



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

**TITULO DEL TRABAJO DE TITULACIÓN**

**FACTIBILIDAD TÉCNICA Y ECONÓMICA DE UN CONJUNTO  
RESIDENCIAL EN SAN VICENTE, SANTA ELENA.**

**AUTORA**

**Villón Salinas Lucia Belen**

**TRABAJO DE TITULACIÓN**

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

**TUTOR**

**Ing. Santiago Ochoa Garcia, PhD.**

**Santa Elena, Ecuador**

**Año 2026**



**UNIVERSIDAD ESTATAL PENÍNSULA  
DE SANTA ELENA  
FACULTAD DE CIENCIAS DE LA INGENIERÍA  
TRIBUNAL DE SUSTENTACIÓN**

---

**Econ. Roxana Álvarez Acosta, PhD.  
COORDINADORA (E) DEL  
PROGRAMA**

---

**Ing. Santiago Ochoa Garcia, PhD.  
TUTOR**

---

**Ing. Vianna Pinoargote Rovello, Mgtr.  
DOCENTE ESPECIALISTA 1**

---

**Ing. Jorge Guevara Robalino, PhD.  
DOCENTE ESPECIALISTA 2**

---

**Ab. María Rivera González, Mgt.  
SECRETARIA GENERAL**



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

**CERTIFICACIÓN**

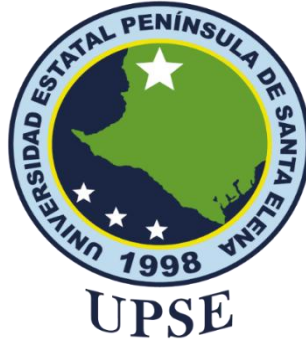
Certifico que luego de haber dirigido científica y técnicamente el desarrollo y estructura final del trabajo, este cumple y se ajusta a los estándares académicos, razón por el cual apruebo en todas sus partes el presente trabajo de titulación que fue realizado en su totalidad por Villón Salinas Lucia Belen, como requerimiento para la obtención del título de Magíster en Ingeniería Civil Mención en Gestión de la Construcción.

**TUTOR**

---

**Ing. Santiago Ochoa García PhD.**

**06 días del mes de enero del año 2026**



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

**Yo, Villón Salinas Lucia Belen**

**DECLARO QUE:**

El trabajo de Titulación, “Factibilidad Técnica Y Económica De Un Conjunto Residencial En San Vicente, Santa Elena”, previo a la obtención del título en Magister 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, a los 06 días del mes de enero del año 2026.

**LA AUTORA**

---

**Villón Salinas Lucia Belen**



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

**CERTIFICACIÓN DE ANTIPLAGIO**

Certifico que después de revisar el documento final del trabajo de titulación denominado “Factibilidad Técnica Y Económica De Un Conjunto Residencial En San Vicente, Santa Elena”, presentado por el estudiante, Villón Salinas Lucia Belen fue enviado al Sistema Antiplagio COMPILATIO, presentando un porcentaje de similitud correspondiente al 1%, por lo que se aprueba el trabajo para que continúe con el proceso de titulación.

 **INFORME DE ANÁLISIS**  
magister

**ANÁLISIS DE PLAGIO - TESIS VILLON SALINAS LUCIA 18-12**

**1%**  
Textos sospechosos

**< 1% Similitudes**  
0 % similitudes entre comillas  
0 % entre las fuentes mencionadas

**< 1% Idiomas no reconocidos**  
12% Textos potencialmente generados por la IA (ignorado)

Nombre del documento: ANALISIS DE PLAGIO - TESIS VILLON SALINAS LUCIA 18-12.docx	Depositante: SANTIAGO AURELIO OCHOA GARCIA	Número de palabras: 13.577
ID del documento: ff4e963d54ba36ffb4dcb1a86165e020052ea93	Fecha de depósito: 19/12/2025	Número de caracteres: 87.470
Tamaño del documento original: 399,54 kB	Tipo de carga: interface	
	fecha de fin de análisis: 19/12/2025	

**TUTOR**

**Ing. Santiago Ochoa García PhD.**



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

**Yo, Villón Salinas Lucia Belen**

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 informe de investigación 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, a los 06 días del mes de enero del año 2026.

**LA AUTORA**

---

**Villón Salinas Lucia Belen**

## AGRADECIMIENTO

En primer lugar, doy gracias a Dios. 1 corintios 15:10: "Pero por la gracia de Dios soy lo que soy, y su gracia no ha sido en vano para conmigo, antes he trabajado más abundantemente que todos ellos; pero no yo, sino la gracia de Dios conmigo".

Agradezco a mis padres, y a mis hermanos, que me motivan a ser una mejor persona. Son mi inspiración para lograr mis sueños y construir un futuro del que todos podamos estar orgullosos (RGAPAABJIZM).

Un agradecimiento especial a Andres G., cuyo apoyo constante fueron determinantes para la realización de esta tesis. Su compromiso con mi desarrollo académico ha sido verdaderamente apreciado.

Finalmente, mi gratitud a la Secretaría de Educación Superior, Ciencia, Tecnología e Innovación (SENESCYT), la beca que me otorgaron fue fundamental para sumergirme en el mundo académico y adquirir los conocimientos necesarios para llevar a cabo este proyecto.

*Lucia Belen, Villón Salinas*

## **DEDICATORIA**

Dedico este trabajo a quienes han sido testigos de mi crecimiento a mis padres Rocio & Gustavo; y a Andrés G. por su amor, y sobre todo por su apoyo económico. Gracias a ustedes soy quien soy hoy.

*Lucia Belen, Villón Salinas*

# ÍNDICE GENERAL

<b>TITULO DEL TRABAJO DE TITULACIÓN .....</b>	<b>I</b>
<b>TRIBUNAL DE SUSTENTACIÓN.....</b>	<b>II</b>
<b>CERTIFICACIÓN .....</b>	<b>III</b>
<b>DECLARACIÓN DE RESPONSABILIDAD .....</b>	<b>IV</b>
<b>DECLARO QUE: .....</b>	<b>IV</b>
<b>CERTIFICACIÓN DE ANTIPLAGIO .....</b>	<b>V</b>
<b>AUTORIZACIÓN.....</b>	<b>VI</b>
<b>AGRADECIMIENTO .....</b>	<b>VII</b>
<b>DEDICATORIA .....</b>	<b>VIII</b>
<b>ÍNDICE GENERAL .....</b>	<b>VIII</b>
<b>ÍNDICE DE TABLAS .....</b>	<b>XI</b>
<b>ÍNDICE DE FIGURAS .....</b>	<b>VIII</b>
<b>ÍNDICE DE ANEXOS.....</b>	<b>X</b>
<b>RESUMEN .....</b>	<b>XI</b>
<b>ABSTRACT .....</b>	<b>XII</b>
<b>INTRODUCCIÓN .....</b>	<b>1</b>
Fundamento de la investigación.....	5
Formulación del problema de investigación .....	6
Problema de investigación .....	6
Objetivo General:.....	7
Objetivos Específicos:.....	7
Hipótesis General.....	8
Hipótesis Específica.....	8
<b>CAPÍTULO 1. MARCO TEÓRICO REFERENCIAL.....</b>	<b>9</b>
1.1. Revisión de Literatura .....	9
1.2. Desarrollo teórico y conceptual .....	10

1.2.1. Proyecto inmobiliario. ....	11
1.2.2. Conjunto residencial. ....	12
1.2.3. Ubicación del proyecto. ....	13
1.2.4. Sostenibilidad en la construcción. ....	14
1.2.5. Eficiencia energética en edificaciones. ....	14
1.2.7. Plan de negocios en la gestión de edificaciones. ....	15
1.2.8. Estudio de mercado. ....	15
1.2.9. Análisis Financiero. ....	15
1.2.10. Modelos de financiamiento para proyectos residenciales. ....	18
1.2.11. Aspectos legales y regulatorios específicos en Santa Elena. ....	20
1.2.12. Tendencias actuales en el mercado inmobiliario residencial. ....	22
1.2.13. Definición BIM. ....	23
1.2.14. Aplicación del BIM en el Ecuador. ....	24
1.2.15. BIM en el diseño y planificación de un proyecto. ....	24
1.2.16. Herramientas y softwares. ....	25
<b>CAPÍTULO 2. METODOLOGÍA. ....</b>	<b>26</b>
2.1. Contexto de la investigación. ....	26
2.2. Diseño y alcance de la investigación. ....	27
2.2.1 Diseño de la investigación. ....	27
2.2.2 Alcance de la investigación. ....	27
2.3. Tipo y métodos de investigación. ....	27
2.3.1 Tipo de Investigación. ....	27
2.3.2 Método de la investigación. ....	28
2.4. Población y muestra. ....	28
2.4.1 Población. ....	28
2.4.2 Muestra. ....	28
2.5. Técnicas e instrumentos de recolección. ....	29

2.6.	Procesamiento de la evaluación: Validez y confiabilidad de los instrumentos aplicados para el levantamiento de información .....	29
2.6.1	OE.1.: Evaluación de la demanda potencial. ....	30
2.6.2	OE.2.: Desarrollo del modelado 3D del conjunto residencial. ....	30
2.6.3	OE.3.: Estimación de los costos totales para determinar si el proyecto es viable económicamente.....	31
<b>CAPÍTULO 3. RESULTADOS Y DISCUSIÓN .....</b>		<b>32</b>
3.1.	Análisis de resultados del OE.1: evaluación de la demanda potencial .....	32
3.1.1	Perfil demográfico y socioeconómico. ....	32
3.1.2	Preferencias y expectativas habitacionales. ....	35
3.1.3	Disposición a la inversión y formas de pago. ....	37
3.1.4	Discusión O.E1: Evaluación de la demanda.....	41
3.2.	Análisis de resultados del OE.2: modelado 3d.....	42
3.2.1	Modelado del conjunto residencial. ....	42
3.2.2	Modelado arquitectónico de la villa del conjunto residencial. ....	49
3.2.3	Especificaciones técnicas y análisis del proyecto.....	52
3.2.4	Discusión de resultados del modelado 3D.....	55
3.3.	Análisis de resultados del OE.3: estimación de costos para la evaluación financiera	56
3.3.1	Costos del proyecto.....	57
3.3.2	Ingresos del proyecto. ....	61
3.3.3	Flujo de caja nominal.....	63
3.3.4	Análisis de indicadores financieros. ....	64
3.3.5	Discusión de resultados del OE.3. ....	66
3.4.	Análisis FODA.....	67
<b>CONCLUSIONES .....</b>		<b>71</b>
<b>RECOMENDACIONES .....</b>		<b>72</b>
<b>REFERENCIAS .....</b>		<b>73</b>
<b>ANEXOS.....</b>		<b>84</b>
<b>PLANOS.....</b>		<b>108</b>

## ÍNDICE DE TABLAS

<b>Tabla 1</b>	Coordenadas Topográficas del Conjunto Residencial .....	14
<b>Tabla 2</b>	Parámetros Urbanísticos en Santa Elena .....	20
<b>Tabla 3</b>	Retiros Mínimos en Construcciones .....	21
<b>Tabla 4</b>	Clasificación y Funcionalidad de los Software BIM. ....	25
<b>Tabla 5</b>	Edad de los Encuestados.....	33
<b>Tabla 6</b>	Género del Encuestado .....	33
<b>Tabla 7</b>	Ocupación de los Encuestados.....	34
<b>Tabla 8</b>	Nivel de Ingresos de los Encuestados.....	34
<b>Tabla 9</b>	Factores Claves en la Decisión de Compra .....	35
<b>Tabla 10</b>	Tipo de Vivienda .....	36
<b>Tabla 11</b>	Tamaño de Vivienda.....	37
<b>Tabla 12</b>	Interés por Adquirir una Vivienda.....	38
<b>Tabla 13</b>	Presupuesto Estimado para Comprar una Vivienda .....	39
<b>Tabla 14</b>	Tipo de Financiamiento .....	39
<b>Tabla 15</b>	Características de Viviendas del Conjunto Residencial .....	41
<b>Tabla 16</b>	Características del Terreno .....	42
<b>Tabla 17</b>	Cuadro de Área Vendible de Vivienda del Conjunto Residencial.....	44
<b>Tabla 18</b>	Cuadro de Áreas de los Componentes del Conjunto Residencial.....	45
<b>Tabla 19</b>	Resumen de Áreas y Porcentajes del Conjunto Residencial.....	45
<b>Tabla 20</b>	Criterios de Diseño .....	55
<b>Tabla 21</b>	Costo del Terreno del conjunto residencial .....	57
<b>Tabla 22</b>	Costos Directos del Proyecto .....	57

<b>Tabla 23</b> Costos Indirectos del Proyecto .....	58
<b>Tabla 24</b> <i>Distribución de los Costos Totales de TerraModerna</i> .....	61
<b>Tabla 25</b> <i>Financiamiento para Vivienda en TerraModerna</i> .....	62
<b>Tabla 26</b> <i>Detalle de Condiciones del Préstamo</i> .....	63
<b>Tabla 27</b> <i>Resultados de indicadores financieros</i> .....	64
<b>Tabla 28</b> Resultados de Sensibilidad al Precio de Venta de la Vivienda.....	65
<b>Tabla 29</b> Resultados de Sensibilidad a los Costos de Construcción. ....	66
<b>Tabla 30</b> Fortalezas del Conjunto Residencial.....	67
<b>Tabla 31</b> Oportunidades del Conjunto Residencial .....	68
<b>Tabla 32</b> Debilidades del Conjunto Residencial.....	69
<b>Tabla 33</b> Amenazas del Conjunto Residencial .....	70

## ÍNDICE DE FIGURAS

<b>Figura 1</b>	Geo Ubicación del Terreno del Proyecto .....	13
<b>Figura 2</b>	Indicadores de rentabilidad. ....	17
<b>Figura 3</b>	Características de Habitabilidad de una Vivienda en Ecuador. ....	22
<b>Figura 4</b>	Ubicación Geográfica de San Vicente (Santa Elena).....	26
<b>Figura 5</b>	Diagrama de resultados Edad de los Encuestados .....	33
<b>Figura 6</b>	Género del Encuestado .....	33
<b>Figura 7</b>	Resultados Ocupación de los Encuestados.....	34
<b>Figura 8</b>	Resultados de Nivel de Ingresos .....	34
<b>Figura 9</b>	Distribución de Encuestados de Acuerdo con Número de Personas con las que Residen.....	35
<b>Figura 10</b>	Factores que Influyen en la Decisión de Compra en Cuanto a la Característica de la Vivienda .....	36
<b>Figura 11</b>	Tipo de Viviendas de su Interés .....	36
<b>Figura 12</b>	Resultados - Tamaño de Vivienda .....	37
<b>Figura 13</b>	Resultados - Interés de Vivienda.....	38
<b>Figura 14</b>	Resultados Presupuesto Estimado .....	38
<b>Figura 15</b>	Resultados Tipo de Financiamiento .....	40
<b>Figura 16</b>	Logo del Conjunto Residencial .....	40
<b>Figura 17</b>	Levantamiento topográfico de la lotización .....	43
<b>Figura 18</b>	Lotización del Conjunto Residencial .....	46
<b>Figura 19</b>	Plano de Instalaciones Eléctricas .....	46
<b>Figura 20</b>	Plano de Instalaciones de Aguas Residuales.....	47

