGÓN ARMADO F'C=240 kg/cm <sup>2</sup> (20X25) varillas longitudinales de 12mm y estribos de 8mm	2.4	m <sup>3</sup>
2.5	CONTRAPISO E=8CM C	63	m <sup>2</sup>
<b>3</b>	<b>ESTRUCTURA VIVIENDA +0,00m</b>		
3.1	COLUMNAS DE HORMIGÓN ARMADO (35cm x 35cm) F'C=240 kg/cm <sup>2</sup> , 8 varillas longitudinales de 14mm y estribos de 8mm	3	U
3.2	COLUMNAS DE HORMIGÓN ARMADO (30cm x 30cm) F'C=240 kg/cm <sup>2</sup> , 8 varillas longitudinales de 14mm y estribos de 8mm	6	U
3.3	ESCALERA DE HORMIGÓN ARMADO F'C=210kg/cm <sup>2</sup> , Varillas de 10mm DOBLE MALLADO, Espesor de losa 10CM	1	U
3.4	LOSA ALIGERADA EN UNA DIRECCIÓN DE HORMIGÓN ARMADO ESPESOR = 20cm, F'C=240kg/cm <sup>2</sup> , UTILIZANDO VARILLAS LONGITUDINALES DE 12mm Y ESTRIBOS DE 8mm	77	m <sup>2</sup>
<b>4</b>	<b>ESTRUCTURA VIVIENDA +3,00m</b>		
4.1	COLUMNAS DE HORMIGÓN ARMADO (30cm x 30cm) F'C=240 kg/cm <sup>2</sup> , 8 varillas de 14mm y estribos de 8mm	3	u

ÍTEM	DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	UNIDAD
4.2	COLUMNAS DE HORMIGÓN ARMADO (25cm x 25cm) F'C=240 kg/cm2, 5 varillas longitudinales de 12mm y estribos de 8mm	6	u
4.3	VIGAS DE HORMIGÓN ARMADO (0,30x0,20) F'C= 240kg/cm2, 7 VARILLAS DE 14mm y ESTRIBOS DE 8mm	3.24	m <sup>3</sup>
4.4	VIGAS DE HORMIGÓN ARMADO (0,25x0,15) F'C= 240kg/cm2, 7 VARILLAS DE 14mm y ESTRIBOS DE 8mm	2.03	m <sup>3</sup>
4.5	CUBIERTA DURATECHO	76.44	m <sup>2</sup>
<b>5</b>	<b>MAMPOSTERÍA Y REVESTIMIENTO VIVIENDA</b>		
5.1	PEGADO DE BLOQUE TIPO VICTORIA EN PAREDES DE PLANTA BAJA	156	m <sup>2</sup>
5.2	DINTELES DE HORMIGÓN ARMADO (0,10X0,15), 2 VARILLAS DE 10MM Y VINCHAS DE 8MM, SOBRE BOQUETES DE PUERTAS Y VENTANAS EN PLANTA BAJA	32	ml
5.3	PEGADO DE BLOQUE TIPO POMES EN PAREDES DE PLANTA ALTA	204	m <sup>2</sup>
5.4	DINTELES DE HORMIGÓN ARMADO (0,10X0,15), 2 VARILLAS DE 10MM Y VINCHAS DE 8MM, SOBRE BOQUETES DE PUERTAS Y VENTANAS EN PLANTA ALTA	40	ml
5.5	ENLUCIDO PARA PAREDES INTERIORES PLANTA BAJA	201	m <sup>2</sup>
5.6	ENLUCIDO PARA PAREDES EXTERIORES PLANTA BAJA	96	m <sup>2</sup>
5.7	ENLUCIDO HORIZONTAL PARA TUMBADO DE LOSA	78.4	m <sup>2</sup>
5.8	ENLUCIDO PARA PAREDES INTERIORES PLANTA ALTA	294	m <sup>2</sup>
5.9	ENLUCIDO PARA PAREDES EXTERIORES PLANTA ALTA	109.2	m <sup>2</sup>
<b>6</b>	<b>ACABADOS</b>		
6.1	INSTALACIÓN DE PORCELANATO PARA PISO (0,60mx0,60m) PLANTA BAJA	63	m <sup>2</sup>
6.2	INSTALACIÓN DE PORCELANATO PARA PISO (0,60mx0,60m) PLANTA ALTA	78.4	m <sup>2</sup>
6.3	CERÁMICA EN PAREDES DE BAÑOS, ALTURA 3,00m, PLANTA BAJA	36	m <sup>2</sup>
6.4	CERÁMICA EN PAREDES DE BAÑOS, ALTURA 3,00m, PLANTA ALTA	52.35	m <sup>2</sup>
6.5	EMPASTE Y PINTURA LATEX PARA PAREDES INTERNAS DE PLANTA BAJA	201	m <sup>2</sup>
6.6	SELLADOR, EMPASTE Y PINTURA ELASTOMÉRICA PARA PAREDES EXTERNAS DE PLANTA BAJA	96	m <sup>2</sup>
6.7	EMPASTE Y PINTURA LATEX PARA PAREDES INTERNAS DE PLANTA ALTA	294	m <sup>2</sup>
6.8	EMPASTE Y PINTURA ELASTOMÉRICA PARA PAREDES EXTERNAS DE PLANTA ALTA	109.2	m <sup>2</sup>
6.9	INSTALACIÓN DE GYPSUM PLANO PLANTA BAJA	63	m <sup>2</sup>
6.10	INSTALACIÓN DE GYPSUM PLANO PLANTA ALTA	78.4	m <sup>2</sup>
<b>7</b>	<b>INSTALACIONES SANITARIAS</b>		
7.1	INSTALACIÓN DE TUBERÍA DE 4" AA.SS.	42.9	ml
7.2	INSTALACIÓN DE TUBERÍA DE 2" AA.SS.	18.8	ml

ÍTEM	DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	UNIDAD
7.3	INSTALACIÓN DE TUBERÍA DE 1/2" AA.PP.	52	ml
7.4	CAJAS DE REGISTRO (0,60X0,60) DE MAMPOSTERÍA CON TAPA DE HORMIGÓN Y TAPA CIEGA	4	u
7.5	PUNTOS DE AA.SS. 4"	5	pto
7.7	PUNTOS DE AA.SS. 2"	8	pto
7.8	PUNTOS DE AA.PP. 1/2"	16	pto
7.9	BAJANTES Y DESFOGUES DE AA.SS. 4"	7	ml
7.10	INSTALACIÓN DE LLAVES DE CONTROL EN BAÑOS Y FREGADEROS	6	u
7.11	PIEZAS SANITARIAS (EDESA O Fv LÍNEA ECONÓMICA BLANCO O BEIGE) INODORO, LAVABO, DUCHAS.	6	u
7.13	INSTALACIÓN DE FREGADERO DOBLE PARA COCINA	2	u
7.14	INSTALACIÓN DE LLAVE PARA MESÓN DE COCINA	2	u
8	<b>SISTEMA eléctrico</b>		
8.1	ACOMETIDA ELÉCTRICA y PANELES DE BREAKERS (INTERNO Y PRINCIPAL)	1	u
8.2	VARILLA DE COBRE 1/2" 1.50M	1	u
8.3	PUNTO DE TOMACORRIENTE DOBLE 110V	41	u
8.4	PUNTO DE ILUMINACIÓN	26	u
9	<b>PUERTAS, VENTANAS Y MESÓN</b>		
9.1	PUERTA DE MADERA (70cm x 200cm) para baños	6	u
9.2	PUERTA DE MADERA (80cm x 200cm)	5	u
9.3	PUERTA DE MADERA PRINCIPAL (120cm x 200cm)	1	u
9.4	VENTANA DE ALUMINIO (120cm x 120cm)	1	u
9.5	VENTANA DE ALUMINIO (150cm x 120cm)	6	u
9.6	VENTANAL DE FACHADA (210cm x 220cm)	1	u
9.7	VENTANAS DE BAÑOS (80cm x 40cm)	6	u
9.8	MESÓN DE HORMIGÓN ARMADO Y RECUBRIMIENTO DE PORCELANATO	2.7	ml
9.9	PUERTA ENROLLABLE METÁLICA (350cm x 220cm)	1	u

### 1.11. Análisis financiero

Se presenta la tabla de resultados de los costos directos del proyecto de la vivienda unifamiliar. En esta tabla se detallan los costos asociados a los distintos elementos de la construcción, modelados en Revit. Los costos han sido calculados a partir de los elementos modelados y cuantificados, proporcionando una estimación precisa y detallada del presupuesto requerido para cada fase del proyecto. Para la determinación de estos costos, se utilizó el análisis de precio unitario en conjunto con los materiales cuantificados por Revit. Cabe destacar que estos costos corresponden a una sola vivienda unifamiliar, y el costo directo estimado es de \$400 por metro cuadrado.