<b>Figura 21</b>	Plano de Instalaciones de Aguas Lluvia.....	47
<b>Figura 22</b>	Plano de Alumbrado Público del Conjunto Residencial .....	48
<b>Figura 23</b>	Instalaciones de Sistema Contra Incendios .....	48
<b>Figura 24</b>	<i>Implantación Villa Modelo Mz. 11 Sl. 02 del Conjunto Residencial</i> .....	49
<b>Figura 25</b>	<i>Planos Arquitectónicos – Villa Modelo.</i> .....	50
<b>Figura 26</b>	<i>Distribución de Interior de Planta Baja (Sala Y Comedor) de Villa Modelo.</i> .....	50
<b>Figura 27</b>	<i>Distribución de Interior de Planta Alta de Villa Modelo.</i> .....	51
<b>Figura 28</b>	<i>Estructura Villa Modelo.</i> .....	51
<b>Figura 29</b>	Modelo 3D de la Villa Modelo .....	52
<b>Figura 30</b>	Incidencia Solar.....	53
<b>Figura 31</b>	Incidencia de los Vientos .....	54
<b>Figura 32</b>	<i>Esquema del Sistema de Generación de Energía</i> .....	54
<b>Figura 33</b>	Distribución de los Costos Indirectos del conjunto residencial “TerraModerna” .....	59
<b>Figura 34</b>	Cronograma Valorado.....	59
<b>Figura 35</b>	Cronograma de Costos Indirectos .....	60
<b>Figura 36</b>	Proyección de Ingresos por la Venta de Viviendas.....	62

## ÍNDICE DE ANEXOS

<b>Anexo A</b> Formato de Encuesta (Guía de encuesta) .....	84
<b>Anexo B</b> Evidencia fotográfica del sitio (Levantamiento topográfico). .....	88
<b>Anexo C</b> Tablas de datos crudos del estudio de mercado. ....	89
<b>Anexo D</b> Detalle estructural de la villa modelo (modelado en Revit).....	92
<b>Anexo E</b> Conjunto residencial en Revit .....	93
<b>Anexo F</b> Modelo 3D de la villa modelo. ....	93
<b>Anexo G</b> Tabla de Planificación de armazones estructural exportada de Revit. ....	94
<b>Anexo H</b> Proyección de ingresos de ventas mensuales en el primer año.....	96
<b>Anexo I</b> Proyección de ingresos de ventas mensuales en el segundo año .....	96
<b>Anexo J</b> Proyección de ingresos de ventas mensuales en el tercer año. ....	97
<b>Anexo K</b> Proyección de ingresos de ventas mensuales en el cuarto año. ....	97
<b>Anexo L</b> Detalle de cuotas de crédito .....	98
<b>Anexo M</b> Flujo de caja en el año 1 .....	99
<b>Anexo N</b> Flujo de caja en el año 2.....	99
<b>Anexo O</b> Flujo de caja en el año 3 .....	100
<b>Anexo P</b> Flujo de caja en el año 4 .....	100
<b>Anexo Q</b> Presupuesto Villa Modelo del Conjunto Residencial. ....	101
<b>Anexo R</b> Presupuesto Referencial Conjunto residencial "TerraModerna". ....	103
<b>Anexo S</b> APU del rubro 1.1 Trazado y Replanteo .....	107

## RESUMEN

El sector de la construcción en la provincia de Santa Elena enfrenta la necesidad de equilibrar la creciente demanda de viviendas con criterios de eficiencia y sostenibilidad. La presente investigación “Factibilidad Técnica y Económica de un Conjunto Residencial en San Vicente, Santa Elena” tiene como objetivo general evaluar la viabilidad financiera del proyecto de un conjunto residencial en la comuna San Vicente, integrando la metodología Building Information Modeling (BIM) para la optimización de costos, tiempos y recursos. La investigación empleó una metodología mixta donde i) se evaluó la demanda potencial a través de herramientas cualitativas y cuantitativas, confirmando un mercado interesado en la tipología de vivienda propuesta; ii) se desarrolló el modelado 3D del conjunto residencial utilizando BIM, lo que permitió la optimización de costos y recursos con BIM 5D al reducir los errores de metrado y el tiempo de diseño en un 15% en comparación con la metodología tradicional. Los resultados de análisis financiero comprueban una rentabilidad del 27.32%, un Valor Actual Neto positivo y una Tasa Interna de Retorno del 12.98%, superando la Tasa de descuento. De esta manera se concluye que el conjunto residencial es una opción factible, rentable y sostenible cumpliendo con la demanda de vivienda y maximizando el retorno de la inversión.

**Palabras claves:** conjunto residencial, metodología BIM, Viabilidad, Eficiencia de la construcción.

## **ABSTRACT**

The construction sector in the province of Santa Elena faces the challenge of balancing the growing demand for housing with efficiency and sustainability criteria. This research, "Technical and Economic Feasibility of a Residential Complex in San Vicente, Santa Elena," aims to evaluate the financial viability of a residential complex project in the San Vicente commune, integrating Building Information Modeling (BIM) methodology to optimize costs, time, and resources. The research employed a mixed-methods approach: i) potential demand was assessed using qualitative and quantitative tools, confirming a market interested in the proposed housing typology; ii) a 3D model of the residential complex was developed using BIM, which allowed for cost and resource optimization with 5D BIM by reducing measurement errors and design time by 15% compared to the traditional methodology. The results demonstrate the project's viability, achieving a positive Net Present Value and an Internal Rate of Return of 12.98%, exceeding the discount rate. Thus, it's concluded that the residential complex is a feasible, profitable and sustainable option, meeting the demand for housing and maximizing the return on investment.

**Keywords:** residential complex, BIM methodology, Feasibility, Construction efficiency.

# INTRODUCCIÓN

En la industria de la construcción se ha evidenciado una transformación considerable en las últimas décadas, causada por la necesidad de aumentar la eficiencia energética, la sostenibilidad y la calidad de vida de los habitantes en sus hogares Alexandre da Silva et al., (2019) . Por otro lado, Acevedo Agudelo et al., (2012) señalan que la construcción es uno de los sectores con más influencia a nivel global, y que es el principal responsable de generar desechos, de la contaminación del medio ambiente y de la transformación del entorno. Asimismo, en el Programa de las Naciones Unidas para el Medio Ambiente se indica que este sector representa aproximadamente el 23% de las emisiones globales de gases de efecto invernadero, el 30% del consumo energético primario y el 40% de los residuos sólidos generados (PNUMA, 2019).

En la actualidad, la planificación y diseño con metodología tradicional en los proyectos inmobiliarios sigue siendo aceptada, no obstante, ya se están introduciendo nuevas metodologías que han generado un impacto positivo por lo que han sido bien recibidas en ciertas áreas. Por esta razón, para el desarrollo de esta investigación se llevará a cabo diseñar un conjunto residencial empleando Building Information Modeling (BIM).

Manosalva Muñoz (2020) subraya que al aplicar BIM en la gestión de proyectos constructivos, no solo se optimiza la eficiencia en las fases iniciales del proyecto, sino que también se extiende a lo largo del ciclo completo del mismo, permitiendo así prevenir problemas, y detectar interferencias o conflictos en el diseño (Clash Detection), reduciendo los costos operativos y plazos.

Según Amaya Beltran & Sierra Castiblanco (2021) en su investigación demostraron que al implementar la metodología BIM en el proyecto habitacional multifamiliar ubicado en Acacias - Meta, se obtuvo mejoras significativas en coordinación, comunicación y colaboración entre todos los colaboradores involucrados durante su planificación y ejecución del proyecto. Además, que estas mejoras resultaron en una reducción en los

tiempos de diseño y construcción, menores costos y un aumento en la calidad del producto final.

De acuerdo con Pan et al., (2024) en su investigación analizan como interactúa BIM con el modelado energético y la implementación de la norma ISO 19650 para obtener resultados sostenibles, sugiriendo que esta combinación puede mejorar la gestión de la información del proyecto, conduciendo a edificaciones más sostenibles.

Alvarez & Ripoll-Meyer (2020) en su proyecto sugieren un mecanismo colaborativo en tiempo real basado en BIM aplicado desde las fases iniciales del diseño de un proyecto como soporte para decisiones en relacionadas con sostenibilidad edificatoria.

De acuerdo con Stegnar & Cerovšek (2019) mediante su investigación proponen un enfoque progresivo sobre BIM progresiva que detalla información esencial para procesos evolutivos de diseño enfocados al rendimiento energético y sostenibilidad.

Pereiro et al., (2023) en su estudio sugieren una metodología basada en tecnología BIM que permite analizar y monitorear rentabilidad económica e índices sostenibles a lo largo del tiempo(Pereiro et al., 2023).

Dentro del contexto relacionado con la optimización de la viabilidad, sostenibilidad y calidad de vida implementando BIM, el estudio de Guillén-Mena & Quesada, (2019) ofrece un modelo valioso para evaluar el desempeño energético habitacional. Estudian además el consumo energético residencial en Cuenca, Ecuador; y sus hallazgos presentan un modelo evaluativo compuesto por siete requisitos con once criterios para viviendas multifamiliares y seis requisitos con nueve criterios para viviendas unifamiliares; esta guía puede resultar útil para informar estrategias optimizadoras dentro del presente trabajo.

Malatesta et al., (2022) en su investigación buscan entender como interactúan los sistemas de prácticas sociales y la automatización dentro de una vivienda energéticamente eficiente. Destacan que cada residente tiene su propio sistema de prácticas (SOP), y que estos resultan en variaciones en el consumo de energía. Por otra parte, Escribano López (2024) en su artículo menciona ejemplos como SMART RURAL donde iniciativas innovadoras buscan revitalizar áreas rurales mediante soluciones constructivas modernas,

con estas propuestas no solo busca mejorar la eficiencia energética de las viviendas, sino también fomentar comunidades más sostenibles y conectadas. Y en el artículo “Towards Sustainability in Buildings: a Case Study on the Impacts of Smart Home Automation Systems”, de Shikhli et al., (2022) se busca descubrir efectos positivos vinculados a los Sistemas de Automatización en Hogares Inteligentes (SHAS) mediante un estudio de evaluación real, para adoptar prácticas sustentables que mejoran la calidad de vida.

El estudio “Smart home energy management systems: Research challenges and survey” de Raza et al., (2024) proporciona una perspectiva de los retos y congruencias en la gestión de energía en hogares inteligentes, que permiten intercambiar comandos entre los hogares y proveedores de energía, optimizando el consumo de energía en las viviendas.

Stolojescu-Crisan et al. (2021) en su artículo: “An IoT-Based Smart Home Automation System plantean una técnica que permite interconectar sensores, actuadores y otras fuentes de datos habilitando diversas automatizaciones domesticas efectivas.

Asimismo, Alquthami & Meliopoulos (2018) en su proyecto de investigación desarrollaron un sistema de gestión energética orientado a los hogares y/o casas inteligentes capaz de prever un control de los recursos residenciales sin generar inconvenientes para el cliente, minimizando la sobrecarga y/o sobrecalentamiento de la infraestructura de distribución.

Por otra parte, Khan et al., (2023) en su artículo: “An OCF-IoTivity enabled smart-home optimal indoor environment control system for energy and comfort optimization” demuestran como la creciente demanda energética junto a recursos decrecientes requieren desarrollar modelos óptimos de control internos; y que algunos obstáculos que enfrenta la red IoT clave enfrentados incluyen heterogeneidad y los marcos IP afectando la conectividad e interoperabilidad.

Valencia (2018) a través de su artículo “La vivienda sostenible, desde un enfoque teórico y de política pública en Colombia” señalan que en un proyecto inmobiliario se debe integrar principios de sostenibilidad durante el diseño, construcción y gestión de un proyecto con el fin de minimizar los impactos ambientales que este genera promoviendo así el bienestar social.

En Ecuador se ha evidenciado un crecimiento considerable en el sector de la construcción, gracias a factores urbanísticos, el aumento del ingreso per cápita y la búsqueda de mejores condiciones de vida (Leal, 2018). Sin embargo, esta expansión demográfica no se ha distribuido de manera uniforme en el territorio nacional, debido a que zonas rurales como San Vicente, comuna de la provincia de Santa Elena enfrenta limitaciones a pesar del potencial turístico y de su creciente población, lo que genera una demanda insatisfecha.

¿De qué manera la planificación y diseño con la metodología Building Information Modeling BIM (4D y 5D) optimiza la factibilidad técnica, económica y la sostenibilidad de un conjunto residencial en la comuna San Vicente?

Esta investigación se basa en el diseño de un conjunto residencial en San Vicente-Santa Elena, buscando promover la eficiencia energética, la sostenibilidad, y mejorando la calidad de vida de los residentes. Este plan se alinea con los Objetivos de Desarrollo Sostenible (ODS) de la Organización de las Naciones Unidas (ONU): i) ODS 7: Energía accesible y sin contaminación; y ii) ODS 11: Ciudades y comunidades sustentables. Debido que a través de tecnologías de automatización, se busca disminuir el consumo energético, y el impacto del medio ambiente, generando un ambiente de vida más sano y cómodo para los ocupantes (Naciones Unidas, 2015).

El objetivo principal de la investigación es evaluar la viabilidad financiera del conjunto residencial en San Vicente, Santa Elena empleando la metodología BIM en la planificación y diseño del proyecto, se busca comprobar si existe un mercado potencial para este tipo de proyectos, identificando los componentes que podrían influir en el éxito de este y proponer un modelo de negocio factiblemente económico, además de optimizar los costos, el tiempo y los recursos empleados.

El presente trabajo de investigación se estructura en tres capítulos: i) El primer capítulo presenta el marco teórico revisando conceptos fundamentales de diseño urbano, arquitectura residencial, factibilidad, proyectos inmobiliarios, analizando tendencias actuales normativas pertinentes; ii) el segundo capítulo detalla la metodología empleada, incluyendo el diseño de investigación, la recolección y análisis de datos, asegurando la validez y confiabilidad de los instrumentos utilizados para evaluar la factibilidad del proyecto, incluyendo el análisis de mercado, el diseño del modelo 3D y el análisis

financiero; y iii) el tercer capítulo presenta los resultados de la evaluación, donde se analiza la viabilidad técnica, económica y financiera del proyecto, y se formulan las conclusiones y recomendaciones pertinentes.

### **Fundamento de la investigación**

Para evaluar la viabilidad de un proyecto inmobiliario, es crucial identificar la dinámica del mercado, los retos constructivos actuales en el país y desarrollar una gestión eficiente de los recursos (A. Felipe et al., 2025). Los estudios de factibilidad técnica y económica son fundamentales para reducir los riesgos y optimizar la inversión en proyectos de construcción residencial, (Tapia, 2023) permitiendo determinar la viabilidad técnica-económica y asegurar que se tomen decisiones informadas antes de efectuar inversiones significativas, que es fundamental tanto para la economía como para satisfacer la demanda de vivienda (Tapia, 2023).

El crecimiento de la población y la falta de viviendas en diversas áreas del país demandan el desarrollo de proyectos residenciales bien estructurados. Sin embargo, el sector inmobiliario se enfrenta a diversos desafíos: i) los precios de los materiales; ii) las innovaciones tecnológicas en la construcción; y iii) el cumplimiento de regulaciones cada vez más rigurosas. Por lo tanto, llevar a cabo una evaluación de la factibilidad es esencial para asegurar la sostenibilidad a largo plazo del desarrollo residencial.

La intención principal de esta investigación es valorar la factibilidad técnica y económica al aplicar Modelación de Información de Construcción (BIM) para el diseño de un conjunto residencial que incorpore principios bioclimáticos. Mediante un estudio exhaustivo de las fases técnicas, financieras y medioambientales del proyecto, se busca crear un modelo tridimensional del conjunto residencial que funcione como guía para futuras construcciones, favoreciendo de esta manera el progreso de una arquitectura más sostenible y apta para adaptarse a las condiciones climáticas locales.