**Tabla 21***Costos directos para la construcción de vivienda.*

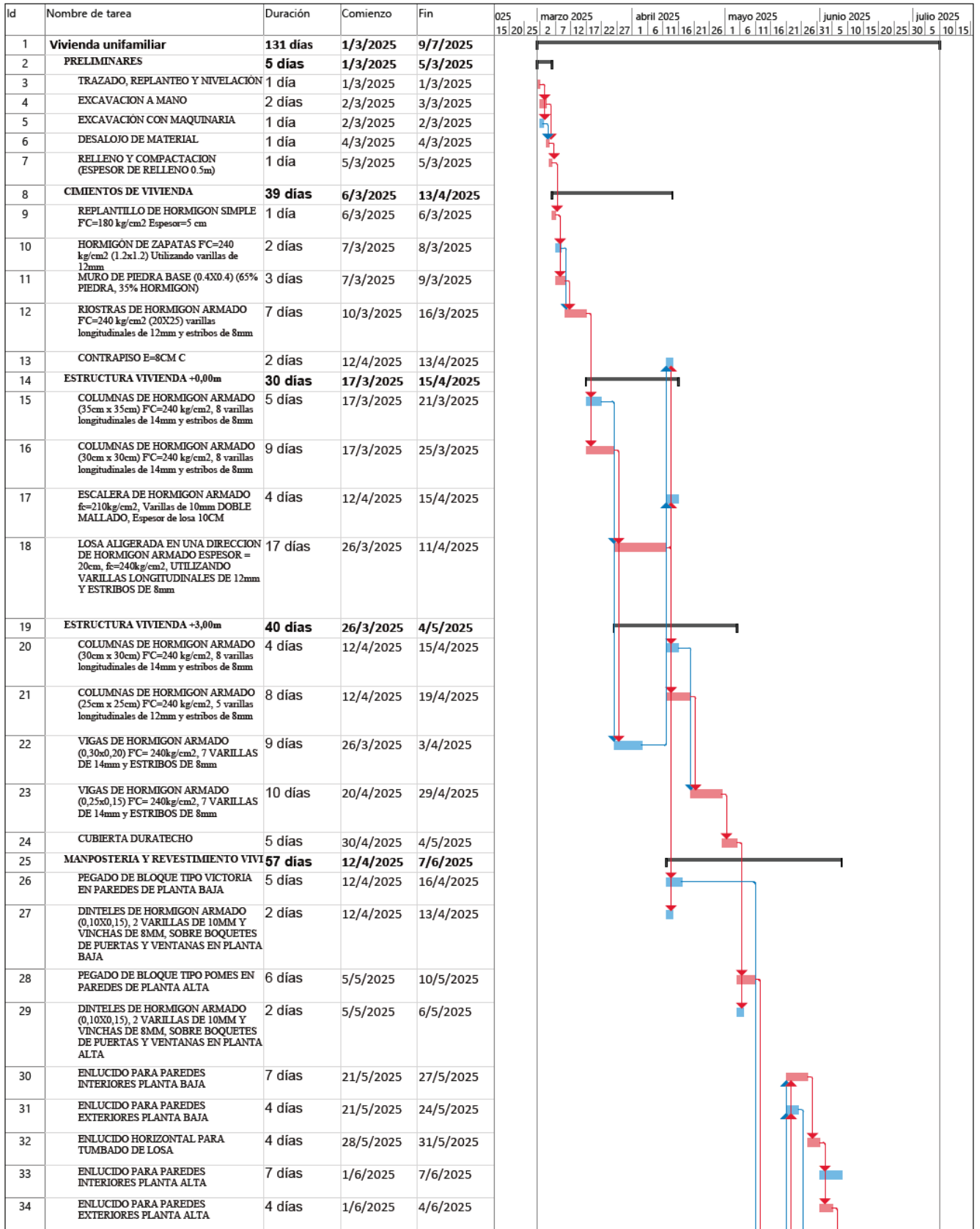
<b>No</b>	<b>DESCRIPCIÓN</b>	<b>P. TOTAL</b>
1	PRELIMINARES	\$ 1,066.65
2	CIMIENTOS DE VIVIENDA	\$ 3,906.75
3	ESTRUCTURA VIVIENDA +0,00m	\$ 9,891.67
4	ESTRUCTURA VIVIENDA +3,00m	\$ 8,180.75
5	MAMPOSTERÍA Y REVESTIMIENTO VIVIENDA	\$12,049.83
6	ACABADOS	\$13,242.71
7	INSTALACIONES SANITARIAS	\$ 3,427.75
8	SISTEMA ELÉCTRICO	\$ 2,241.67
9	PUERTAS, VENTANAS Y MESÓN	\$ 3,837.50
	<b>TOTAL</b>	<b>\$ 57,845.28</b>

El cronograma del proyecto de construcción de la vivienda, elaborado mediante Microsoft Project, se fundamenta en la cuantificación precisa de los materiales calculada previamente con Revit, lo que garantiza una planificación eficiente y detallada. Este cronograma, que abarca una duración total de 131 días, tiene como fecha de inicio el 1 de marzo de 2025 y como fecha planificada de culminación el 9 de julio de 2025. Cada tarea dentro del proyecto incluye su respectiva fecha de inicio y finalización, permitiendo un seguimiento riguroso de las actividades. Además, el cronograma está organizado por fases de trabajo, donde las tareas resumen agrupan actividades relacionadas, facilitando la gestión y supervisión del avance del proyecto de manera estructurada y coherente con los objetivos planteados.

En Microsoft Project, se emplearon funcionalidades avanzadas como la asignación de recursos, que asegura que cada tarea tenga los materiales, el personal y el equipo necesarios para su ejecución. El uso de la vista de diagrama de Gantt permite visualizar claramente la interdependencia entre las actividades, ayudando a identificar posibles cuellos de botella y a ajustar el cronograma de manera proactiva. También se destacan las tareas críticas, cuya ejecución en tiempo es esencial para evitar retrasos en el plazo total del proyecto, y estas son marcadas de forma automática, permitiendo a los responsables priorizar su gestión.

**Figura 30**

*Cronograma de vivienda unifamiliar de 2 plantas.*





Los costos indirectos del proyecto incluyen los gastos esenciales que no están directamente vinculados a la construcción física de la vivienda, pero que son fundamentales. Estos abarcan la planificación, que considera los costos relacionados con el diseño, estudios técnicos y análisis estructurales; la ejecución, que incluye gastos operativos asociados al control y supervisión del proyecto; las tasas e impuestos, que comprenden los pagos obligatorios como permisos de construcción y tributos municipales; la comercialización, que engloba los costos de promoción, publicidad y gestión de ventas; y los imprevistos, que representan una reserva para cubrir posibles gastos inesperados, asegurando la continuidad y eficiencia del proyecto.

**Tabla 22**

*Costos indirectos del proyecto.*

<b>COSTOS INDIRECTOS</b>				
<b>PLANIFICACIÓN</b>	Estudio de mercado	0.15%	\$ 3,500.00	
	Levantamiento topográfico	0.02%	\$ 350.00	
	Diseño arquitectónico	0.25%	\$ 5,656.00	
	Elaboración de presupuestos	0.09%	\$ 2,000.00	
	Diseño hidrosanitario	0.08%	\$ 1,696.80	
	Diseños electrónicos	0.06%	\$ 1,414.00	
	Diseño eléctrico	0.13%	\$ 2,828.00	
	Sistema contra incendios	0.06%	\$ 1,414.00	
	Diseño estructural	0.25%	\$ 5,656.00	
<b>EJECUCIÓN</b>	Honorarios de construcción	0.53%	\$ 12,000.00	
	Honorarios de Supervisor	0.74%	\$ 16,800.00	
	Honorarios de gerencia de proyectos	1.42%	\$ 32,200.00	
	Honorarios de fiduciaria	2.00%	\$ 45,248.00	
	Mantenimientos de inmuebles	1.00%	\$ 22,624.00	
	guardianía	0.40%	\$ 9,000.00	
	Gastos de oficina y administración	0.66%	\$ 15,000.00	
<b>TASAS E IMPUESTOS</b>	Impuestos permiso de construcción	0.50%	\$ 11,312.00	
	Póliza fonda de garantía	1.00%	\$ 22,624.00	
	Impuestos prediales	1.00%	\$ 22,624.00	
	Acometida agua potable	0.50%	\$ 11,312.00	
	Acometida eléctrica	0.25%	\$ 5,656.00	
	Acometida telefónica	0.25%	\$ 5,656.00	
<b>COMERCIALIZACIÓN</b>	Comisión de ventas (3% de precio)	3.00%	\$ 120,000.00	
	Publicidad	2.00%	\$ 45,248.00	
<b>IMPREVISTOS</b>	Imprevistos	5.00%	\$ 113,120.00	
			<b>Sumatoria</b>	<b>\$ 534,938.80</b>



La tabla presenta un resumen de las principales características del proyecto, detallando aspectos como el tipo de acabado previsto para las viviendas, el área total del terreno, las dimensiones del frente y fondo, y los retiros establecidos, incluyendo el frontal, laterales y posterior, conforme a las normativas de planificación urbana. Además, se especifica el número total de viviendas proyectadas, el número de pisos de cada unidad, y los valores relacionados con el Coeficiente de Ocupación del Suelo (COS) en planta baja y en el total del proyecto. Posteriormente, se indica el área construida en planta baja (PB) y el área total construida, proporcionando una visión integral del alcance del proyecto.

**Tabla 23**

*Características del terreno y vivienda del proyecto.*

CARACTERÍSTICAS		
TIPO DE ACABADO	\$400	
ÁREA DE TERRENO	250	m <sup>2</sup>
FRENTE	10	m
FONDO	25	m
RETIRO FRONTAL	7.2	m
RETIROS LATERALES	1.5	m
RETIRO POSTERIOR	7.7	m
NUMERO DE VIVIENDAS	40	u
NUMERO DE PISOS	2	u
COS PB	28.28%	
COS TOTAL	56.56%	
ÁREA PB	70.70	m <sup>2</sup>
ÁREA TOTAL	141.40	m <sup>2</sup>

La siguiente tabla proporciona un desglose detallado de los elementos clave relacionados con los costos y áreas del proyecto. Se incluye el número total de 40 viviendas y 40 terrenos contemplados, junto con el área de construcción de cada unidad y el área total de construcción del proyecto, que es de 5,656 m<sup>2</sup>. Además, se presentan los costos directos totales de 2,262,400.00 dólares, con un costo directo por metro cuadrado de 400 dólares. El porcentaje de costos indirectos es del 23.64%, lo que conlleva a una cantidad de 534,938.80 dólares. También se especifica que el costo de adquisición de un terreno en Taos es de 6,000 dólares, y el costo total por los terrenos necesarios para el

desarrollo del proyecto asciende a 240,000 dólares. Sumando todos los costos, el resultado total es de 3,037,338.80 dólares.

**Tabla 24**

*Análisis de costo y áreas del proyecto de vivienda.*

<b>ANÁLISIS DE COSTOS Y ÁREAS</b>			
NÚMERO DE VIVIENDAS		40	
NÚMEROS DE TERRENOS		40	
ÁREA DE CONSTRUCCIÓN		141.40	m2
ÁREA TOTAL DE LA CONSTRUCCIÓN DEL PROYECTO		5656	m2
COSTOS DIRECTOS/M2		\$400	S/M2
COSTOS DIRECTOS TOTALES	\$	2,262,400.00	dólares
COSTOS INDIRECTOS		23.64%	
COSTOS INDIRECTOS TOTALES	\$	534,938.80	dólares
COSTO DE TERRENO	\$	6,000.00	dólares
COSTO TERRENOS	\$	240,000.00	dólares
COSTOS TOTALES	\$	3,037,338.80	dólares

Este apartado presenta un análisis detallado de los aspectos fundamentales del proyecto arquitectónico y financiero. Se incluyen el área del terreno y el área total construida del proyecto, con un precio de venta estimado de 710 dólares por metro cuadrado de construcción. Los ingresos generados por la venta de las viviendas alcanzan un total de 4 millones de dólares. Además, la utilidad generada es de 962,661.20 dólares, mientras que la rentabilidad es del 31.69%,

**Tabla 25**

*Programa arquitectónico general del proyecto.*

<b>PROGRAMA ARQUITECTÓNICO</b>			
ÁREA DEL TERRENO		250	m2
PRECIO/M2	\$	710.00	dólares
INGRESOS TOTALES POR VIVIENDAS	\$	4,000,000.00	dólares
UTILIDAD	\$	962,661.20	
RENTABILIDAD		31.69%	

El proyecto establece un precio de venta de 100,000 dólares por cada vivienda dado por el estudio de mercado realizado, con un esquema de pago estructurado en diversas etapas. La adquisición de la vivienda comienza con una reserva del 5% del valor total, seguida de un pago inicial del 25%, el cual se distribuye en cuotas mensuales durante un periodo de 12 meses. El 70% restante del valor de la vivienda será financiado a través de un préstamo bancario, que se pagará después de dos meses de haber finalizado el pago de la entrada. El tiempo estimado para la construcción es de 16 meses, y el plazo total de ventas se extiende a 20 meses. Se espera que la venta de las viviendas se realice a una velocidad de 2 unidades por mes, con el inicio de las ventas programado para el primer mes del proyecto.

**Tabla 26**

*Información de ventas.*

<b>VENTAS</b>	
PRECIO DE VENTA	\$ 100,000.00
RESERVA	5%
ENTRADA	25%
CUOTAS	12 meses
PRÉSTAMO BANCO	70%
TIEMPO DE CONSTRUCCIÓN	16 meses
VELOCIDAD DE VENTAS	2 por mes
PLAZO DE VENTAS	20 meses
MES INICIAL DE VENTAS	Mes 1

Para llevar a cabo el proyecto, se ha previsto la obtención de un préstamo mediante Banecuator, por un monto de 2,000,000.00 dólares. Este préstamo tiene una tasa nominal de interés del 9.5% anual, con un plazo total de 3 años para su amortización. El periodo de gracia es de 1.5 años, lo que permite no realizar pagos durante este tiempo y brinda mayor flexibilidad financiera en la etapa inicial. La amortización del préstamo será cada 90 días, distribuidos en 4 periodos a lo largo del plazo acordado.

**Tabla 27***Condiciones de préstamo para realizar el proyecto.*

<b>CONDICIONES DE PRÉSTAMO</b>	
MONTO	\$ 2,000,000.00
TASA NOMINAL	9.5%
PLAZO	3 años
GRACIA	1.5 años
AMORTIZACIÓN CADA	90 días
NUMERO DE PERIODOS	4

El préstamo de 2,000,000.00 dólares se estructura con pagos trimestrales durante un periodo de 3 años, con un total de 12 pagos. En los primeros 8 trimestres, se paga solo el interés correspondiente, que asciende a \$47,500.00 cada trimestre. A partir del noveno trimestre, se comienza a amortizar el capital, con pagos de \$500,000.00 por trimestre. A medida que se reduce el saldo del préstamo, el interés se ajusta, disminuyendo a medida que se abonan los pagos de capital. Al final del periodo, se cancela el saldo restante de \$500,000.00 en el último pago, alcanzando un total de \$2,498,750.00 en pagos totales, que incluye tanto el capital como los intereses.

**Tabla 28***Resumen del préstamo.*

<b>TRIMESTRAL</b>	<b>SALDO</b>	<b>INTERÉS</b>	<b>CAPITAL</b>	<b>DIVIDENDO</b>
0	\$ 2,000,000.00			\$ -
1	\$ 2,000,000.00	\$ 47,500.00		\$ 47,500.00
2	\$ 2,000,000.00	\$ 47,500.00		\$ 47,500.00
3	\$ 2,000,000.00	\$ 47,500.00		\$ 47,500.00
4	\$ 2,000,000.00	\$ 47,500.00		\$ 47,500.00
5	\$ 2,000,000.00	\$ 47,500.00		\$ 47,500.00
6	\$ 2,000,000.00	\$ 47,500.00		\$ 47,500.00
7	\$ 2,000,000.00	\$ 47,500.00		\$ 47,500.00
8	\$ 2,000,000.00	\$ 47,500.00		\$ 47,500.00
9	\$ 1,500,000.00	\$ 47,500.00	\$ 500,000.00	\$ 547,500.00
10	\$ 1,000,000.00	\$ 35,625.00	\$ 500,000.00	\$ 535,625.00
11	\$ 500,000.00	\$ 23,750.00	\$ 500,000.00	\$ 523,750.00
12	\$ -	\$ 11,875.00	\$ 500,000.00	\$ 511,875.00
<b>TOTAL</b>		\$ 498,750.00	\$ 2,000,000.00	\$ 2,498,750.00

El flujo de ingresos mensuales muestra un crecimiento sostenido que comienza con montos moderados, acumulando \$131,376.26 (3.28%) en los primeros seis meses. A partir del mes 7, se observa un incremento considerable, alcanzando \$1,164,839.47 (29.12%) al cierre del mes 12, gracias a un aumento significativo en las cuotas pagadas por los compradores. En el mes 16, destaca un ingreso excepcional de \$1,870,000.00, correspondiente al pago del préstamo bancario realizado por 13 compradores de viviendas unifamiliares, lo que representa el 46.75% del total acumulado, elevando la cifra global a \$3,315,000.00 (82.88%). En los meses finales, los ingresos se mantienen constantes, completando el total proyectado de \$4,000,000.00 (100%).

**Tabla 29**

*Ingresos mensuales por ventas del proyecto.*

MES	INGRESOS		PORCENTAJE	
	PARCIALES	ACUMULADOS	PARCIAL	ACUMULADO
1	\$ 10,000.00	\$ 10,000.00	0.25%	0.25%
2	\$ 14,166.67	\$ 24,166.67	0.35%	0.60%
3	\$ 18,712.12	\$ 42,878.79	0.47%	1.07%
4	\$ 23,712.12	\$ 66,590.91	0.59%	1.66%
5	\$ 29,267.68	\$ 95,858.59	0.73%	2.40%
6	\$ 35,517.68	\$ 131,376.26	0.89%	3.28%
7	\$ 142,660.53	\$ 274,036.80	3.57%	6.85%
8	\$ 50,993.87	\$ 325,030.66	1.27%	8.13%
9	\$ 160,993.87	\$ 486,024.53	4.02%	12.15%
10	\$ 173,493.87	\$ 659,518.40	4.34%	16.49%
11	\$ 190,160.53	\$ 849,678.93	4.75%	21.24%
12	\$ 315,160.53	\$ 1,164,839.47	7.88%	29.12%
13	\$ 165,160.53	\$ 1,330,000.00	4.13%	33.25%
14	\$ 105,000.00	\$ 1,435,000.00	2.63%	35.88%
15	\$ 10,000.00	\$ 1,445,000.00	0.25%	36.13%

MES	INGRESOS		PORCENTAJE	
	PARCIALES	ACUMULADOS	PARCIAL	ACUMULADO
16	\$ 1,870,000.00	\$ 3,315,000.00	46.75%	82.88%
17	\$ 100,000.00	\$ 3,415,000.00	2.50%	85.38%
18	\$ 195,000.00	\$ 3,610,000.00	4.88%	90.25%
19	\$ 100,000.00	\$ 3,710,000.00	2.50%	92.75%
20	\$ 100,000.00	\$ 3,810,000.00	2.50%	95.25%
21	\$ 95,000.00	\$ 3,905,000.00	2.38%	97.63%
22	\$ 95,000.00	\$ 4,000,000.00	2.38%	100.00%
Total	\$ 4,000,000.00		100.00%	

El flujo de caja estático del proyecto presenta un desglose detallado de los ingresos parciales mensuales, los egresos operacionales, el saldo mensual y el saldo acumulado durante la ejecución y comercialización del proyecto. Al inicio, el proyecto refleja un saldo negativo debido a los egresos iniciales significativos para la ejecución de obras. Sin embargo, a medida que avanzan las ventas, los ingresos comienzan a equilibrar y superar los costos operativos. En el mes 16, gracias a la consolidación de ingresos por ventas, el saldo acumulado registra un cambio positivo significativo, alcanzando un superávit. Este crecimiento continúa hasta el mes 22, donde el flujo de caja se estabiliza, y el proyecto culmina con una utilidad final de \$971,710.80.