Desde el punto de vista técnico, BIM facilita la detección temprana de conflictos antes de la ejecución de un proyecto; por lo tanto, reduce el tiempo de retrabajo, que es una de las principales causas de los sobrecostos y retrasos (Fito, 2023). Según los autores Crowther & Ajayi (2021) el BIM 4D mejora el rendimiento del proyecto a través de tres elementos clave: i) confiabilidad; ii) monitoreo; y iii) diagnóstico.

La necesidad de exactitud en la gestión de costos del proyecto es crítica para la factibilidad económica. Gamboa Ospina (2024) en su estudio sobre viviendas multifamiliares, concluye que la implementación del BIM 5D optimiza la gestión de costos en la fase de diseño de las viviendas al permitir una cuantificación precisa de materiales y/o metrados. Con un costo estimado más preciso 5D y un cronograma 4D, la viabilidad económica, el VAN y la TIR del proyecto es más confiable. Desde el punto de vista económico, Luna et al. (2024), en su investigación manifiesta que la incertidumbre es el mayor desafío sobre los riesgos financieros que influyen en los costos del mercado. Por lo tanto, el proyecto del conjunto residencial no puede basarse en una estimación estática del costo, por lo que la precisión del BIM 5D es crucial para minimizar la incertidumbre del riesgo de costo, y reducir el margen de error en la cuantificación de materiales.

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

¿Cómo influye la planificación de diseño apoyada en la metodología BIM 4D y 5D en la factibilidad técnica y económica de un conjunto residencial en San Vicente, Santa Elena, para mejorar la calidad de vida de los habitantes, reducir los tiempos y costos de construcción, y optimizar el uso de recursos en comparación con los métodos tradicionales?

### **Problema de investigación**

Pese a la existencia de metodologías avanzadas como BIM, se sigue continúa utilizando métodos de planificación tradicionales en muchos proyectos residenciales del mercado, lo cual genera ineficiencias, sobrecostos y retrasos en la ejecución de, afectando negativamente la calidad final del diseño y la rentabilidad. Por ello, existe la necesidad de evaluar cómo la implementación de BIM puede transformar la planificación de un conjunto residencial específico para mejorar la calidad de vida, optimizando tiempos, costos y recursos (Luzuriaga Viñan et al., 2025).

Por otra parte, la escasez de proyectos residenciales de gran escala en San Vicente, sumado al crecimiento demográfico y al desarrollo turístico de la zona, ha contribuido al desarrollo de una demanda insatisfecha de vivienda. Además, el sector inmobiliario afronta desafíos como: i) el alto impacto ambiental; ii) la baja eficiencia en los procesos

constructivos; y iii) la dificultad para lograr proyectos viables y sostenibles (Ángel, 2024). Estos desafíos se intensifican en zonas rurales como la comuna San Vicente, donde la falta de acceso a tecnologías y recursos limita las opciones de desarrollo.

Los conjuntos residenciales escasean de sistemas inteligentes que optimicen i) el uso de recursos; ii) mejoren la seguridad; y iii) la comodidad de los habitantes, además consumen grandes cantidades de energía y agua, generan emisiones de CO<sub>2</sub> y tienen un impacto ambiental negativo (Enshassi et al., 2014). Por lo tanto, existe la necesidad de desarrollar viviendas unifamiliares que minimicen el impacto ambiental, social y económico que a la vez contribuyan con el desarrollo sostenible de las ciudades.

### **Objetivo General:**

Evaluar la factibilidad técnica y económica de un conjunto residencial en la comuna San Vicente, de la provincia de Santa Elena empleando la metodología BIM para la optimización de costos, tiempos y recursos.

### **Objetivos Específicos:**

**OE.1.-** Evaluar la demanda potencial de viviendas en la comuna San Vicente, en el cantón Santa Elena, provincia de Santa Elena, mediante herramientas de investigación cualitativas y cuantitativas definiendo el tamaño, tipología y características de las viviendas del conjunto residencial.

**OE.2.-** Desarrollar el modelado tridimensional 3D del conjunto residencial implementando la metodología BIM considerando las normativas vigentes del sector y los criterios de diseño bioclimático para la optimización de los costos, tiempo de construcción y recursos.

**OE.3.-** Estimar los costos totales del conjunto residencial, empleando la metodología BIM empleando herramientas de gestión de riesgo para la determinación de la rentabilidad y viabilidad financiera del conjunto residencial.

## **Planteamiento hipotético**

### **Hipótesis General**

La metodología BIM en la planificación de diseño de un conjunto residencial en la comuna San Vicente, de la provincia de Santa Elena permitirá analizar si esta edificación optimizará la factibilidad técnica, económica, ambiental y social del proyecto.

### **Hipótesis Específica**

**HE1:** La estimación de la demanda potencial de viviendas en la San Vicente, en el cantón Santa Elena utilizando herramientas de investigación cualitativas y cuantitativas comprobará si existe un mercado interesado en estos proyectos y establecerá el tamaño, la tipología y características de las viviendas del conjunto residencial, asegurando la calidad de vida de los habitantes, conforme a sus necesidades y expectativas.

**HE2:** El modelo tridimensional 3D del conjunto residencial empleando la metodología BIM permitirá optimizar los costos 5D, tiempo de construcción 4D y reducir los recursos del proyecto.

**HE3:** La estimación de los tiempos y costos totales del conjunto residencial, mediante BIM 4D y 5D y empleando herramientas de gestión de riesgo permitirá una rentabilidad financiera positiva con el  $VAN > 0$  y la  $TIR > \text{Tasa de descuento}$ , confirmando la viabilidad económica y la sostenibilidad financiera del conjunto residencial en San Vicente.

# CAPÍTULO 1. MARCO TEÓRICO REFERENCIAL

## 1.1. Revisión de Literatura

De acuerdo con Mojica Arboleda et al., (2016), la planificación en los proyectos de construcción empleando la metodología BIM permite una coordinación multidisciplinaria entre las partes implicadas, lo que optimiza la comprensión del bien a construir y el proceso que se debe seguir. Esto conduce a minimizar el tiempo y los costos del proyecto, además de optimizar la calidad. Además, subrayan que BIM contribuye a prevenir fallos en la documentación, detectar interferencias y genera una mejor relación en los diversos diseños, lo que mejora la ejecución del proyecto.

Como lo indica Felipe et al., (2014) BIM es una metodología colaborativa para el diseño, la edificación y la dirección de edificaciones. Que involucra la creación, recolección e intercambio de modelos 3D y datos estructurados, inteligentes y compartidos a lo largo del ciclo de vida de un inmueble, además indican que el propósito de esta metodología es: i) fomentar la colaboración entre los participantes del proyecto; ii) reducir los costos; y iii) mejorar la eficiencia al tratar problemas de interoperabilidad de datos y pérdida de información.

Por otra parte, Azhar et al., (2015) en su artículo “Building information modelling (BIM): now and beyond” relatan que BIM es una simulación computarizada completa de las peculiaridades físicas y funcionales de una edificación, incluida su forma y/o tipología, los materiales, los sistemas constructivos, y las instalaciones MEP y equipamiento.

En la investigación de Guzman & Pacherres (2021) ejecutaron el proyecto multifamiliar Jana en Perú empleando la metodología BIM para así mejorar el sistema de gestión, lo que resultó en una disminución de costos del 13.94% en el presupuesto de estructura y un tiempo de ejecución más corto, así mismo Sarvari et al., (2020) implementaron BIM para diseñar y construir viviendas modulares de manera eficiente y sostenible, reduciendo el tiempo de construcción en un 50%. En Ecuador se ha

implemento BIM para el diseño y gestión del proyecto del Edificio Dicohierro, reduciendo un 20% los costos en comparación con métodos tradicionales y un aumento del 25% en la eficiencia del proceso de construcción (Yagchirema Toalombo, 2022).

En virtud de TREJOS et al., (2023) en su tesis “Estudio De Factibilidad De Un Proyecto Inmobiliario Mixto En Medellín”, destacan la importancia de efectuar estudios de factibilidad detallados antes de iniciar un proyecto inmobiliario, acentúan que una evaluación exhaustiva, permite identificar las oportunidades y los riesgos asociados al proyecto, facilitando así la toma de decisiones informadas.

Como señalan Hidalgo et al., (2003) en su investigación respecto a los condominios y urbanizaciones cerradas en Santiago de Chile, descubrieron que este nuevo modelo de vivienda se ajustaba a una demanda ascendente de seguridad y privacidad de la clase media, mediante un estudio minucioso de los elementos socioeconómicos y urbanos, los escritores establecieron que la expansión de estos avances tuvo un efecto considerable en la formación del entorno urbano y en las interacciones sociales de la ciudad.

Como señalan Zhindón & Montenegro (2019) en su artículo “Diseño sostenible para vivienda unifamiliar en la ciudad de Cuenca” las viviendas sostenibles deben facilitar un entorno saludable y equilibrado, considerando componentes como el espacio y el entorno. Además, enfatizan la necesidad de integrar la sostenibilidad en el diseño arquitectónico y en los materiales utilizados, promoviendo prácticas constructivas que minimicen el impacto ambiental.

Por ultimo en la investigación de Carvajal Zambrano & Angel Lemoine Quintero (2018) recalcan que San Vicente posee un gran potencial para desarrollarse como un mercado de interés turístico, tanto para habitantes nacionales como internacionales. Se enfatiza la importancia de aprovechar los atractivos turísticos del cantón para posicionarlo en el mercado turístico del país y contribuir a su crecimiento económico.

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

En el estudio de “Impacto de la metodología BIM en la gestión de proyectos de construcción” definen a la metodología BIM como una destreza para optimizar la planificación de proyectos de edificación, reducir costos y tiempos, y minimizar

errores, además los autores Gómez-Valdés et al., (2023) subrayan que BIM facilita una visión más precisa del proyecto, optimizando así la comunicación con los clientes y demás involucrados, pese a las ventajas de la aplicación de esta metodología, BIM se topa con obstáculos como: i) la resistencia al cambio; y ii) la exigencia de una formación apropiada para el personal.

Por otra parte al aplicar la metodología BIM en la planificación, este brinda un beneficio considerable comparado con la metodología tradicional CAD al facilitar una gestión más eficaz y exacta de los proyectos de edificación. La destreza del BIM para unificar y representar la información en un modelo tridimensional digital, sumado a la integración de datos de tiempo y costos, simplifica la toma de decisiones y mejora los procesos de construcción (Paternina et al., 2020).

En el proyecto de investigación: “Conjunto Habitacional De Interés Social Para El Barrio San Antonio En Riobamba. Análisis De Factibilidad.” Velasteguí et al., (2019) definen la factibilidad del conjunto habitacional como el análisis de las ventajas y desventajas de diferentes alternativas y su evaluación económica, social, ambiental y financiera para establecer si es posible desarrollar un proyecto de manera viable.

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

TREJOS et al., (2023) definen un proyecto inmobiliario como una iniciativa empresarial que busca cambiar un espacio físico, ya sea un terreno vacío o una estructura existente, en un bien inmueble con mayor valor. Durante este proceso se lleva a cabo una serie de fases interconectadas, que van desde la identificación de oportunidades y la adquisición de terrenos, pasando por la planificación, el diseño, la construcción y la venta, hasta la gestión y mantenimiento de las propiedades una vez culminadas. Las etapas requieren de un análisis minucioso de los factores técnicos, económicos, legales y ambientales, para aumentar la rentabilidad y el impacto positivo en el medio.

Por otra parte Linares et al., (2018) en su investigación menciona que la vocación de un proyecto inmobiliario es su esencia y debe ser analizado desde las preferencias y necesidades del cliente mediante un estudio de mercado.

### ***1.2.1.1 Factores económicos que inciden en la viabilidad de proyectos habitacionales.***

De acuerdo con Sierra, (2016) los factores económicos que repercuten en la viabilidad de un proyecto inmobiliario son: i) los costos de desarrollo dado que la inversión inicial en la capacitación de nuevas tecnologías puede ser significativa; ii) las varianzas del mercado debido a que al subir los costos de los materiales y mano de obra en el país, estos pueden modificar los gastos y la rentabilidad del proyecto; y iii) la ejecución y presupuestos para preservar la viabilidad financiera durante el desarrollo del proyecto.

### ***1.2.1.2 Beneficios de proyectos con BIM.***

Uno de los beneficios de aplicar metodología BIM en la planificación de diseño es la mejora en la gestión financiera, estas herramientas permiten evaluar variables claves para el desempeño futuro de las construcciones. BIM es un 40% más eficiente en el control visual del progreso del tiempo y en la actualización de datos que otras metodologías como CAD. Las ventajas claves son: i) ayuda a subsanar errores y gestionar riesgos en los proyectos de construcción; ii) minimiza los costos optimizando el diseño, la planificación y la ejecución del proyecto; iii) aumenta la eficiencia en obra y fomenta la colaboración interdepartamental; iv) mejora la productividad al permitir la automatización de tareas repetitivas, la comunicación y la colaboración entre equipos y la optimización de la gestión de la información; y v) minimiza los costos de operación y mantenimiento (Prieto-Tibaduiza et al., 2019).

### **1.2.2. Conjunto residencial.**

Un conjunto residencial se refiere a una agrupación de vivienda: casas o apartamentos o una mezcla de ambas, que se planifica dentro de un área específica y que poseen el mismo estilo y/o acabados, y comparten instalaciones, infraestructuras y áreas de uso común, diseñados para mejorar la calidad de vida de los residentes (Valdivia, 2022).

### 1.2.3. Ubicación del proyecto.

El proyecto de esta investigación se ejecutará en la comuna San Vicente, del cantón Santa Elena, de la provincia de Santa Elena, Ecuador en un terreno con una superficie de 6 Ha, este lote está ubicado a 15 minutos de la cabecera cantonal, teniendo acceso desde Santa Elena por la vía de la ruta del Spondylus y desde Guayaquil por la nueva carretera vía San Vicente. Debido a la creciente demanda de vivienda en Ecuador y a la necesidad de una planificación urbana eficaz en la región, esto surge como una oportunidad para desarrollar un proyecto inmobiliario que cumpla con las necesidades de la comunidad y que favorezca el crecimiento económico y social de la zona mediante un diseño arquitectónico transformador, se aspira a formar un entorno de vida que mejore la calidad de vida y el bienestar de quienes lo habitan.

Esta comuna tiene un gran potencial para difundir una oferta inmobiliaria, debido a que está cerca de atractivos turísticos de la zona, como los baños termales de la comuna Baños de San Vicente, y al planificar el proyecto en terrenos desocupados, no solo se busca satisfacer la necesidad de vivienda, sino que también se contribuye al crecimiento económico y social de esta comuna.

**Figura 1**

*Geo Ubicación del Terreno del Proyecto*



*Nota:* Tomado de Google Earth Pro.

Las coordenadas topográficas de un proyecto son las huellas de cada punto del terreno, lo que permite ubicar con exactitud el sitio de estudio Santana Omar et al., (2020), en la **Tabla 1**, se muestran las coordenadas geográficas del levantamiento topográfico elaborado in situ.

**Tabla 1**

*Coordenadas Topográficas del Conjunto Residencial*

<b>Coordenadas Geográficas</b>					
<b>Punto</b>	<b>X</b>	<b>Y</b>	<b>Punto</b>	<b>X</b>	<b>Y</b>
<b>1</b>	525551.00	9752407.53	<b>8</b>	525444.00	9752059.53
<b>2</b>	525558.00	9752345.42	<b>9</b>	525428.20	9752067.44
<b>3</b>	525582.00	9752268.51	<b>10</b>	525386.911	9752224.00
<b>4</b>	525620.00	9752185.46	<b>11</b>	525372.00	9752326.54
<b>5</b>	525588.00	9752159.45	<b>12</b>	525379.00	9752393.48
<b>6</b>	525520.00	9752078.57	<b>13</b>	525411.02	9752398.49
<b>7</b>	525482.00	9752060.63	<b>14</b>	525526.90	9752397.641

#### **1.2.4. Sostenibilidad en la construcción.**

La construcción sostenible y/o construcción ecológica, se orienta en diseñar, construir y operar edificios con el fin de minimizar el impacto que este produce en el medio ambiente a lo largo de su ciclo de vida. Para Ortiz, (2025) el objetivo de esta disciplina es: i) equilibrar las necesidades humanas; ii) mejorar la eficiencia de los recursos naturales; y iii) promover la salud y el bienestar de los ocupantes.