**Tabla 30**

*Flujo de caja estático del proyecto.*

MES	INGRESOS PARCIALES	EGRESOS OPERACIONALES	SALDO	
			MENSUAL	ACUMULADO
0		\$ 343,698.80	\$ -343,698.80	\$ -343,698.80
1	\$ 10,000.00	\$ 171,121.87	\$ -161,121.87	\$ -504,820.67
2	\$ 14,166.67	\$ 171,246.87	\$ -157,080.20	\$ -661,900.87
3	\$ 18,712.12	\$ 171,383.23	\$ -152,671.11	\$ -814,571.98
4	\$ 23,712.12	\$ 171,533.23	\$ -147,821.11	\$ -962,393.08

MES	INGRESOS PARCIALES	EGRESOS OPERACIONALES	SALDO	
			MENSUAL	ACUMULADO
5	\$ 29,267.68	\$ 171,699.90	\$ -142,432.22	\$ -1,104,825.31
6	\$ 35,517.68	\$ 171,887.40	\$ -136,369.72	\$ -1,241,195.03
7	\$ 142,660.53	\$ 259,381.42	\$ -116,720.88	\$ -1,357,915.91
8	\$ 50,993.87	\$ 256,631.42	\$ -205,637.55	\$ -1,563,553.46
9	\$ 160,993.87	\$ 259,931.42	\$ -98,937.55	\$ -1,662,491.00
10	\$ 173,493.87	\$ 260,306.42	\$ -86,812.55	\$ -1,749,303.55
11	\$ 190,160.53	\$ 260,806.42	\$ -70,645.88	\$ -1,819,949.44
12	\$ 315,160.53	\$ 264,556.42	\$ 50,604.12	\$ -1,769,345.32
13	\$ 165,160.53	\$ 7,217.22	\$ 157,943.32	\$ -1,611,402.00
14	\$ 105,000.00	\$ 5,412.40	\$ 99,587.60	\$ -1,511,814.40
15	\$ 10,000.00	\$ 2,562.40	\$ 7,437.60	\$ -1,504,376.80
16	\$ 1,870,000.00	\$ 58,362.40	\$ 1,811,637.60	\$ 307,260.80
17	\$ 100,000.00	\$ 3,000.00	\$ 97,000.00	\$ 404,260.80
18	\$ 195,000.00	\$ 5,850.00	\$ 189,150.00	\$ 593,410.80
19	\$ 100,000.00	\$ 3,000.00	\$ 97,000.00	\$ 690,410.80
20	\$ 100,000.00	\$ 3,000.00	\$ 97,000.00	\$ 787,410.80
21	\$ 95,000.00	\$ 2,850.00	\$ 92,150.00	\$ 879,560.80
22	\$ 95,000.00	\$ 2,850.00	\$ 92,150.00	\$ 971,710.80
	\$ 4,000,000.00	\$ 3,028,289.20	\$ 971,710.80	

El apalancamiento financiero derivado del préstamo bancario de \$2,000,000.00 permitió equilibrar los flujos de caja y evitar saldos acumulados negativos durante los primeros meses del proyecto. Este préstamo se incluyó como ingreso inicial en el mes 0 y también se reflejó en los egresos operativos mediante pagos programados que culminaron en el mes 36. A pesar de los déficits mensuales iniciales, el saldo acumulado se estabilizó en el mes 16 con un ingreso extraordinario de \$1,870,000.00, proveniente de

13 compradores que realizaron pagos significativos, elevando el saldo acumulado a \$2,069,760.80. 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 \$472,960.80.

**Tabla 31**

*Apalancamiento del proyecto.*

MES	INGRESOS		EGRESOS		SALDO			
	PARCIALES		OPERACIONALES		MENSUAL	ACUMULADO		
0	\$	2,000,000.00	\$	343,698.80	\$	1,656,301.20	\$	1,656,301.20
1	\$	10,000.00	\$	171,121.87	\$	-161,121.87	\$	1,495,179.33
2	\$	14,166.67	\$	171,246.87	\$	-157,080.20	\$	1,338,099.13
3	\$	18,712.12	\$	218,883.23	\$	-200,171.11	\$	1,137,928.02
4	\$	23,712.12	\$	171,533.23	\$	-147,821.11	\$	990,106.92
5	\$	29,267.68	\$	171,699.90	\$	-142,432.22	\$	847,674.69
6	\$	35,517.68	\$	219,387.40	\$	-183,869.72	\$	663,804.97
7	\$	142,660.53	\$	259,381.42	\$	-116,720.88	\$	547,084.09
8	\$	50,993.87	\$	256,631.42	\$	-205,637.55	\$	341,446.54
9	\$	160,993.87	\$	307,431.42	\$	-146,437.55	\$	195,009.00
10	\$	173,493.87	\$	260,306.42	\$	-86,812.55	\$	108,196.45
11	\$	190,160.53	\$	260,806.42	\$	-70,645.88	\$	37,550.56
12	\$	315,160.53	\$	312,056.42	\$	3,104.12	\$	40,654.68
13	\$	165,160.53	\$	7,217.22	\$	157,943.32	\$	198,598.00
14	\$	105,000.00	\$	5,412.40	\$	99,587.60	\$	298,185.60
15	\$	10,000.00	\$	50,062.40	\$	-40,062.40	\$	258,123.20
16	\$	1,870,000.00	\$	58,362.40	\$	1,811,637.60	\$	2,069,760.80
17	\$	100,000.00	\$	3,000.00	\$	97,000.00	\$	2,166,760.80
18	\$	195,000.00	\$	53,350.00	\$	141,650.00	\$	2,308,410.80



MES	INGRESOS		EGRESOS		SALDO		
	PARCIALES		OPERACIONALES		MENSUAL	MENSUAL	
19	\$	100,000.00	\$	3,000.00	\$	97,000.00	\$ 2,405,410.80
20	\$	100,000.00	\$	3,000.00	\$	97,000.00	\$ 2,502,410.80
21	\$	95,000.00	\$	50,350.00	\$	44,650.00	\$ 2,547,060.80
22	\$	95,000.00	\$	2,850.00	\$	92,150.00	\$ 2,639,210.80
23	\$	-	\$	-	\$	-	\$ 2,639,210.80
24	\$	-	\$	47,500.00	\$	-47,500.00	\$ 2,591,710.80
25	\$	-	\$	-	\$	-	\$ 2,591,710.80
26	\$	-	\$	-	\$	-	\$ 2,591,710.80
27	\$	-	\$	547,500.00	\$	-547,500.00	\$ 2,044,210.80
28	\$	-	\$	-	\$	-	\$ 2,044,210.80
29	\$	-	\$	-	\$	-	\$ 2,044,210.80
30	\$	-	\$	535,625.00	\$	-535,625.00	\$ 1,508,585.80
31	\$	-	\$	-	\$	-	\$ 1,508,585.80
32	\$	-	\$	-	\$	-	\$ 1,508,585.80
33	\$	-	\$	523,750.00	\$	-523,750.00	\$ 984,835.80
34	\$	-	\$	-	\$	-	\$ 984,835.80
35	\$	-	\$	-	\$	-	\$ 984,835.80
36	\$	-	\$	511,875.00	\$	-511,875.00	\$ 472,960.80
TOTAL	\$	6,000,000.00			\$	472,960.80	

El tiempo total de construcción de las viviendas es de 12 meses, mientras que se estima un plazo de 22 meses para terminar de cobrar el precio de venta de las casas, lo que asegura una recuperación eficiente del capital invertido.

El análisis financiero del proyecto refleja resultados altamente positivos que confirman su rentabilidad y viabilidad. Inicialmente, la tasa de interés real calculada de 1.6% demuestra condiciones favorables para la inversión. En este escenario, el Valor

Actual Neto (VAN) alcanza \$452,794.76, lo que indica un flujo de efectivo considerablemente superior a la inversión inicial. Asimismo, la utilidad neta estimada asciende a \$962,661.20, con una rentabilidad del 32% y un margen del 24%, lo que respalda el atractivo financiero del proyecto.

Para financiar parte del proyecto, se gestionó un préstamo de \$2,000,000, que forma parte de la estrategia de apalancamiento financiero, aplicando la misma tasa de interés real del 1.6%. Este enfoque permitió optimizar los recursos disponibles y mejorar el flujo de efectivo, lo que se refleja en un VAN incrementado a \$854,065.16. Aunque los costos asociados al apalancamiento ajustaron la utilidad neta a \$472,960.80, se mantiene un margen del 8% y una rentabilidad del 9%, cifras que, si bien más conservadoras, continúan siendo altamente competitivas dentro del mercado. Es importante mencionar que el plazo para la amortización completa del préstamo está proyectado en 36 meses, lo que evidencia una gestión financiera sólida y planificada.

Estos resultados financieros destacan la solidez y viabilidad del proyecto, ya que tanto en su análisis inicial como en el escenario con apalancamiento se obtienen beneficios claros y sostenibles.

## CONCLUSIONES

**Cumplimiento de las Preferencias del Mercado:** El estudio de mercado realizado mediante encuestas a los posibles compradores permitió identificar de manera precisa las necesidades y expectativas de los futuros residentes. Esta información fue fundamental para desarrollar un diseño de vivienda que responde a los factores clave de accesibilidad, espacio y confort. De este modo, se garantizó que el proyecto estuviera alineado con la demanda del mercado, asegurando su viabilidad comercial.

**Optimización del Diseño y Cuantificación de Materiales mediante Revit:** El desarrollo de los planos arquitectónicos, eléctricos, sanitarios y de agua potable fue realizado en AutoCAD, lo que permitió un diseño detallado y adecuado. Posteriormente, el uso de Revit permitió modelar estos planos y cuantificar de manera más precisa los materiales necesarios para la construcción de las viviendas. Esto no solo mejoró la coordinación entre las distintas áreas, sino que también permitió calcular de manera más exacta los costos directos del proyecto.

**Rentabilidad y Viabilidad Financiera del Proyecto:** El análisis financiero del proyecto reveló una rentabilidad del 32% en el escenario inicial, lo que demuestra que la inversión es rentable. A pesar de la disminución de la rentabilidad al aplicar apalancamiento financiero, con un retorno ajustado al 9%, el proyecto sigue siendo viable y rentable. Además, el VAN es positivo, lo que confirma su solidez financiera y capacidad para generar ingresos, la totalidad de los ingresos se logra cobrar en 22 meses.

## RECOMENDACIONES

**Monitoreo Continuo de las Preferencias del Mercado:** Aunque el proyecto ha logrado alinearse con las expectativas del mercado, es recomendable realizar estudios de mercado periódicos para asegurar que las tendencias y las demandas del consumidor continúan siendo atendidas a lo largo del desarrollo del proyecto. Esto permitirá ajustes en el diseño o en los precios si es necesario para mantener la competitividad en el mercado.

**Optimización del Uso de Revit para Proyectos Futuros:** El uso de Revit ha demostrado ser un elemento crucial en el diseño y planificación del proyecto. Se recomienda seguir utilizando esta herramienta para otros proyectos, ya que permite una mejor coordinación entre las disciplinas y una mayor precisión en los planos. Además, es útil en la visualización y en la detección temprana de posibles conflictos en el diseño.

**Implementación de BIM para la Gestión de Materiales:** A lo largo del proyecto, la cuantificación de materiales mediante Revit ha demostrado ser clave para la precisión en el presupuesto y los costos directos. Es recomendable mantener esta metodología para asegurar que los cálculos de materiales sean lo más precisos posible, evitando sobrecostos o escasez de materiales en etapas posteriores de la obra.

**Uso de Apalancamiento:** Aunque el apalancamiento financiero ha sido beneficioso para aumentar el VAN, también ha reducido la rentabilidad. Se recomienda evaluar cuidadosamente la viabilidad de continuar con apalancamientos en proyectos futuros, analizando el equilibrio entre el retorno de la inversión y los riesgos asociados con el endeudamiento, con el fin de asegurar márgenes de rentabilidad más sostenibles a largo plazo.

## REFERENCIAS

- Acevedo. (2017). *Análisis y evaluación de la sostenibilidad en proyectos de vivienda de interés social en Latinoamérica*. <https://upcommons.upc.edu/handle/2117/112415>
- Aguiar, B., & González, G. (2018). *Estudio de factibilidad para el proyecto inmobiliario “La Riviére” en la ciudad de Medellín*. <https://repository.eafit.edu.co/items/74b6a584-66c3-4846-b16b-674910edf992>
- Anda. (2024). *Estrategias para una vivienda social sostenible en la ciudad de Torreón, Coahuila*. <https://riunet.upv.es/handle/10251/212864>
- Araujo, & Cabrera. (2018). *Metodología de tratamiento de procesos constructivos para disminuir el impacto ambiental en la ejecución de viviendas en la Región de Tacna, 2017*. <http://161.132.207.135/handle/20.500.12969/623>
- Armijos. (2022). Análisis de la concentración del mercado del sector inmobiliario en el Ecuador. Período 2016-2020. *Ojs.Supercias.Gob.Ec*. [https://ojs.supercias.gob.ec/index.php/X-pedientes\\_Economicos/article/view/99](https://ojs.supercias.gob.ec/index.php/X-pedientes_Economicos/article/view/99)
- Arroyo Jorge, Gonzalez Lesly, Guerrero Stanley, Macias Nathali, & Johanna Franco. (2024). *APPLICATION OF THE BIM METHODOLOGY IN THE CONSTRUCTION PLANNING OF THE UNEMI POSTGRADUATE BUILDING*. <https://doi.org/10.18687/LACCEI2024.1.1.1611>
- Avilés. (2018). *Estudio de factibilidad para la construcción de viviendas para personas de escasos recursos*. <https://tzibalnaah.unah.edu.hn/bitstream/handle/123456789/6212/T-MSc00161.pdf?sequence=2>
- Balbastre. (2013). Investigación cuantitativa e investigación cualitativa: buscando las ventajas de las diferentes metodologías de investigación. *Revistas.Ucr.Ac.Cr*. <https://revistas.ucr.ac.cr/index.php/economicas/article/view/12730>
- CEPAL. (2018). *La Agenda 2030 y los Objetivos de Desarrollo Sostenible*. <https://repositorio.cepal.org/server/api/core/bitstreams/cb30a4de-7d87-4e79-8e7a-ad5279038718/content>

- Chanto. (2008). El método hipotético-deductivo. *Revistas.Ucr.Ac.Cr.*  
<https://revistas.ucr.ac.cr/index.php/economicas/article/view/7142>
- Condori. (2020). *Universo, población y muestra.*  
<https://www.aacademica.org/cporfirio/18.pdf>
- Condori, & Ysla. (2024). *Gestión de la calidad y la competitividad en una empresa ferroviaria cusqueña, 2024.*  
<https://repositorio.uwiener.edu.pe/handle/20.500.13053/11307>
- Duarte, Z., & Tenecela, M. (2019). *Diseño sostenible para vivienda unifamiliar en la Urbanización Colinas de Chaullabamba en la ciudad de Cuenca-Ecuador.*  
<https://dspace.ucuenca.edu.ec/items/1b0f7e09-aaf6-40de-b291-4cff5e9b5f7c>
- GADSE. (2023). *GADSE.* <http://www.gadse.gob.ec/gadse/>
- Galarza. (2021). Diseños de investigación experimental. *Dialnet.Unirioja.Es.*  
<https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=7890336>
- García, & Mejía. (2022). *ESTUDIO DE FACTIBILIDAD DE CASAS PREFABRICADAS DE INTERÉS SOCIAL EN LA ZONA RURAL DEL CANTÓN PICHICHA DE LA PROVINCIA DE MANABÍ.*  
<https://revistas.utm.edu.ec/index.php/Riemat/article/view/3565>
- Grandez. (2024). *Gestión de proyectos y productividad en obras civiles de una empresa constructora de la región San Martín-2024.*  
<https://repositorio.ucv.edu.pe/handle/20.500.12692/146472>
- Guzmán, & Mejía. (2019). CONJUNTO HABITACIONAL DE INTERÉS SOCIAL PARA EL BARRIO SAN ANTONIO EN RIOBAMBA. ANÁLISIS DE FACTIBILIDAD. *Scielo.Senescyt.Gob.Ec.*  
[http://scielo.senescyt.gob.ec/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S2550-67222019000100040](http://scielo.senescyt.gob.ec/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S2550-67222019000100040)
- Hemer, & Calderón. (2022). *Monografía Influencia del marketing de concreteras de Santa Marta en sobrecostos de vivienda VIS.*  
<https://repository.universidadean.edu.co/handle/10882/11497>