#### **1.2.5. Eficiencia energética en edificaciones.**

La eficiencia energética se define como la reducción de la cantidad de energía requerida durante la ejecución de un proyecto, minimizando los costos y los impactos ambientales (Heins, 2023). La Ley organica de eficiencia energetica, (2019) promueve el establecimiento de un Sistema Nacional de Eficiencia Energética por medio de la implementación de políticas para el aprovechamiento sustentable de energía, basándose en regulaciones técnicas del INEN para equipos, así como en normas internacionales como la ISO 50001 para la gestión energética de empresas.

De acuerdo con Vallejo et al., (2024) algunas estrategias para mejorar la eficiencia energética: i) ajuste de temperatura reduciendo la temperatura de control del sistema de climatización; ii) implementas sistemas de iluminación de alta eficiencia, como lámparas LED aprovechando la luz natural; y iii) monitoreo y simulación implementando un sistema de monitoreo y control del consumo energético para identificar oportunidades de ahorro y optimar el consumo de las edificaciones.

### **1.2.7. Plan de negocios en la gestión de edificaciones.**

El plan de negocios es un documento formal y organizado que ayuda a las organizaciones a proyectar su futuro, reconocer las oportunidades comerciales y medir los recursos requeridos para lograr sus objetivos de rentabilidad (Baque Villanueva et al., 2020). Por otra parte, Valle Nuñez (2020) define que los objetivos principales de un plan de negocios son: i) orientar en la toma de decisiones, ofreciendo un marco para evaluar la viabilidad financiera de un proyecto y realizar elecciones informadas; ii) atraer inversores y financiamiento, al presentar un proyecto sólido y bien organizado; y iii) organizar y planificar, facilitando la estructuración de ideas, definición de objetivos y establecimiento de un plan de acción claro.

### **1.2.8. Estudio de mercado.**

El estudio de mercado es un proceso sistemático de recolección, registro y análisis de datos que facilita determinar de oferta y demanda de un producto y/o servicio en particular (Vargas, 2017). Por otra parte, Charles-Leija et al., (2019) indican que el objetivo principal de este estudio es determinar la posible demanda de un producto o servicio, además de comprender las particularidades y gustos de los posibles compradores para corroborar la factibilidad comercial del proyecto.

### **1.2.9. Análisis Financiero.**

Un análisis financiero evalúa la salud, viabilidad y rentabilidad de un proyecto, por medio de la revisión de sus datos financieros (Liberto & Rosenston, 2025). Los objetivos de acuerdo con la investigación de Saltos Buri et al., (2025) son: i) evaluar la situación actual para identificar áreas de mejoras y necesidades específicas; ii) tomar decisiones informadas facilitando la toma de decisiones estratégicas y operativas; y iii)

predecir eventos futuros anticipando resultados financieros a corto, mediano y largo plazo, mejorando la distribución de recursos y minimizando los riesgos económicos.

#### ***1.2.9.1. Estructura de costos de proyecto.***

Los costos son un proceso crucial que permite analizar todos los gastos que se derivan de un proyecto, facilitando la toma de decisiones, la organización y la supervisión presupuestaria (Dotres et al., 2020). La estimación de costos es vital porque garantiza la viabilidad financiera y la rentabilidad del proyecto (Eby, 2017). Por otra parte Muñoz et al., (2025) enfatizan que este proceso es fundamental para realizar una adecuada gestión de recursos y reducir la incertidumbre, garantizando el éxito en proyectos de edificación y desarrollo inmobiliario.

Los componentes claves para la estimación de costos son los siguientes:

- a) los costos directos que representan la mayor parte del presupuesto y están directamente relacionados con el diseño y la calidad de la construcción como i) la mano de obra directa; y ii) materiales directos (Eby, 2017).
- b) Los costos indirectos por otro lado no están vinculados a la edificación física pero son esenciales para la ejecución y dirección del proyecto, incluyendo i) licencias municipales y/o medioambientales; ii) costos operativos; iii) costos administrativos; iv) seguros y tributos; v) marketing y ventas; y vi) costos financieros debido a la captación de capital (Páez, 2021). De acuerdo con Císcar Cuña, (2024) es fundamental llevar un control eficaz de estos gastos, dado que pueden tener un impacto considerable en el presupuesto total del proyecto.

#### ***1.2.9.2. Proyección de ingresos.***

La proyección de ingresos en un proyecto inmobiliario es una estimación de las ganancias futuras generadas de la venta o alquiler de viviendas o edificios (Rios & Agudelo, 2023). Es crucial tener en cuenta que los ingresos previstos están expuestos a determinados riesgos, tales como variaciones en las tasas de interés o una ralentización económica, que podrían impactar en la demanda y los costos de las viviendas.

### 1.2.9.3. Rentabilidad del proyecto

La rentabilidad de un proyecto se mide en relación a los ingresos y egresos que se produce durante la planificación y ejecución de un proyecto, cuyo propósito es determinar y medir la eficiencia con la que una empresa emplea sus activos para producir ganancias (Belloso-Araujo et al., 2021).

Los indicadores asociados a la medición de la rentabilidad económica se miden de acuerdo con las ecuaciones que se muestran en la **Figura 2**.

**Figura 2**

*Indicadores de rentabilidad.*

Indicador	Ecuación
Margen bruto	$\frac{\text{Utilidad Bruta}}{\text{Ingresos Operacionales}} \times 100$ (7)
Margen operacional	$\frac{\text{Utilidad Operacional}}{\text{Ingresos Operacionales}} \times 100$ (8)
Margen neto	$\frac{\text{Ganancias y Perdidas}}{\text{Ingresos Operacionales}} \times 100$ (9)
Utilidad operacional	<i>margen de contribución – costos fijos</i> (10)

*Nota: indicadores para evaluar la rentabilidad de un proyecto. Tomado de (Granadillo et al., 2014)*

Por otra parte, la viabilidad y rentabilidad es un procedimiento clave para determinar si el proyecto es factible desde el punto de vista técnico, económico y financiero, mediante herramientas como:

- i. **Flujo de caja proyectado** es un instrumento que permite establecer el flujo de dinero futuro que se producirá en un proyecto a partir del rendimiento de sus activos y pasivos, lo que resulta vital para la toma de decisiones de inversión (Catanach, 2000; Dávila et al., 2019). Este indicador financiero permite determinar los puntos críticos en el conjunto residencial en la liquidez para tomar medidas preventivas y evitar problemas financieros futuros.
- ii. **Valor Actual Neto (VAN)** es un indicador esencial en el análisis financiero, principalmente cuando se evalúa la rentabilidad de un proyecto de inversión, este se considera como la diferencia entre los ingresos y egresos (Dávila et al., 2019). Por otra parte, Fajardo et al., (2019) indican que para

actualizar estos flujos se emplea una tasa de interés u oportunidad. El VAN se determina mediante la ecuación

$$VAN = -I_o + \frac{FC_1}{(1+r)^1} + \frac{FC_2}{(1+r)^2} + \dots + \frac{FC_n}{(1+r)^n} \quad (1)$$

Dónde:

$I_o$  = Inversión inicial (Periodo 0)

$FC_n$  = Flujo de caja neto en el periodo n

r = Tasa de descuento

n = número de periodos

iii. **La tasa interna de retorno (TIR)** es un índice económico que muestra la verdadera rentabilidad de una inversión, de acuerdo con Simisterra Quiñonez et al., (2018) la TIR se refiere al porcentaje de rendimiento que consigue que el VAN de un proyecto sea nulo, permitiendo indicar si un proyecto es factible, y atractivo para los inversionistas. La TIR se determina mediante la ecuación:

$$0 = -I_o + \frac{FC_1}{(1+TIR)^1} + \frac{FC_2}{(1+TIR)^2} + \dots + \frac{FC_n}{(1+TIR)^n} \quad (2)$$

#### **1.2.9.4. Estrategia financiera.**

Para Zumba et al., (2023) establecer la estrategia financiera es primordial porque permite a las empresas tomar decisiones informadas que mejoran la rentabilidad y la eficiencia en el uso de recursos. Además, ayuda a enfrentar desafíos económicos y sociales, consolidándose en el mercado local y facilitando la expansión a mercados externos. Finalmente, una buena estrategia financiera integra aspectos administrativos, técnicos y legales, lo que contribuye a la sostenibilidad y éxito empresarial. Esta planificación garantiza la disponibilidad de los fondos requeridos para llevar a cabo el proyecto, asegurando así el cumplimiento de los objetivos de ganancia y rentabilidad establecidos.

#### **1.2.10. Modelos de financiamiento para proyectos residenciales.**

En Ecuador, hay varias alternativas para el financiamiento de un proyecto inmobiliario, es importante para determinar la factibilidad esperada seleccionar el modelo de financiamiento más adecuado y que satisfaga las necesidades del proyecto,

para aumentar la rentabilidad y controlar el riesgo, para este proyecto se toman en cuenta varias fuentes:

#### ***1.2.10.1. Financiamiento Bancario y Créditos Hipotecarios para Constructores.***

Para el financiamiento de proyectos de construcción tenemos: i) los créditos de construcción, hoy en día en Ecuador hay varias entidades financieras que facilitan a las empresas constructoras obtener créditos para cubrir costos de construcción con tasas de interés beneficiosas y un tiempo de gracia favorable, liberando los fondos por etapas conforme avanza el proyecto (Banco Pichincha, n.d., 2025) entre estas entidades tenemos el BIESS; Banco del Pacífico; Banco Pichincha; Banco Guayaquil; entre otros. Estas entidades suelen requerir garantías hipotecarias o avales; ii) créditos hipotecarios para compradores cuando el proyecto ya está terminado o en fase avanzada, las unidades pueden ser financiadas directamente por los compradores a través de créditos hipotecarios de bancos para el financiamiento de vivienda de interés social (VIS) o público (VIP) del BIESS, cuyos requisitos generales para compradores son afiliación al IESS, ingresos mínimos, estabilidad laboral, historial crediticio favorable, no tener vivienda previa financiada por el BIESS (Biess, n.d.).

#### ***1.2.10.2. Financiamiento de Terceros / Inversionistas Privados.***

Para obtener financiamiento de terceras personas se puede buscar i) fondos de inversión inmobiliaria por medio de inversionistas que puedan aportar capital de riesgo o deuda estructurada; ii) crowdfunding inmobiliario a través de plataformas que aprueban que un gran número de pequeños inversionistas aporten capital a cambio de participación en el proyecto o rendimientos Crowdfunding Ecuador, (2025); ii) inversionistas ángel o capital de riesgo que inviertan directamente desde las etapas tempranas del proyecto, a cambio de una participación accionaria plataformas como (Angel Investment, 2025).

#### ***1.2.10.3. Preventas y Financiamiento Directo del Comprador.***

La actualidad las promotoras inmobiliarias gestionan la venta de unidades desde la planificación de diseño del proyecto, lo que resulta beneficioso porque

permite a los desarrolladores obtener capital a través de los pagos anticipados de los compradores (clientes) para la ejecución de sus propiedades. Esto minimiza la necesidad de adquirir financiamiento externo y comprueba la demanda del mercado.

### **1.2.11. Aspectos legales y regulatorios específicos en Santa Elena.**

Para ejecutar un conjunto residencial en la comuna San Vicente, del cantón de Santa Elena, es fundamental entender y cumplir con el marco legal y regulatorio vigente de este cantón e identificar los aspectos normativos específicos que rigen i) la planificación; ii) el diseño; y iii) la construcción y comercialización de bienes inmuebles en la provincia de Santa Elena, asegurando la viabilidad legal del proyecto y previniendo posibles imprevistos durante el desarrollo del proyecto.

En el artículo 8 de “ORDENANZA DE FRACCIONAMIENTO, LOTIZACIÓN, URBANIZACION Y REPLANTEO, ACLARACION DE LINDEROS, RECLAMOS U OTROS SOBRE SOLARES MUNICIPALES O PARTICULARES”, se regula que para la aprobación de un conjunto residencial, los planos presentados deben sujetarse a ciertos parámetros urbanísticos (GADMSE, 2016).

Los parámetros que se deben cumplir se muestran en la **Tabla 2**, con las restricciones máximas y mínimas de ocupación del terreno mediante las regulaciones municipales.

**Tabla 2**

*Parámetros Urbanísticos en Santa Elena*

<b>Uso / ocupación</b>	<b>%</b>
Área útil para residencias	≤ 60%
Área útil para actividad comercial	≤ 5%
Área útil para calles y avenidas	≥ 25%
Área útil para áreas verdes y comunales	15% a 25%

Fuente: tomado de (GAD Municipal del cantón Santa Elena, 2020)

En esta normativa se establecen limitaciones del espacio que se debe destinar a i) viviendas; ii) uso de actividad comercial; iii) carreteras; y iv) zonas verdes y áreas de uso común. Estos términos tienen como finalidad asegurar un crecimiento urbano balanceado y armonioso, fomentando la calidad de vida de los residentes y previniendo el exceso de servicios.

En cuanto a las unidades de vivienda el GAD Municipal del cantón Santa Elena, (2020) establece las distancias y/o retiros mínimos entre la construcción y los límites de cada terreno dentro del conjunto residencial. Estas distancias se visualizan en la **Tabla 3** y ayudan a garantizar: i) la iluminación y ventilación adecuada dentro de la vivienda; ii) Seguridad estructural; iii) espacios libres y; iv) vías de escape en caso de emergencia.

**Tabla 3**

*Retiros Mínimos en Construcciones*

Retiro	Distancia (metros)
Frontales	3.00
Laterales	1.00
Posteriores	2.00

Fuente: (GAD Municipal del cantón Santa Elena, 2020)

Durante la planificación de un conjunto residencial, es fundamental cumplir con las normas y regulaciones establecidas por para garantizar que el proyecto se desarrolle de manera ordenada, segura y respetuosa con el entorno. El GAD Municipal del cantón Santa Elena, (2020) establece un Plan de Ordenamiento Territorial (POT) con las directrices generales para el desarrollo urbano del cantón, incluyendo usos del suelo, densidades permitidas, alturas máximas, retiros, etc. Dentro del POT se establece: i) el código de la construcción con los requisitos técnicos para la construcción, como materiales, sistemas estructurales, instalaciones sanitarias, eléctricas; entre otros; ii) las normas ambientales vigentes, relacionadas con la gestión de residuos, el manejo de aguas residuales y la protección de áreas naturales en la provincia; iii) las normas de seguridad durante la construcción y para la ocupación; y

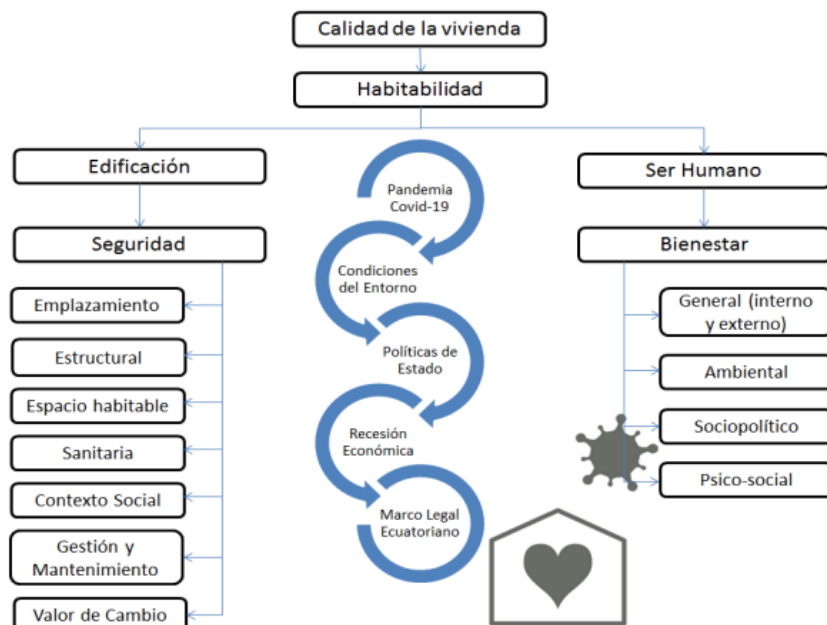
iv) el informe de factibilidad de las empresas que suministran los servicios básicos en esta provincia como la energía eléctrica CNEL y el agua potable AGUAPEN.