- Hoyos. (2008). *Estudio de viabilidad de un proyecto de vivienda social unifamiliar en un terreno de propiedad privada*.  
<https://tesis.pucp.edu.pe/repositorio/handle/20.500.12404/1225>
- INEC. (2022). *Resultados Principales Santa Elena*.  
[https://www.censoecuador.gob.ec/wp-content/uploads/2023/10/Info\\_Santa\\_Elena.pdf](https://www.censoecuador.gob.ec/wp-content/uploads/2023/10/Info_Santa_Elena.pdf)
- Loor, & Palma. (2021). Vulnerabilidad sísmica en viviendas de zona rural: el caso Santa Marianita–Manta–Ecuador: Artículo de investigación. *Journalingeniar.Org* Loor-Loor, W Palma-Zambrano, L García-Vinces *Revista Científica INGENIAR: Ingeniería, Tecnología e Investigación, 2021* • *journalingeniar.Org*, 4(7).  
<https://doi.org/10.46296/ig.v4i7.0018>
- López. (2021). *Vivienda colectiva, espacio público y ciudad*.  
<https://books.google.es/books?hl=es&lr=&id=1nVHEAAAQBAJ&oi=fnd&pg=PA4&dq=Caracter%C3%ADsticas+de+viviendas+unifamiliares+autonom%C3%ADa+en+cuanto+a+espacios+y+servicios,+ya+que+generalmente+incluyen+%C3%A1reas+privadas+como+sala,+comedor,+dormitorios,+ba%C3%B1os,+cocina+y,+en+algunos+casos,+patios+o+jardines.+E&ots=Hnbt5yyFBG&sig=00g1JL4Vp1vsnhtezgk31vWeKoQ>
- Maldonado. (2011). *Estudio de factibilidad para la creación de un plan de vivienda de bajo costo para las personas de menores ingresos en la Provincia de Pichincha*.  
<https://repositorio.iaen.edu.ec/handle/24000/3628>
- Mariaca, & Muñoz. (2014). *Factibilidad para la construcción de un edificio en un lote o vivienda unifamiliar*. <https://repository.eafit.edu.co/handle/10784/5136>
- Marroquin, & Valenzuela. (2023). Sistema de Indicadores Estratégicos para Toma de Decisiones y Apertura de Nuevos Colegios Privados. *Repositorioacademico.Upc.Edu.Pe*.  
<https://repositorioacademico.upc.edu.pe/handle/10757/670913>
- Martínez. (2020). *Evaluación de factibilidad estratégica, técnica y económica para la creación de una empresa constructora orientada en el acondicionamiento térmico de viviendas*. <https://repositorio.uchile.cl/handle/2250/176120>

- Martínez, Palacios, & Oliva. (2023). Guía para la revisión y el análisis documental: propuesta desde el enfoque investigativo. *Ra Ximhai*, 67–83. <https://doi.org/10.35197/rx.19.01.2023.03.jm>
- Morales. (2021). *Diseño e implementación de una nueva línea de construcción del programa habitacional "Costa del Este-Etapa I" de una empresa inmobiliaria de la ciudad de Manta*. <https://www.dspace.espol.edu.ec/handle/123456789/61072>
- Morgan. (2014). ESTUDIO DE VIABILIDAD VIVIENDA UNIFAMILIAR DE HUELLA PEQUEÑA: UNA EXPERIENCIA EN INVESTIGACIÓN INTERDISCIPLINARIA. *Search.Ebscohost.ComDM BallOn the W@ Terfront, 2014•search.Ebscohost.Com*, 30, 1139–7365. <https://search.ebscohost.com/login.aspx?direct=true&profile=ehost&scope=site&authtype=crawler&jrnl=11397365&AN=96426619&h=7iEAM3gvCFGaatwWKpl%2BYpMj4qGihHhMiDYaaoa07b%2FPdlvJheZJp%2F7Q2Mi1pfGQ5R4N7IwyeFltSYUZL%2F3nCw%3D%3D&crl=c>
- OCAMPO. (2015). La gerencia BIM como sistema de gestión para proyectos de construcción. *Dialnet.Unirioja.Es*, 14(38), 17. <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=5161779>
- Ochoa, & Rodas. (2011). *Estudio de Factibilidad Financiera para la Construcción y Comercialización de casas, Ubicadas en el sector de Challuabamba en la ciudad de Cuenca*. <https://dspace.ups.edu.ec/handle/123456789/1294>
- Pastor. (2019). Población y muestra. *Academia.Edu*. <https://www.academia.edu/download/114036896/1099.pdf>
- Pérez. (2011). Los diseños de método mixto en la investigación en educación: Una experiencia concreta. *Redalyc.Org*. <https://www.redalyc.org/pdf/1941/194118804003.pdf>
- Piguave, & Vegas. (2021). Empowerment como herramienta de gestión estratégica efectiva en el desempeño laboral en equipos de trabajo: Artículo de investigación. *Editorialibkn.Com*, 5. <https://doi.org/10.46296/yc.v5i8edespen.0089>



- Piñeros, & Herrera. (2018). *Proyecto de factibilidad económica para la fabricación de bloques con agregados de plástico reciclado (PET), aplicados en la construcción de vivienda*. <https://repository.ucatolica.edu.co/handle/10983/22382>
- Pita, & Pértegas. (2002). Investigación cuantitativa y cualitativa. *Ecominga.Uqam.Ca*. [http://www.ecominga.uqam.ca/ECOMINGA\\_2011/PDF/BIBLIOGRAPHIE/GUIDE\\_LLECTURE\\_2/4/2.Pita\\_Fernandez\\_y\\_Pertegas\\_Diaz.pdf](http://www.ecominga.uqam.ca/ECOMINGA_2011/PDF/BIBLIOGRAPHIE/GUIDE_LLECTURE_2/4/2.Pita_Fernandez_y_Pertegas_Diaz.pdf)
- Porras, Sánchez, Galvis, Jaimez, & Castañeda. (2015). "Tecnologías" Building Information Modeling" en la elaboración de presupuestos de construcción de estructuras en concreto reforzado. *Scielo.Org.Co*. [http://www.scielo.org.co/scielo.php?pid=S1900-38032015000100017&script=sci\\_arttext](http://www.scielo.org.co/scielo.php?pid=S1900-38032015000100017&script=sci_arttext)
- Quispe, & Escalante. (2024). Estudio de factibilidad de la construcción de 150 viviendas unifamiliares. Qhellaqhanqha-cusco. *Repositorioacademico.Upc.Edu.Pe*. <https://repositorioacademico.upc.edu.pe/handle/10757/621559>
- Salcedo. (2012). Procedimientos. *Biblioteca.Municipios.Unq.Edu.Ar*. [http://biblioteca.municipios.unq.edu.ar/modules/mislibros/archivos/Ayuntamiento%20del%20Distrito%20Nacional%20-%20Santo%20Domingo%20de%20Guzm%E1n,%20D.N.,%20Rep%20FABlica%20Dominicana%20\(2004\)%20Manual%20de%20Normas%20y%20Procedimientos.pdf](http://biblioteca.municipios.unq.edu.ar/modules/mislibros/archivos/Ayuntamiento%20del%20Distrito%20Nacional%20-%20Santo%20Domingo%20de%20Guzm%E1n,%20D.N.,%20Rep%20FABlica%20Dominicana%20(2004)%20Manual%20de%20Normas%20y%20Procedimientos.pdf)
- Sánchez, & Manrique. (2024). *Estudio de factibilidad de un parque ecológico en la ciudad de Tuluá*. <https://repositorio.uceva.edu.co/handle/20.500.12993/4721>
- Socarrás. (2020). *Análisis del mercado para la construcción de viviendas unifamiliares para los estratos dos y tres del Distrito Especial, Turístico y Cultural de Riohacha, departamento*. <https://repositoryinst.uniguajira.edu.co/handle/uniguajira/565>
- Velasteguí. (2019). CONJUNTO HABITACIONAL DE INTERÉS SOCIAL PARA EL BARRIO SAN ANTONIO EN RIOBAMBA. ANÁLISIS DE FACTIBILIDAD. *Scielo.Senescyt.Gob.Ec*. [http://scielo.senescyt.gob.ec/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S2550-67222019000100040](http://scielo.senescyt.gob.ec/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S2550-67222019000100040)
- Vilches. (2023). *Ubicación de TAOS*. <http://www.puntablanca.com/plano-vilches.php>

# ANEXOS

## ANEXO 1

### ENCUESTA

“Factibilidad para la Construcción de Viviendas Unifamiliares en Taos, Santa Elena”

**1. ¿Qué edad tiene?**

- 25 a 34
- 35 a 44
- 45 a 64
- 65 a más

**2. ¿Género del principal responsable del hogar?**

- Masculino
- Femenino

**3. ¿La vivienda en la que reside actualmente es?**

- Propia
- Alquilada
- De familiar

**4. ¿Cuántas personas residen en la vivienda?**

- Menos de 4
- Entre 4 a 7
- Más de 7

**5. ¿A qué se dedica?**

- Comercio
- Ganadería
- Agricultura
- Construcción

- Servicios
- Otro

**6. ¿Actualmente reside en Taos, Santa Elena?**

- Si
- No

**7. ¿Estaría interesado en adquirir una vivienda unifamiliar?**

- Si
- No

**8. ¿Cuál es su rango de ingresos mensuales?**

- Menos de \$500
- \$500 - \$1000
- \$1000 - \$2000
- Más de \$2000

**9. ¿Qué características considera más importantes en una vivienda unifamiliar?**

- Precio accesible
- Buen diseño
- Tamaño del terreno
- Servicios cercanos (escuelas, hospitales, etc.)
- Seguridad

**10. ¿Cuál es el rango de precios que estaría dispuesto a pagar por una vivienda unifamiliar en Taos, Santa Elena?**

- Menos de \$50,000
- \$50,000 - \$100,000
- \$100,000 - \$150,000
- Más de \$150,000