### ***1.2.12. Tendencias actuales en el mercado inmobiliario residencial.***

En Ecuador, se distinguen diversas tendencias que afectan al sector inmobiliario, de acuerdo con (Coba, 2022) en el país se aprecia más construcciones de conjuntos cerrados debido a la seguridad privada y creación de espacios de recreación y áreas verdes. Por otra parte, durante el COVID-19, se empezó a modificar espacios para que sean destinados al trabajo remoto o actividades recreativas en el hogar lo que ha elevado la necesidad de diseños versátiles que faciliten la incorporación de oficinas o estudios, así mismo, se ha evidenciado un incremento en el interés por hogares que incluyan aspectos de diseño bioclimático, eficiencia energética y empleo de materiales sustentables, minimizando los costos operativos a largo plazo. Por último, existen tendencias a buscar inmuebles en áreas más pacíficas y menos saturadas, pero con excelente conectividad, lo que resulta significativo para lugares como San Vicente.

**Figura 3**

*Características de Habitabilidad de una Vivienda en Ecuador.*



Fuente: Tomado de (Cachiguango L. & Villacrés V., 2021)

Desde el ámbito local, en Santa Elena explícitamente en zona norte, que se le denomina como ruta del Spondylus, se establecen tendencias con particularidades propias de la zona, entre ellas: i) la amplia demanda de vivienda turística o viviendas de segunda mano debido a su emplazamiento frente a la costa ecuatoriana, lo que refleja el tipo de comodidades y servicios preferidos por los habitantes como piscinas, acceso a la playa, zonas de ocio, entre otros; ii) la inclinación por diseños que se ajusten al entorno, por el ambiente caluroso de la costa se promueve diseños que optimicen la ventilación natural, la sombra y la utilización de materiales que aporten al confort térmico; iii) el interés en propiedades con vista al mar o cercanía a la playa que resulta un elemento crucial que puede respaldar un valor superior y atractivo en el mercado local; iv) la organización de servicios, la accesibilidad y calidad de servicios fundamentales como el agua, electricidad, internet de fibra óptica; y v) el mercado de retiro, la provincia de Santa Elena atrae a un grupo de personas jubiladas, tanto nacionales como extranjeras, que buscan tranquilidad, protección y un clima favorable, lo que incide en la necesidad de viviendas de menor mantenimiento y de fácil acceso.

### **1.2.13. Definición BIM.**

El Modelado de Información para la Construcción (BIM) es una metodología de transformación que sobrepasa la simple utilización de un Software 3D. De acuerdo con Borkowski, (2023) este método refleja en el marco de trabajo de los colaboradores cómo se imagina, crea, edifica y maneja los activos construidos. Además, BIM está compuesto por un sistema de políticas, procesos y tecnologías interconectadas diseñado para cooperar en la planificación, almacenamiento, administración, intercambio y uso conjunto de los datos digitales de un proyecto de edificación (Prieto del Rio, 2024).

El valor de implementar esta metodología en los procesos de construcción reside en la habilidad de crear y sostener un modelo de información digital que, a lo largo de toda la vida útil de la estructura, es único, fiable y coherente, según Borkowski, (2023), BIM funciona como una plataforma unificada de saberes compartidos entre diferentes disciplinas, garantizando que todos los implicados en el proyecto propietarios, ingenieros, arquitectos y contratistas tengan libre acceso a la misma información cuando sea necesario. Esto facilita identificar imprevistos en

etapas tempranas (Clash Detection), optimizar la planificación de la construcción con BIM 4D, calcular los costos mediante los metrados con BIM 5D, asegurar la sostenibilidad BIM 6D y administrar las instalaciones MEP BIM 7D.

#### **1.2.14. Aplicación del BIM en el Ecuador.**

En Ecuador, la aceptación de este proceso estratégico se ha evidenciado de forma gradual, en el edificio PAN REAL de cuenca Picón & Tapia (2023), analizaron la implementación del BIM, definiendo esta etapa como incipiente y con carencia de estandarización completa debido a barreras significativas como los altos costos de inversión inicial en tecnología y capacitación especializada del personal.

A pesar de la situación inicial expuesta, en Ecuador la aplicación del BIM en los proyectos de construcción ha aumentado de manera significativa, gracias al éxito de otros proyectos de infraestructura como el Metro de Quito, dando paso a diferentes constructoras del país a adoptar esta metodología y salir de lo tradicional, buscando a la vez que se implemente un Estándar Nacional BIM que formalice y regule su empleo para perfeccionar la coordinación y eficiencia en los diseños 3D, la planificación de obra 4D y el control de costos 5D. En la actualidad, aunque siguen presente los desafíos señalados por Tapia Poveda y López Picón (2023), se observa una tendencia hacia un cambio de adopción voluntaria a una estratégica.

#### **1.2.15. BIM en el diseño y planificación de un proyecto.**

En el sector de la construcción BIM se ha presentado como una metodología fundamental en las etapas de diseño y planificación, cuyo uso va más allá del diseño y ejecución de un edificio, Wei et al., (2018) definen este método como una "herramienta para integrar datos" que facilita la visualización y el análisis de proyectos relacionados con la planificación y diseño urbanos. Las características claves son: i) integración de datos multifactorial BIM posibilita la integración de información topográfica, infraestructura presente tanto subterránea como superficial, datos geográficos (GIS) y factores ambientales en un solo modelo tridimensional; ii) análisis de soleamiento, ventilación y densidad en las primeras etapas a través de mapas de calor o vectores de flujo contribuyendo a la sostenibilidad y la eficiencia energética del proyecto a escala urbana; y iii) BIM no solo favorece la primera etapa del diseño,

sino que también crea una base de datos constante para la gestión futura de infraestructuras, la conservación de los servicios públicos y la organización de expansiones o remodelaciones futuras en el ambiente urbano diseñado.

### 1.2.16. Herramientas y softwares.

Para la planificación de diseño de la metodología BIM, se debe utilizar un conjunto de herramientas y/o softwares diseñados para el diseño, gestión y análisis de modelos de información. Estas herramientas se categorizan de acuerdo con el papel que desempeñan en el proceso de trabajo del proyecto. Los programas utilizados en BIM se presentan en la **Tabla 4** y se presentan en tres categorías principales de acuerdo con su función.

**Tabla 4**

*Clasificación y Funcionalidad de los Software BIM.*

<b>Categoría</b>	<b>Función Principal</b>	<b>Ejemplos de Software</b>
Modelado y Diseño (Autoría)	Creación y modificación del modelo 3D con la información paramétrica (data) asociada.	Autodesk Revit, ArchiCAD, Bentley MicroStation, Allplan.
Coordinación y Revisión	Integración de modelos de diferentes disciplinas (arquitectura, estructura, MEP) para la detección de interferencias (clash detection).	Autodesk Navisworks Manage, Solibri Model Checker, Tekla BIMsight.
Análisis y Gestión	Extracción de datos del modelo para realizar análisis específicos (energía, costos, planificación 4D/5D) y gestión de activos (7D).	Cost-X (para 5D/mediciones), Synchro (para 4D/planificación), herramientas de análisis energético integradas o externas.

## CAPÍTULO 2. METODOLOGÍA

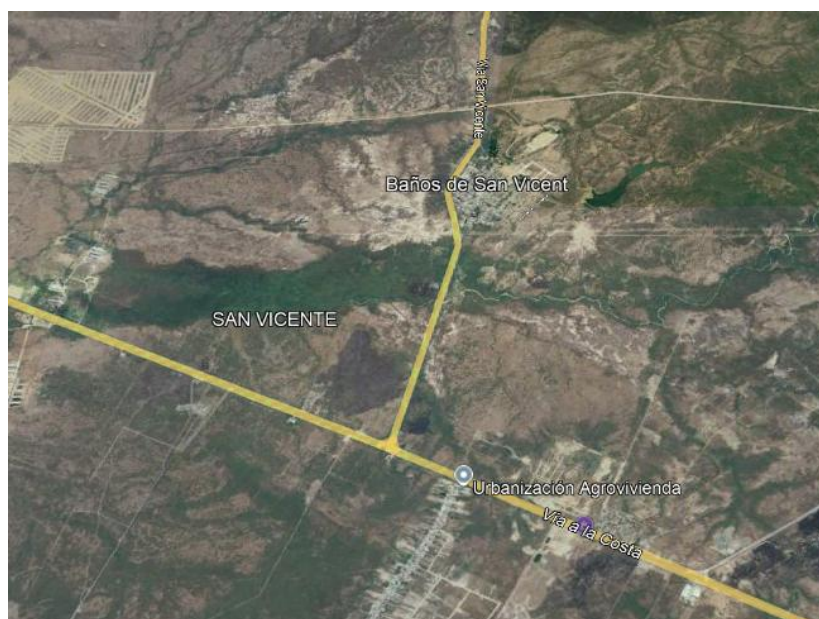
### 2.1. Contexto de la investigación

El conjunto residencial de este estudio se ubica en la comuna San Vicente, perteneciente al cantón Santa Elena, posee una extensión territorial de 12 km<sup>2</sup> de la provincia de Santa Elena. La temperatura del sector se sitúa entre los 22 °C y 29 °C. El proyecto está ubicado en el km 117 de la vía Guayaquil-Salinas, a 14 km de la cabecera cantonal y a 27 Km del cantón Salinas. De acuerdo con Alejandro & Batallas G., (2015) la comuna San Vicente a partir de abril de 2001 se encuentra representada jurídicamente por la Junta de Mejoras y Desarrollo, conforme al acuerdo Ministerial N.º 4616 otorgado por el Ministerio de Bienestar Social conformado por un presidente, vicepresidente, Síndico, Tesorero, secretario, 3 vocales principales y 3 vocales suplentes

Esta comuna es un sitio distinguido, debido a su cercanía con lugares turísticos de la zona, como los baños termales de Baños de San Vicente, lo cual atrae a visitantes nacionales y extranjeros. Sin embargo, el crecimiento turístico de la zona plantea desafíos en términos de gestión ambiental y desarrollo urbano sostenible.

#### Figura 4

*Ubicación Geográfica de San Vicente (Santa Elena)*



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

### **2.2.1 Diseño de la investigación.**

El diseño de la presente investigación es de tipo no experimental porque se observan los fenómenos tal como ocurren en su entorno natural, sin manipular las variables, a diferencia de la investigación tipo experimental, donde se manipulan variables para observar sus efectos, en esta se busca describir, comparar o relacionar fenómenos que ya existen (Pérez, 2020). Esta investigación se centra en evaluar la factibilidad técnica y económica de un conjunto residencial en San Vicente, determinar la demanda potencial que existe y no en manipular variables para observar un efecto causal.

### **2.2.2 Alcance de la investigación.**

De acuerdo con Ramos-Galarza, (2020), el alcance de una investigación puede ser tipo exploratorio, descriptivo, correlacional o explicativo, cada uno de estos buscan diferentes objetivos, desde la comprensión inicial del fenómeno hasta la formulación de hipótesis y la búsqueda de explicaciones detalladas.

El alcance de esta investigación es de tipo descriptivo porque su objetivo es establecer una relación entre las variables que influyen en la factibilidad de un conjunto residencial a través de un análisis financiero detallado.

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

### **2.3.1 Tipo de Investigación.**

En cuanto al tipo de investigación, se refiere al tipo mixto, Forni & De Grande (2020) indican que los métodos mixtos en una investigación relacionan datos cualitativos y cuantitativos, integrándolos para ofrecer una comprensión más completa del fenómeno estudiado. Los datos cuantitativos permiten recopilar datos numéricos sobre varios aspectos de la viabilidad y la sostenibilidad como i) los costos que se producen en la construcción; ii) el consumo de energía del proyecto; iii) la generación de desechos durante su ejecución; y iv) satisfacer las necesidades de los habitantes. Mientras que los datos cualitativos nos permiten realizar encuestas a los habitantes del sector así como a turistas para determinar la demanda.

### **2.3.2 Método de la investigación.**

Una investigación puede utilizar una variedad de métodos, entre ellos: i) estudio de caso para un análisis profundo del conjunto residencial aplicando BIM y establecer su impacto en la viabilidad y la sostenibilidad; ii) realizar encuesta para una recopilación de datos cuantitativos de residentes, desarrolladores u otras partes interesadas para evaluar sus percepciones; iii) análisis de los documentos, modelos BIM, planes de construcción e informes de sostenibilidad, para recopilar datos y evidencia.

## **2.4. Población y muestra**

De acuerdo con (León & Palomino, 2017) la población y la muestra tienen una relación estrecha en la investigación. Para Mucha Hospinal et al., (2021) la población representa el universo de los elementos que se está estudiando, mientras que la muestra es una sección de dicho universo que se escoge para ser examinada..

### **2.4.1 Población.**

Para Otzen & Manterola, (2017) la población de estudio es un conjunto de elementos que poseen características que se pretenden investigar. La presente investigación se enfoca en dos poblaciones, la primera se centra en las familias de la comuna san Vicente, donde de acuerdo con el INEC, (2022), el cantón de Santa Elena tiene alrededor de 186687 habitantes, de las cuales 132.122 forman parte de la zona rural del cantón.

### **2.4.2 Muestra.**

Por otra parte la muestra es un subconjunto de individuos o elementos de la población definida que cumple con ciertas propiedades comunes (Castro, 2019). La muestra debe ser representativa, lo que conlleva la inclusión de individuos o unidades que reflejen las particularidades de la población en estudio.

Para establecer el tamaño de la muestra de la investigación, se debe emplear la siguiente ecuación matemática:

$$n = \frac{z^2 \cdot p \cdot q \cdot N}{e^2(N - 1) + z^2 \cdot p \cdot q} \quad ( 3 )$$

Dónde:

n = Tamaño de muestra

N = 72 598 Tamaño de población

p = 0.5 posibilidad de responder correctamente

q = 0.5 posibilidad de no responder correctamente

Z = 1.645 Nivel de confianza 90%

e = 0.05 Margen de error permitido

$$n = 223$$

## **2.5. Técnicas e instrumentos de recolección**

Las técnicas e instrumentos de recolección son herramientas fundamentales para: i) la recolección de datos; y ii) la obtención de información (Arias González, 2020). En este estudio se consideró la recolección de la información organizada y proporcionada en la siguiente estructura: i) métodos cualitativos como entrevistas a la población y la observación participante; y ii) métodos cuantitativos como encuestas y análisis estadísticos.

De acuerdo con Acosta, (2023) los instrumentos de investigación son las herramientas específicas que se utilizan para recolectar datos. Estos pueden ser desde un cuestionario sencillo hasta un sistema complejo de medición. Algunos ejemplos son: i) cuestionarios con una serie de preguntas diseñadas para obtener información de los participantes; ii) escalas de medición; iii) guías de entrevista; iv) procesamiento de la evaluación.