**11. ¿Qué tipo de financiamiento preferiría para adquirir una vivienda?**

- Crédito hipotecario
- Pago de contado
- Alquiler con opción a compra
- Otro

**12. ¿De dónde proviene?**

- Quito
- Guayaquil
- Cuenca
- Santa Elena
- Otro

## ANEXO 2

### PRESUPUESTO DE VIVIENDA UNIFAMILIAR

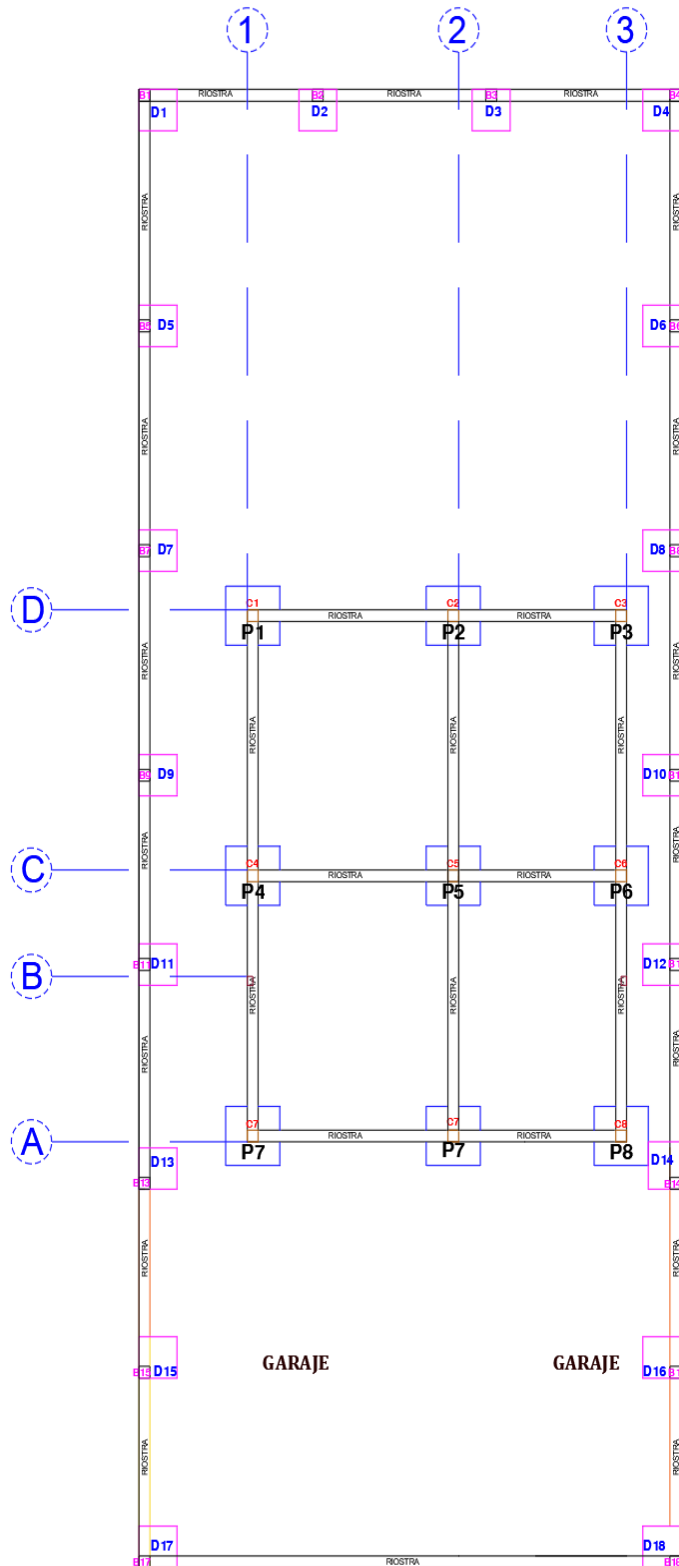
ITEM	DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	UNIDAD	P. UNITARIO	P. TOTAL
<b>1</b>	<b>PRELIMINARES</b>				<b>\$ 1,286.65</b>
1.1	TRAZADO, REPLANTEO Y NIVELACIÓN	250	m2	\$ 1.20	\$ 300
1.2	EXCAVACIÓN A MANO	4	m3	\$ 8.00	\$ 26.67
1.3	EXCAVACIÓN CON MAQUINARIA	34.7	m3	\$ 5.72	\$ 165.40
1.4	DESALOJO DE MATERIAL	34.7	m3	\$ 5.00	\$ 144.58
1.5	RELLENO Y COMPACTACIÓN (ESPESOR DE RELLENO 0.5m)	32.5	m3	\$ 24.00	\$ 650.00
<b>2</b>	<b>CIMENTOS DE VIVIENDA</b>				<b>\$ 3,906.75</b>
2.1	REPLANTILLO DE HORMIGÓN SIMPLE F'C=180 kg/cm2 Espesor=5 cm	12.96	m2	\$ 15.00	\$ 162.00
2.2	HORMIGÓN DE ZAPATAS F'C=240 kg/cm2 (1.2x1.2) Utilizando varillas de 12mm	3.24	m3	\$ 350.00	\$ 945.00
2.3	MURO DE PIEDRA BASE (0.4X0.4) (65% PIEDRA, 35% HORMIGÓN)	7.69	m3	\$ 180.00	\$ 1,153.50
2.4	RIOSTRAS DE HORMIGÓN ARMADO F'C=240 kg/cm2 (20X25) varillas longitudinales de 12mm y estribos de 8mm	2.4	m3	\$ 390.00	\$ 780.00
2.5	CONTRAPISO E=8CM C	63	m2	\$ 16.50	\$ 866.25
<b>3</b>	<b>ESTRUCTURA VIVIENDA +0,00m</b>				<b>\$ 9,891.67</b>
3.1	COLUMNAS DE HORMIGÓN ARMADO (35cm x 35cm) F'C=240 kg/cm2, 8 varillas longitudinales de 14mm y estribos de 8mm	3	U	\$ 470.00	\$ 1,175.00
3.2	COLUMNAS DE HORMIGÓN ARMADO (30cm x 30cm) F'C=240 kg/cm2, 8 varillas longitudinales de 14mm y estribos de 8mm	6	U	\$ 445.00	\$ 2,225.00
3.3	ESCALERA DE HORMIGÓN ARMADO F'C=210kg/cm2, Varillas de 10mm DOBLE MALLADO, Espesor de losa 10CM	1	U	\$ 860.00	\$ 716.67
3.4	LOSA ALIGERADA EN UNA DIRECCIÓN DE HORMIGÓN ARMADO ESPESOR = 20cm, F'C=240kg/cm2, UTILIZANDO VARILLAS LONGITUDINALES DE 12mm Y ESTRIBOS DE 8mm	77	m2	\$ 90.00	\$ 5,775.00
3.5	CUBIERTA DURATECHO	76.44	m2	\$ 30.00	<b>\$ 8,180.75</b>
<b>4</b>	<b>ESTRUCTURA VIVIENDA +3,00m</b>				<b>\$ 1,112.50</b>
4.1	COLUMNAS DE HORMIGÓN ARMADO (30cm x 30cm) F'C=240 kg/cm2, 8 varillas longitudinales de 14mm y estribos de 8mm	3	u	\$ 445.00	\$ 2,100.00
4.2	COLUMNAS DE HORMIGÓN ARMADO (25cm x 25cm) F'C=240 kg/cm2, 5 varillas longitudinales de 12mm y estribos de 8mm	6	u	\$ 420.00	\$ 1,890.00
4.3	VIGAS DE HORMIGÓN ARMADO (0,30x0,20) F'C= 240kg/cm2, 7 VARILLAS DE 14mm y ESTRIBOS DE 8mm	3.24	m3	\$ 700.00	\$ 1,167.25
4.4	VIGAS DE HORMIGÓN ARMADO (0,25x0,15) F'C= 240kg/cm2, 7 VARILLAS DE 14mm y ESTRIBOS DE 8mm	2.03	m3	\$ 690.00	\$ 1,911.00