El proceso de evaluación incluirá salidas de campo, mediciones, encuestas, visitas técnicas y la recopilación de información. Se llevará a cabo de la siguiente manera para aplicar los instrumentos de investigación: primero se planificarán las encuestas; posteriormente, se seleccionará a las personas a encuestar; y, finalmente, se recolectará la información proporcionada por los informantes.

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

En toda investigación es esencial asegurar la calidad de la información obtenida, por lo que este apartado se enfoca en valorar la validez y fiabilidad de los instrumentos

empleados para la recolección de datos. Es así que para Almada, (2019) la validez se refiere al grado en que un instrumento mide lo que pretende medir, es decir, si las preguntas o ítems utilizados capturan de manera precisa el concepto que se desea evaluar. Por su parte, la confiabilidad hace referencia a la consistencia de los resultados obtenidos, es decir, si al aplicar el instrumento en diferentes momentos o a diferentes muestras, se obtienen resultados similares

En esta investigación respecto a “factibilidad técnica y económica de un conjunto residencial en San Vicente, Santa Elena” se planeó su desarrollo en las siguientes etapas:

### **2.6.1 OE.1.: Evaluación de la demanda potencial.**

En este apartado se pretende evaluar la demanda potencial de viviendas en la comuna San Vicente, empleando una combinación de herramientas cualitativas y cuantitativas, con la finalidad de determinar el tamaño, tipología y características de las viviendas más demandadas. Se realizarán entrevistas en profundidad, y encuestas a una muestra representativa de la población para recopilar información detallada sobre sus necesidades y expectativas en materia de vivienda. Teniendo en cuenta la siguiente subcategoría: i) se debe establecer la población y muestra de estudio; ii) elaborar una encuesta con una serie de preguntas que faciliten interpretar la información sobre las necesidades y preferencias de los encuestados en materia de vivienda; iii) recolección de datos; y por último iv) análisis de datos.

### **2.6.2 OE.2.: Desarrollo del modelado 3D del conjunto residencial.**

Para el desarrollo del OE.2 se propone la siguiente subcategoría: i) recolección de información; ii) selección de software; iii) creación del modelo y; iv) validación del modelo. En este apartado se presenta el modelo tridimensional (3D) detallado del conjunto residencial realizado en REVIT. Este modelo digital debe integrar toda la información relevante del proyecto, desde los planos arquitectónicos y estructurales hasta los sistemas de construcción. Se debe establecer los límites del proyecto, incluyendo las viviendas, infraestructuras y áreas comunes, que se adapten a las necesidades del proyecto.

### **2.6.3 OE.3.: Estimación de los costos totales para determinar si el proyecto es viable económicamente.**

Para el desarrollo del OE.3 se tiene en cuenta la siguiente subcategoría: i) estructura de costos, ii) elaboración del presupuesto; iii) flujo de caja proyectado; iv) integración del modelo BIM; y v) análisis de viabilidad económica.

Luego de tener los planos del conjunto residencial y de la villa modelo, se calculará el costo total del proyecto analizando el APU de cada elemento que lo compone. El software Revit permitirá planificar de manera precisa cada etapa de la construcción, incluyendo la asignación de recursos, tiempos y costos. En resumen, el uso de esta herramienta facilita la gestión completa del proyecto, garantizando una coordinación eficiente y optimizando el uso de los recursos disponibles.

Como último punto para determinar la viabilidad técnica y económica del conjunto residencial, se realizará el análisis financiero de costos. En esta parte, se identificarán y cuantificarán todos los gastos asociados, desde mano de obra y materiales hasta permisos y equipos. Posteriormente, se realizarán simulaciones de diferentes escenarios de costos para evaluar la sensibilidad del proyecto ante posibles variaciones en los precios de mano de obra y materiales. Y finalmente, se calcularán indicadores financieros clave como el VAN y la TIR para determinar la viabilidad económica del proyecto.

## CAPÍTULO 3. RESULTADOS Y DISCUSIÓN

La presente investigación está enfocada a evaluar la factibilidad técnica y económica de un conjunto residencial en San Vicente, Santa Elena, aplicando la metodología BIM durante la planificación de diseño del proyecto. En este capítulo se indicarán los resultados obtenidos a partir de la evaluación de la demanda potencial hasta el análisis financiero del proyecto. Los resultados se estructuran en los subapartados siguientes, respaldados por tablas y diagramas que simplifican su entendimiento.

### **3.1. Análisis de resultados del OE.1: evaluación de la demanda potencial**

Se realizó una encuesta a 223 personas, donde participaron habitantes propios de la comuna y turistas que visitaron la provincia en el último feriado, esto resultó beneficioso para establecer las características demográficas de los posibles compradores, como: i) sus gustos en vivienda; ii) la capacidad de inversión; y iii) las expectativas que tienen respecto a un proyecto de esta naturaleza. En el **Anexo A** puede consultarse el formato completo de la encuesta, la cual fue diseñada con preguntas tanto cerradas como abiertas, permitiendo recopilar datos cuantitativos y cualitativos.

#### **3.1.1 Perfil demográfico y socioeconómico.**

Como primer punto tenemos los resultados de la edad de los encuestados que se muestran en la **Tabla 4**, de acuerdo con la encuesta el grupo de edad más representado es el de 25 a 34 años, que corresponde al 26.5% del total de los encuestados. Le sigue el grupo de 45 a 54 años con el 24.9%. En tercer lugar, el grupo de las personas mayores a 55 años que representa el 20.5%. Seguido con un 18.4% del grupo de 35 a 44 años, mientras que el grupo de 18 a 24 años está representado solo por el 9.7% de los encuestados. Con estos resultados se puede deducir que los interesados en el proyecto del conjunto residencial en la comuna San Vicente, se concentra en tres (3) segmentos demográficos claves comprendidos por las personas que se encuentran en el rango de edad de 25 a 34 años (26.5%), de 45 a 54 años (24.9%) y con 55 años o más (20.5%).

Como se muestra en la **Figura 5**, la mayor concentración se encuentra en los rangos de edad que se consideran productivos y familiar, insinuando un mercado dominado por adultos jóvenes y de mediana edad.

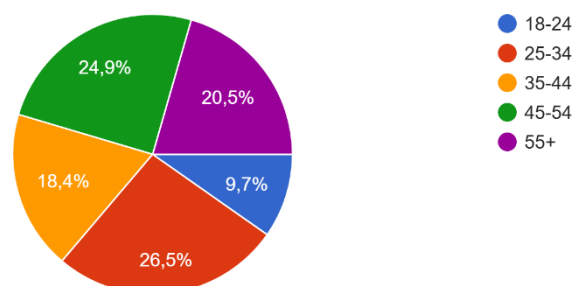
**Tabla 5**

*Edad de los Encuestados*

Intervalo	Cantidad	%
18 - 24	21	9,7%
25- 34	59	26,5%
35- 44	41	18,4%
45 -54	56	24,9%
55 +	46	20,5%
<b>Total</b>	<b>223</b>	<b>100%</b>

**Figura 5**

*Diagrama de resultados Edad de los Encuestados*



Dentro del perfil demográfico, se estableció el género de las personas, considerando a este como el principal responsable del hogar, los resultados se muestran en la **Tabla 6**, donde evidencia que el 66.5% de los encuestados son hombres, mientras que el 33.5% es de género femenino.

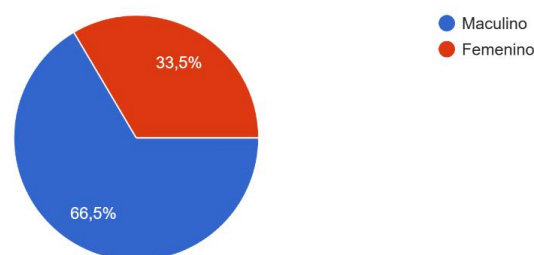
**Tabla 6**

*Género del Encuestado*

Género	Cantidad	%
Masculino	148	66,5%
Femenino	75	33,5%
<b>Total</b>	<b>223</b>	<b>100%</b>

**Figura 6**

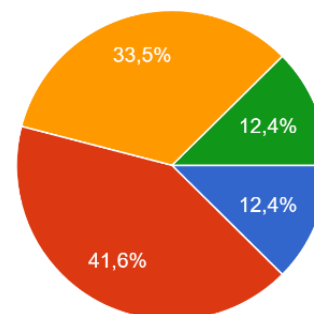
*Género del Encuestado*



Para identificar el perfil socioeconómico, se establecieron preguntas como la ocupación y nivel de ingresos, en la **Tabla 7** se observa que el segmento más representativo en cuanto a la ocupación de los encuestados se encuentra en empleados independientes con el 41.6%, seguido por profesionales en estado de dependencia con el 33.5%, con lo que se establece que de los 223 encuestados, al menos 180 habitantes tienen estabilidad laboral y capacidad de generación de ingresos, ver **Figura 7**.

**Tabla 7***Ocupación de los Encuestados*

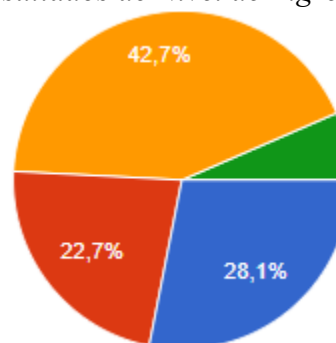
Ocupación	Cantidad	%
Estudiante	28	12.4%
Profesional independiente	93	41.6%
Empleado (a)	74	33.5%
Jubilado (a)	28	12.4%
<b>Total</b>	<b>223</b>	<b>100%</b>

**Figura 7***Resultados Ocupación de los Encuestados*

por otra parte, en cuanto al nivel de ingresos de los encuestados en la **Tabla 8** se presentan los resultados obtenidos en la encuesta. Teniendo que el 42.7% de las personas tienen un nivel de ingresos entre los \$1000 y \$2000, seguido por el rango de ingresos menores a \$500 con el 28.1%, siendo considerado este como el grupo de personas que todavía se dedican a estudiar. En tercer lugar están las personas que tienen un ingreso entre \$500 y \$1000 con el 22.7% y por último las personas con ingresos mayores a los \$2000 representado por el 6.5% de los encuestados.

**Tabla 8***Nivel de Ingresos de los Encuestados*

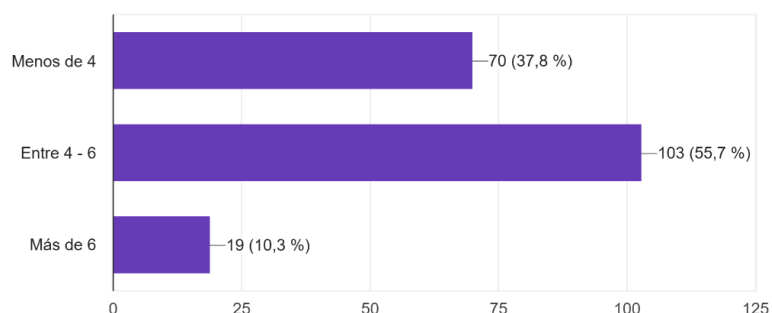
Rango de ingresos	Cantidad	%
Menos de \$500	63	28,1%
\$501 - \$1000	50	22,7%
\$1001 - \$2000	95	42,7%
Mas de \$2000	15	6,5%
<b>Total</b>	<b>223</b>	<b>100%</b>

**Figura 8***Resultados de Nivel de Ingresos*

Como último punto se reveló que la mayoría de los encuestados residen en hogares con 4 a 6 personas representando el 55.7% de las personas encuestadas, lo que involucra la presencia de 2 a 3 hijos, un factor determinante para la planificación del tamaño, tipología y distribución de espacios dentro de las viviendas del conjunto residencial, y por ultimo los hogares con menos de 4 personas representado por el 37.8% de los encuestados, ver **Figura 9**.

**Figura 9**

*Distribución de Encuestados de Acuerdo con Número de Personas con las que Residen*



### 3.1.2 Preferencias y expectativas habitacionales.

Después de evaluar el perfil demográfico y socioeconómico, se procedió a identificar las preferencias particulares de los encuestados como el diseño y las características de la vivienda del conjunto residencial. Para ello se evaluó como primer punto los factores claves en la decisión de compra. De acuerdo con los resultados obtenidos en la **Tabla 9**, uno de los factores que más influye en esto es el valor de las viviendas, buscando que estas tengan un precio bajo.

**Tabla 9**

*Factores Claves en la Decisión de Compra*

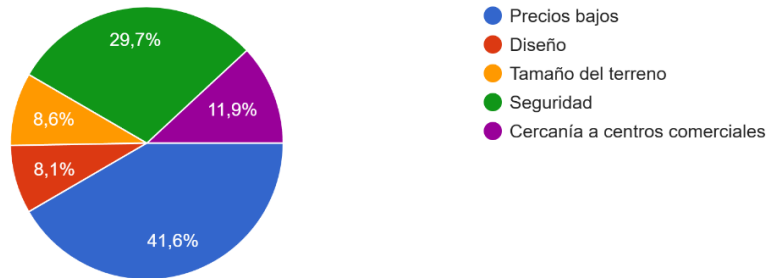
<b>Factor</b>	<b>Cantidad</b>	<b>%</b>
Precios bajos	93	41,6%
Diseño	18	8,1%
Tamaño del terreno	19	8,6%
Seguridad	66	29,7%
Cercanía a centros comerciales	27	11,9%
<b>Total</b>	<b>223</b>	<b>100%</b>

La característica más valorada por los posibles compradores es el precio accesible, representado por el 41.6% de los encuestados. Seguido por la seguridad con un 29.7% favoreciendo la planificación del conjunto residencial delimitado por un cerramiento perimetral. En tercer lugar, el 11.9% de los encuestados se inclinan por la cercanía del proyecto respecto a centros comerciales, supermercados, farmacias, entre otros, y por último, el tamaño del terreno (8.6%), y el diseño (8.1%). Esto sugiere que, si bien el costo

es un factor importante al momento de adquirir una vivienda, la percepción de valor y la tranquilidad también juegan un papel crucial, ver **Figura 10**.

**Figura 10**

*Factores que Influyen en la Decisión de Compra en Cuanto a la Característica de la Vivienda*



Como siguiente punto se identificó el tipo de viviendas que son de su preferencia, en la **Figura 11** se observa una preferencia significativa por las casas independientes representada por el 82.2% de los encuestados lo que indica que el proyecto debe centrarse en ofrecer unidades unifamiliares, seguido por departamentos con el 10.8% y por último las casas dúplex con el 7%. Esta característica es coherente y coincide con el perfil demográfico. los resultados obtenidos de la encuesta con respecto al tipo de vivienda se muestran en la **Tabla 10**.

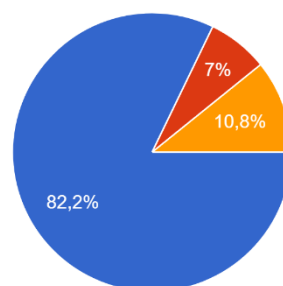
**Tabla 10**

*Tipo de Vivienda*

Tipo de vivienda	Cantidad	%
Casas independientes	183	82,2%
Dúplex	16	7,0%
Departamentos	24	10,8%
<b>Total</b>	<b>223</b>	<b>100%</b>

**Figura 11**

*Tipo de Viviendas de su Interés*



Como último punto del apartado de preferencias y expectativas habitacional se determinó el tamaño de la vivienda, para satisfacer la necesidad en cuanto al número de habitaciones, en la **Tabla 11** se muestran los resultados obtenidos en la encuesta.