<b>5</b>	<b>MAMPOSTERIA Y REVESTIMIENTO VIVIENDA</b>					<b>\$</b>	<b>12,049.83</b>
5.1	PEGADO DE BLOQUE TIPO VICTORIA EN PAREDES DE PLANTA BAJA	156	m2	\$	12.00	\$	1,560.00
5.2	DINTELES DE HORMIGÓN ARMADO (0,10X0,15), 2 VARILLAS DE 10MM Y VINCHAS DE 8MM, SOBRE BOQUETES DE PUERTAS Y VENTANAS EN PLANTA BAJA	32	ml	\$	30.00	\$	800.00
5.3	PEGADO DE BLOQUE TIPO POMES EN PAREDES DE PLANTA ALTA	204	m2	\$	12.00	\$	2,040.00
5.4	DINTELES DE HORMIGÓN ARMADO (0,10X0,15), 2 VARILLAS DE 10MM Y VINCHAS DE 8MM, SOBRE BOQUETES DE PUERTAS Y VENTANAS EN PLANTA ALTA	40	ml	\$	30.00	\$	1,000.00
5.5	ENLUCIDO PARA PAREDES INTERIORES PLANTA BAJA	201	m2	\$	9.00	\$	1,507.50
5.6	ENLUCIDO PARA PAREDES EXTERIORES PLANTA BAJA	96	m2	\$	10.00	\$	800.00
5.7	ENLUCIDO HORIZONTAL PARA TUMBADO DE LOSA	78.4	m2	\$	16.00	\$	1,045.33
5.8	ENLUCIDO PARA PAREDES INTERIORES PLANTA ALTA	294	m2	\$	9.00	\$	2,205.00
5.9	ENLUCIDO PARA PAREDES EXTERIORES PLANTA ALTA	109.2	m2	\$	12.00	\$	1,092.00
<b>6</b>	<b>ACABADOS</b>					<b>\$</b>	<b>13,242.71</b>
6.1	INSTALACIÓN DE PORCELANATO PARA PISO (0,60mx0,60m) PLANTA BAJA	63	m2	\$	40.00	\$	2,100.00
6.2	INSTALACIÓN DE PORCELANATO PARA PISO (0,60mx0,60m) PLANTA ALTA	78.4	m2	\$	40.00	\$	2,613.33
6.3	CERÁMICA EN PAREDES DE BAÑOS, ALTURA 3,00m, PLANTA BAJA	36	m2	\$	35.00	\$	1,050.00
6.4	CERÁMICA EN PAREDES DE BAÑOS, ALTURA 3,00m, PLANTA ALTA	52.35	m2	\$	35.00	\$	1,526.88
6.5	EMPASTE Y PINTURA LATEX PARA PAREDES INTERNAS DE PLANTA BAJA	201	m2	\$	6.00	\$	1,005.00
6.6	SELLADOR, EMPASTE Y PINTURA ELASTOMÉRICA PARA PAREDES EXTERNAS DE PLANTA BAJA	96	m2	\$	10.00	\$	800.00
6.7	EMPASTE Y PINTURA LATEX PARA PAREDES INTERNAS DE PLANTA ALTA	294	m2	\$	6.00	\$	1,470.00
6.8	EMPASTE Y PINTURA ELASTOMÉRICA PARA PAREDES EXTERNAS DE PLANTA ALTA	109.2	m2	\$	10.00	\$	910.00
6.9	INSTALACIÓN DE GYPSUM PLANO PLANTA BAJA	63	m2	\$	15.00	\$	787.50
6.10	INSTALACIÓN DE GYPSUM PLANO PLANTA ALTA	78.4	m2	\$	15.00	\$	980.00
<b>7</b>	<b>INSTALACIONES SANITARIAS</b>					<b>\$</b>	<b>3,427.75</b>
7.1	INSTALACIÓN DE TUBERÍA DE 4" AA.SS.	42.9	ml	\$	9.00	\$	321.75
7.2	INSTALACIÓN DE TUBERÍA DE 2" AA.SS.	18.8	ml	\$	9.00	\$	141.00
7.3	INSTALACIÓN DE TUBERÍA DE 1/2" AA.PP.	52	ml	\$	6.00	\$	260.00
7.4	CAJAS DE REGISTRO (0,60X0,60) DE MAMPOSTERÍA CON TAPA DE HORMIGÓN Y TAPA CIEGA	4	u	\$	120.00	\$	400.00
7.5	PUNTOS DE AA.SS. 4"	5	pto	\$	38.00	\$	158.33

7.7	PUNTOS DE AA.SS. 2"	8	pto	\$	30.00	\$	200.00
7.8	PUNTOS DE AA.PP. 1/2"	16	pto	\$	27.00	\$	360.00
7.9	BAJANTES Y DESFOGUES DE AA.SS. 4"	7	ml	\$	12.00	\$	70.00
7.10	INSTALACIÓN DE LLAVES DE CONTROL EN BAÑOS Y FREGADEROS	6	u	\$	25.00	\$	125.00
7.11	PIEZAS SANITARIAS (EDESA O Fv LÍNEA ECONÓMICA BLANCO O BEIGE) INODORO, LAVABO, DUCHAS.	6	u	\$	230.00	\$	1,150.00
7.13	INSTALACIÓN DE FREGADERO DOBLE PARA COCINA	2	u	\$	80.00	\$	133.33
7.14	INSTALACIÓN DE LLAVE PARA MESÓN DE COCINA	2	u	\$	65.00	\$	108.33
8	<b>SISTEMA ELÉCTRICO</b>					\$	<b>2,241.67</b>
8.1	ACOMETIDA ELÉCTRICA y PANELES DE BREAKERS (INTERNO Y PRINCIPAL)	1	u	\$	320.00	\$	266.67
8.2	VARILLA DE COBRE 1/2" 1.50M	1	u	\$	25.00	\$	20.83
8.3	PUNTO DE TOMACORRIENTE DOBLE 110V	41	u	\$	35.00	\$	1,195.83
8.4	PUNTO DE ILUMINACIÓN	26	u	\$	35.00	\$	758.33
9	<b>PUERTAS, VENTANAS Y MESÓN</b>					\$	<b>3,837.50</b>
9.1	PUERTA DE MADERA (70cm x 200cm) para baños	6	u	\$	185.00	\$	925.00
9.2	PUERTA DE MADERA (80cm x 200cm)	5	u	\$	200.00	\$	833.33
9.3	PUERTA DE MADERA PRINCIPAL (120cm x 200cm)	1	u	\$	230.00	\$	191.67
9.4	VENTANA DE ALUMINIO (120cm x 120cm)	1	u	\$	70.00	\$	58.33
9.5	VENTANA DE ALUMINIO (150cm x 120cm)	6	u	\$	80.00	\$	400.00
9.6	VENTANAL DE FACHADA (210cm x 220cm)	1	u	\$	150.00	\$	125.00
9.7	VENTANAS DE BAÑOS (80cm x 40cm)	6	u	\$	35.00	\$	175.00
9.8	MESÓN DE HORMIGÓN ARMADO Y RECUBRIMIENTO DE PORCELANATO	2.7	ml	\$	150.00	\$	337.50
9.9	PUERTA ENROLLABLE METÁLICA (350cm x 220cm)	1	u	\$	950.00	\$	791.67
						\$	<b>58,065.28</b>

# ANEXO 3

## PLANO ESTRUCTURAL PARTE 1

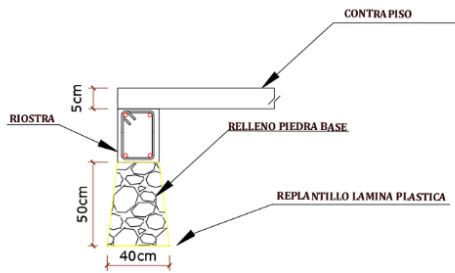




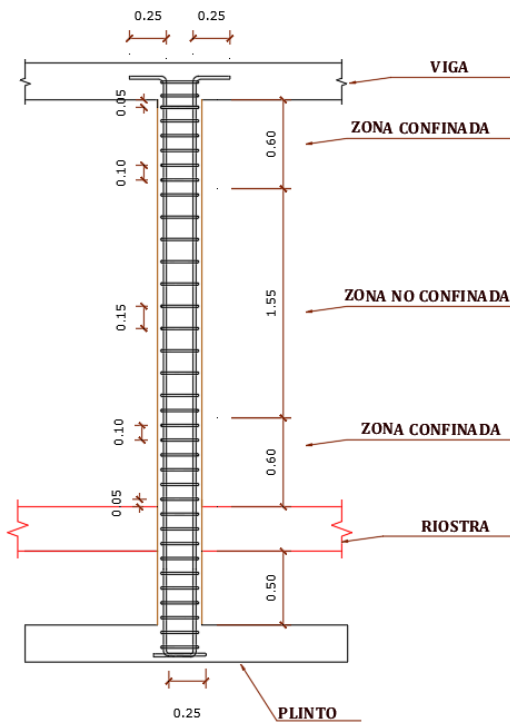
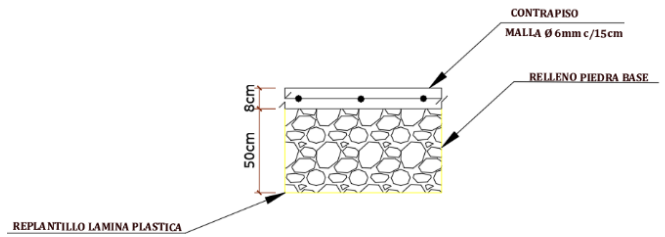
# ANEXO 4

## PLANO ESTRUCTURAL PARTE 2

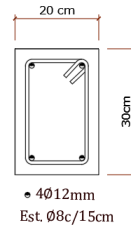
### SOBREPISO INTERIOR



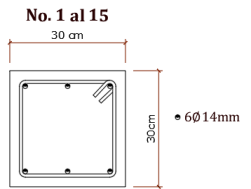
### SOBREPISO GARAGE



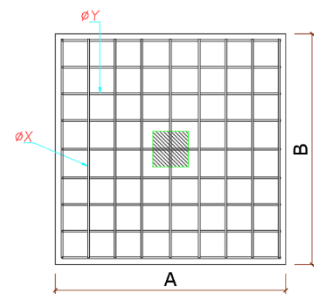
### RIOSTRA



### DIMENSIÓN DE COLUMNAS



### PLANTA DE PLINTO



### DETALLE COLUMNA PLANTA BAJA