**Tabla 11**

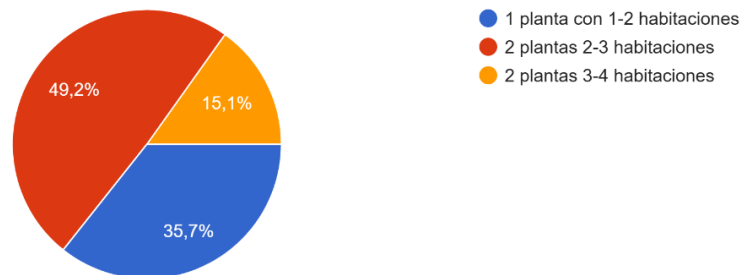
*Tamaño de Vivienda*

<b>Tamaño de vivienda</b>	<b>Cantidad</b>	<b>%</b>
1 planta con 1 - 2 habitaciones	79	35,7%
2 plantas con 2 - 3 habitaciones	110	49,2%
2 plantas con 3 - 4 habitaciones	34	15,1%
<b>Total</b>	<b>223</b>	<b>100%</b>

En la **Figura 12**, se observa una preferencia por las casas de dos plantas con 2 o 3 habitaciones representada por el 49.2% de los encuestados, seguido por casas de una planta con 1 o 2 habitaciones con el 35.7%, mientras que el 15.1% se inclina por casas de dos plantas con 3 o 4 habitaciones.

**Figura 12**

*Resultados - Tamaño de Vivienda*



Estos datos son fundamentales para definir las tipologías de vivienda, sugiriendo para el diseño del conjunto residencial casas de dos plantas con un número moderado de habitaciones, adaptándose a las necesidades de la mayoría de los hogares encuestados. Priorizando la seguridad y el diseño, demostrando que el mercado en la comuna San Vicente busca un equilibrio entre privacidad, espacio y valor estético, todo ello en un entorno seguro.

### **3.1.3 Disposición a la inversión y formas de pago.**

Este apartado aborda uno de los aspectos más esenciales para determinar i) el grado de interés de la demanda potencial para obtener una vivienda; ii) su capacidad de inversión; y iii) los métodos de financiación.

En cuanto al nivel de interés en adquirir una vivienda el 89.7% de los encuestados indico que están interesados, mientras que el 10.3% no lo está, este elevado índice de interés reconoce la presencia de una demanda oculta y activa en la provincia lo que constituye un fundamento firme para la comercialización y el éxito del conjunto residencial. En la **Tabla 12**, se muestran los resultados obtenidos de la encuesta.

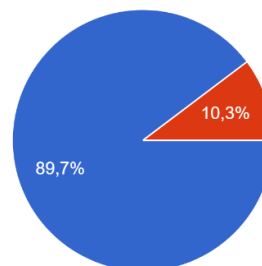
**Tabla 12**

*Interés por Adquirir una Vivienda*

Interés	Cantidad	%
Si	200	89,7%
No	23	10,3%
<b>Total</b>	<b>223</b>	<b>100%</b>

**Figura 13**

*Resultados - Interés de Vivienda*

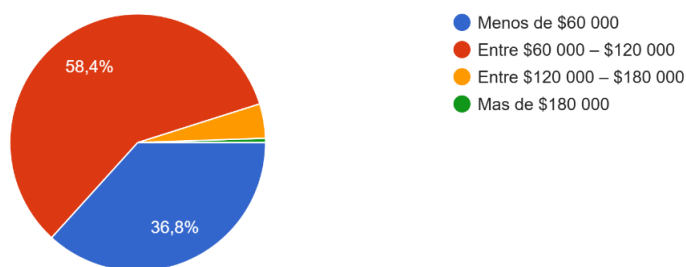


Además del interés en la compra, se identificó el rango estimado de inversión, en la

**Figura 14**, se observa el 58.4% de los encuestados están dispuesto a invertir en la adquisición de vivienda entre \$60,000 a \$120,000, seguido por el 36.8% por viviendas que no superen los \$60,000. Por otro lado, un segmento reducido con el 4.3% para viviendas entre \$120,000 y \$180,000, y menos del 1% de los encuestados perciben precios más elevados.

**Figura 14**

Resultados Presupuesto Estimado



Los resultados del precio estimado de inversión para la adquisición de vivienda se muestran con mayor detalle en la **Tabla 13**.

**Tabla 13***Presupuesto Estimado para Comprar una Vivienda*

<b>Rango de Precios</b>	<b>Cantidad</b>	<b>%</b>
Menos de \$60 000	82	36,8%
Entre \$60 000 - \$120 000	130	58,4%
Entre \$120 000 - \$180 000	10	4,3%
Mas de \$180 000	1	0,5%
<b>Total</b>	<b>223</b>	<b>100%</b>

Esto sugiere que el proyecto del conjunto residencial debe orientarse hacia un segmento de mercado de viviendas de interés social (VIS) o valor medio-bajo, para captar la mayor parte de la demanda identificada. El presupuesto estimado hasta \$120,000 indica una sensibilidad al precio y crea la necesidad de optimizar los costos de construcción para ofrecer un producto competitivo dentro de estas expectativas.

En la **Tabla 14**, se muestran los resultados respecto al tipo de financiamiento que preferirían los encuestados, en donde la mayoría preferiría financiar la adquisición de una vivienda mediante un préstamo por medio de entidades privadas o públicas representado por el 77.8% de los encuestados. En segundo lugar, el 13% optaría por un esquema que ya se observa en el mercado de alquiler con opción a compra, mientras que el 9.2% restante estaría dispuesto a realizar el pago de contado.

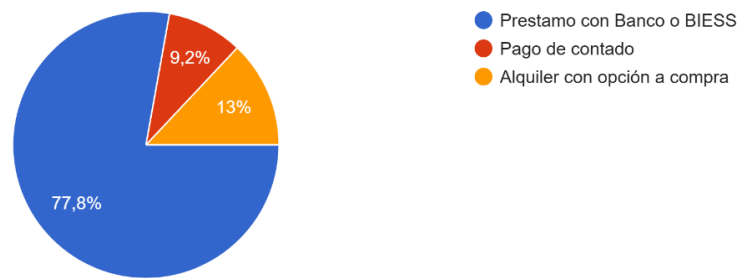
**Tabla 14***Tipo de Financiamiento*

<b>Tipo de financiamiento</b>	<b>Cantidad</b>	<b>%</b>
Préstamo Banco o BIESS	173	77,8%
Pago al contado	21	9,2%
Alquiler con opción a compra	29	13,0%
<b>Total</b>	<b>223</b>	<b>100%</b>

Este último hallazgo demuestra la importancia de gestionar convenios con instituciones financieras para facilitar el acceso a créditos hipotecarios a los futuros compradores dado que la mayoría de los interesados dependerá del apalancamiento financiero para adquirir una propiedad, ver **Figura 15**.

**Figura 15**

*Resultados Tipo de Financiamiento*



Como estrategia de posicionamiento y comercialización se desarrolló una marca sólida y coherente del conjunto residencial, se ha pensado en denominar al conjunto residencial como "TerraModerna", un nombre diseñado para expresar la esencia y los valores característicos de la propuesta. Donde el componente "Terra" simboliza el vínculo con la tierra y la sostenibilidad, mientras que "Moderna" simboliza el avance tecnológico, como el uso de la metodología BIM para un diseño y ejecución eficientes.

**Figura 16**

Logo del Conjunto Residencial



En el logo de la marca se observa la representación del sol y el terreno reforzando la idea de hogares confortables y en sintonía con el medio ambiente aprovechando los recursos naturales, mientras que el eslogan "Espacios que respiran, hogares que inspiran", destaca la importancia de crear espacios saludables y llenos de vida para nuestros futuros residentes.

### 3.1.4 Discusión O.E1: Evaluación de la demanda

El análisis de los datos de la encuesta pone demuestra una fuerte demanda de viviendas unifamiliares, entre familias jóvenes y aquellas personas que buscan mayor privacidad. Características como el precio, la ubicación estratégica y la seguridad emergen como factores claves para la toma de decisiones de compra, lo que sugiere que hay una oportunidad en el mercado para proyectos inmobiliarios que ofrezcan hogares bien conectados, con instalaciones y medidas de seguridad adecuadas. El rango de precios comprendido entre \$60,000 a \$120,000 indica la existencia de un mercado amplio con un poder adquisitivo medio.

Sin embargo, este interés está condicionado por el rango de precios, teniendo en cuenta que la mayoría de los encuestados (58.4%) buscan opciones por debajo de los \$120,000. Esta sensibilidad al precio exige que la planificación de diseño y la estimación de costos se realice con un enfoque en la eficiencia para mantener el proyecto dentro de los rangos de inversión deseados por el mercado. Los resultados obtenidos por estos métodos cualitativos confirman la demanda significativa y con un perfil definido, lo que, potenciara la comercialización de las viviendas. En la **Tabla 15**, se muestra un resumen con las características más importantes de los encuestados para adquirir una vivienda.

**Tabla 15**

*Características de Viviendas del Conjunto Residencial*

<b>Características</b>	<b>Resultados</b>
Tamaño de la muestra	223 personas
Edad promedio	35 años
Tipo de vivienda preferida	Casas independientes con 2 – 3 habitaciones
Rango de precios	\$60 000 - \$120 000
Factores importantes	Precio (41.6%), Ubicación (46,5%), Seguridad (29,7%),

### **3.2. Análisis de resultados del OE.2: modelado 3d**

En este apartado se presentará el modelo tridimensional del proyecto modelado con el software denominado REVIT, en él se integra la arquitectura y sistemas constructivos del proyecto. Se incorporaron criterios de diseño bioclimático como la orientación solar óptima y la ventilación natural cruzada, con el fin de reducir el consumo energético y mejorar el confort de los futuros habitantes.

#### **3.2.1 Modelado del conjunto residencial.**

Para desarrollar el modelo del conjunto residencial se debe conocer la dimensión y forma del terreno. En la **Tabla 16** se muestran las características del terreno del proyecto.

**Tabla 16**

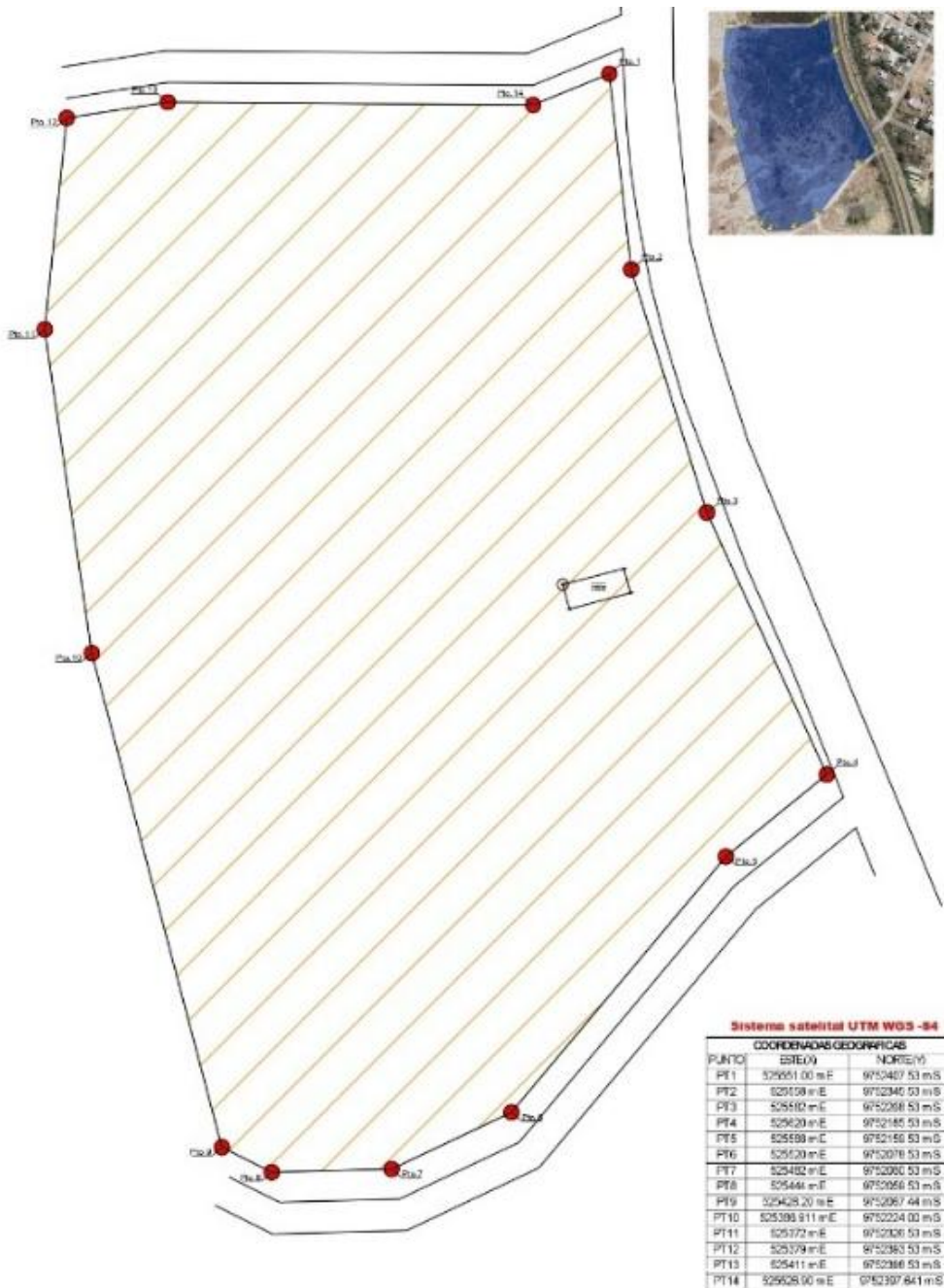
*Características del Terreno*

<b>Descripción</b>	
Área de macro lote	6 ha
Forma de terreno	Irregular

Como primer punto se realizó el levantamiento topográfico del terreno de estudio y con ayuda de las coordenadas topográficas, se plasmó en un plano. En la **Figura 17**, se visualiza el plano de lotización del conjunto residencial respetando las normativas de construcción del (GAD Municipal del cantón Santa Elena, 2020).

**Figura 17**

*Levantamiento topográfico de la lotización*



Luego de tener delimitado el terreno se desarrollo la planificación del conjunto residencial conforme la normativa vigente en Santa Elena, respetando los siguientes porcentajes mínimos y máximos para el diseño: i) el área vendible destinada a viviendas no debe exceder el 60% del área total del terreno; ii) el área destinada a vías no debe ser inferior al 25%; y iii) el área destinada a espacios verdes y areas comunales debe oscilar entre el 15% y el 25%.

En la **Tabla 17**, se muestra a detalle el area vendible destinado a vivienda, dando como resultado un conjunto residencial conformado por 11 manzanas y con un total de 213 viviendas, cumpliendo con el rango establecido por la normativa de la provincia.

**Tabla 17**

*Cuadro de Área Vendible de Vivienda del Conjunto Residencial*

Uso y ocupación del suelo	Descripción	Área (m <sup>2</sup> )	Total (m <sup>2</sup> )
Área útil destinadas a viviendas	MZ 1 (18 lotes)	2903,39	34238,01
	MZ 2 (11 lotes)	1851,18	
	MZ 3 (12 lotes)	1971,11	
	MZ 4 (13 lotes)	2086,15	
	MZ 5 (28 lotes)	4480	
	MZ 6 (24 lotes)	3826,18	
	MZ 7 (18 lotes)	2880	
	MZ 8 (14 lotes)	2240	
	MZ 9 (32 lotes)	5120	
	MZ 10 (26 lotes)	4160	
	MZ 11 (17 lotes)	2720	

Una vez diseñadas las manzanas del conjunto residencial, se establecio los demas componentes correspondientes a las areas vendibles y no vendibles del proyecto, en este

caso tenemos el area para las calles y avenidas y las areas comunales, estos datos se muestran en la **Tabla 18**.

**Tabla 18**

*Cuadro de Áreas de los Componentes del Conjunto Residencial*

Uso y ocupación del suelo	Descripción	Área	Total (m2)
Área útil para calles y avenidas	Vereda	3011,48	16918,37
	Calle	13906,89	
Área útil para áreas verdes y comunales	Áreas Verdes	6535,91	8843,62
	Garita	30,06	
	Administración	668,94	
	Área Social	1608,71	
		<b>TOTAL</b>	<b>25761,99 m<sup>2</sup></b>

En la **Tabla 19** se muestra un resumen de las areas y porcentajes del conjunto residencial, donde se comprueba que el proyecto cumple con todos los requisitos establecidos por el normativa, lo que facilitara la aprobación y obtención de la licencia urbanística.

**Tabla 19**

*Resumen de Áreas y Porcentajes del Conjunto Residencial*

Uso / ocupación	Parámetro establecido	Proyecto (m <sup>2</sup> )	Porcentaje %	Cumple
Área útil para residencias	≤ 60%	34238,01	57,00	Sí
Área útil para calles y avenidas	≥ 25%	16918,37	15,00	Sí
Área útil para áreas verdes y comunales	15% a 25%	8843,62	28,00	Sí

En la **Figura 18**, se visualiza el plano de lotización del conjunto residencial en San Vicente, elaborado en REVIT.

**Figura 18**

*Lotización del Conjunto Residencial*



En la **Figura 19**, se muestra el plano de instalaciones de agua potable detallando la distribución completa de suministro de agua dentro del conjunto residencial.

**Figura 19**

*Plano de Instalaciones Eléctricas*



En la **Figura 20**, se presenta el plano de instalaciones de aguas detallando el sistema de recolección y evacuación de aguas servidas dentro del conjunto residencial.

**Figura 20**

*Plano de Instalaciones de Aguas Residuales*



En la **Figura 21**, se muestra el sistema de recolección y evacuación de las aguas lluvias dentro del conjunto residencial, para prevenir inundaciones y proteger la infraestructura.

**Figura 21**

*Plano de Instalaciones de Aguas Lluvia*



En la **Figura 22**, se presenta el plano de alumbrado público con la distribución de luminarias dentro del conjunto residencial, asegurando una iluminación adecuada y segura para residentes y visitantes durante la noche.

**Figura 22**

*Plano de Alumbrado Público del Conjunto Residencial*



Por ultimo tenemos el plano del sistema contra incendios que se muestra en la **Figura 23**, priorizando la seguridad de los residentes y la protección de la propiedad.

**Figura 23**

Instalaciones de Sistema Contra Incendios



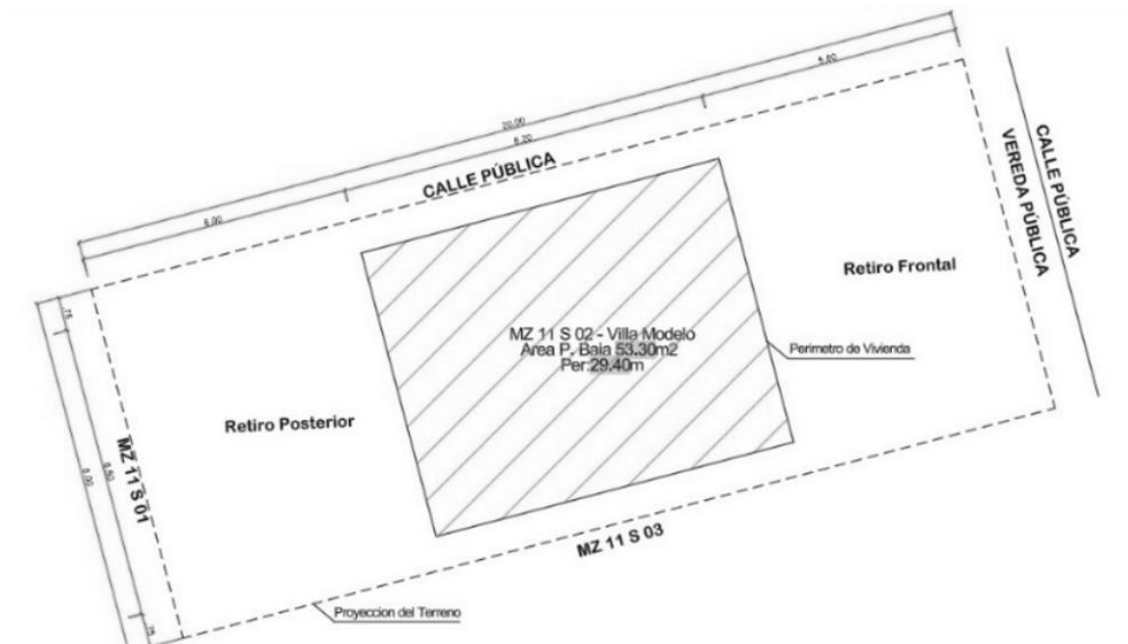
### 3.2.2 Modelado arquitectónico de la villa del conjunto residencial.

Luego de tener el plano de lotización del conjunto residencial se desarrollo el modelado de la villa modelo considerando: i) las preferencias y necesidades identificadas en el estudio; y ii) los retiros minimos que exige la normativa del GADMSE. De acuerdo con la Cartografía municipal de la Ilustre Municipalidad de Santa Elena, la comuna San Vicente tiene lotes con dimensionamiento de 8 metros de ancho y 20 metros de profundidad, dando un área geométrica de 160 m<sup>2</sup>.

A continuación en la **Figura 24**, se muestra el plano de implantación de la vivienda, a la que denominaremos “villa modelo”, respetando los retiros mínimos.

**Figura 24**

*Implantación Villa Modelo Mz. 11 Sl. 02 del Conjunto Residencial*



En la **Figura 25** se muestra el plano arquitectónico de la villa modelo desarrollado en primer lugar en AUTOCAD. Donde se observa en la planta baja espacios como: i) la sala de estar; ii) el comedor; iii) la cocina; y iv) baño para visitas; todos conectados por una escalera en forma de U que conduce a la planta alta. En la planta superior se visualiza tres dormitorios: i) un dormitorio principal con vestidor, baño privado y balcón; y ii) dos dormitorios secundarios con closets, acceso a un balcón trasero compartido y baños,

estableciendo así un hogar ideal para sus ocupantes. Una vez que la distribución de las plantas esta lista, se importa el archivo CAD al software REVIT

**Figura 25**

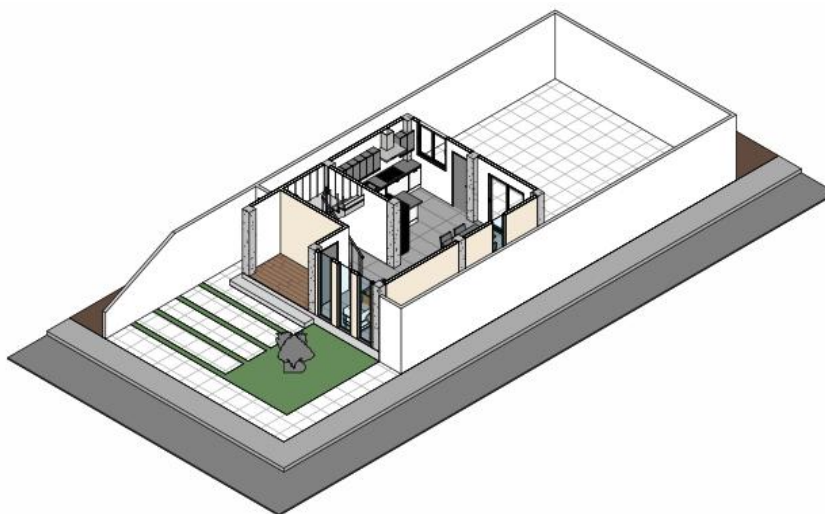
*Planos Arquitectónicos – Villa Modelo.*



Este programa nos permite ilustrar la funcionalidad y el confort de las villas diseñadas para el conjunto residencial, generando de manera automática el modelo 3D. en la **Figura 26** y **Figura 27** se muestran los espacios interiores de la villa modelo.

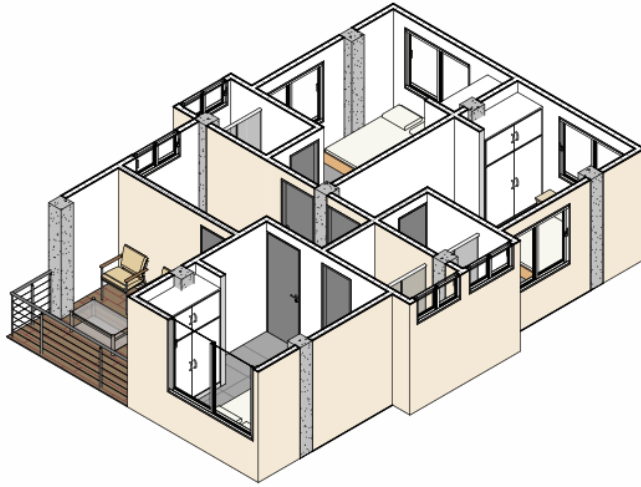
**Figura 26**

*Distribución de Interior de Planta Baja (Sala Y Comedor) de Villa Modelo.*



**Figura 27**

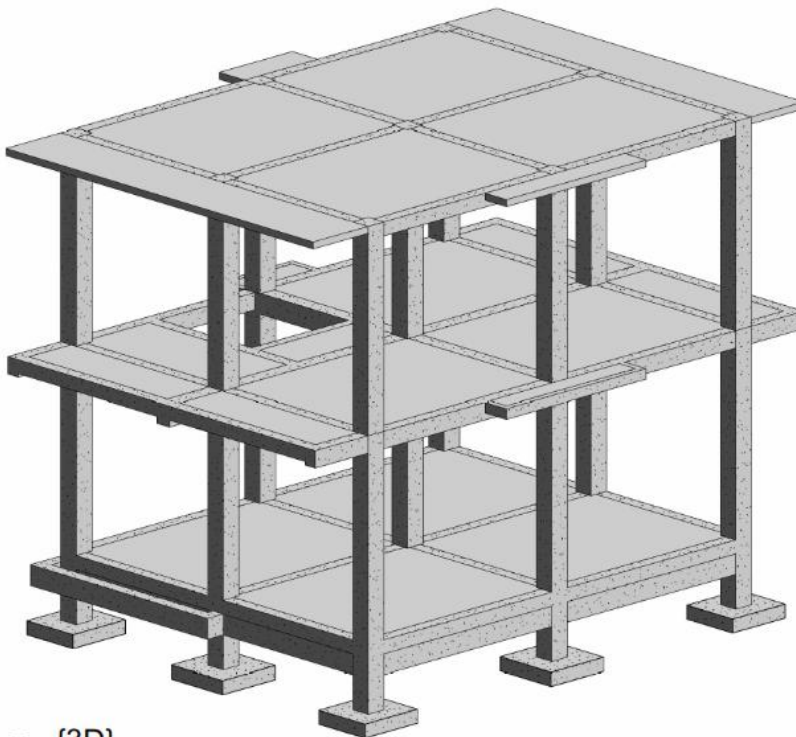
*Distribución de Interior de Planta Alta de Villa Modelo.*



La **Figura 28**, muestra el alzado 3D de la estructura de la villa compuesta de elementos portantes como columnas, vigas y losa de 20 cm, todos reforzados con acero para garantizar la seguridad y resistencia. Esta visualización minuciosa ilustra en 3D el sistema de pórticos de hormigón armado, poniendo énfasis en cómo se interconectan las columnas, losas aligeradas, vigas de cimentación y zapatas aisladas en ambas plantas

**Figura 28**

*Estructura Villa Modelo.*



(3D)

En la **Figura 29**, se observa el modelo 3D de las viviendas del conjunto residencial obtenido de REVIT, teniendo un área de construcción de 102,42 m<sup>2</sup>.

### **Figura 29**

*Modelo 3D de la Villa Modelo*



Los sistemas de instalaciones incluyen una red eléctrica eficiente, un sistema de abastecimiento de agua potable y una adecuada instalación sanitaria cumpliendo con las normativas vigentes. Se ha priorizado el uso de materiales sostenibles y tecnologías eficientes, como iluminación LED y sistemas de recolección de agua de lluvia, para minimizar el impacto ambiental.

### **3.2.3 Especificaciones técnicas y análisis del proyecto.**

Las especificaciones técnicas del conjunto residencial con un grupo de 213 viviendas son esenciales para asegurar el triunfo y la sostenibilidad del proyecto. Este proyecto se ha centrado en la incorporación de principios de diseño bioclimático para reducir el impacto ecológico y, simultáneamente, potenciar la calidad de vida de los futuros habitantes.

La planificación y diseño del conjunto residencial incorpora un compromiso con los principios del desarrollo sostenible. En este esquema, la metodología BIM se ha incorporado como una herramienta esencial que favorece a la sostenibilidad en la construcción del proyecto, desde la planificación inicial hasta la fase operativa.

Una vez obtenido el modelado 3D se evaluo la incidencia del sol en la comuna de San Vicente, la **Figura 30** revela una alta incidencia de radiación solar, especialmente al mediodía, como lo indica el ángulo solar de  $82,2^\circ$ , debido a la trayectoria del sol marcada por las horas de salida 06:31 y puesta 18:33, teniendo una exposición solar prolongada.

Esta alta radiación solar que incide sobre el conjunto residencial indica que se empleen estrategias de diseño bioclimático como: i) protección solar; y ii) orientación óptima de las viviendas del conjunto residencial; para evitar el sobrecalentamiento en las viviendas y aumentar el confort térmico, maximizando el uso de luz natural para el ahorrar recursos energeticos.

### **Figura 30**

*Incidencia Solar.*

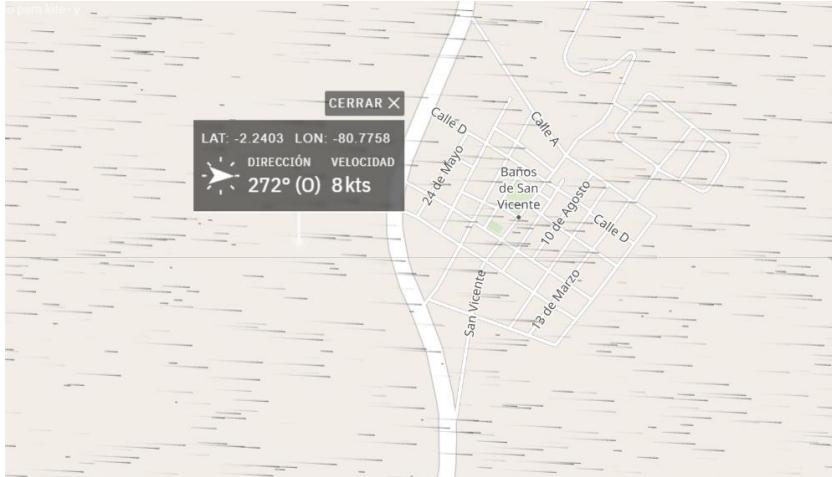


Por otra parte el análisis de vientos para el diseño del conjunto residencial en San Vicente, revela que el viento predominante proviene del oeste  $272^\circ$  con una velocidad moderada de 8 nudos correspondiente a  $4,12 \text{ m/s}$ , ver **Figura 31**. Este analisis permite implementar estrategias de diseño bioclimático, como la ventilación cruzada, al orientar la estructura y diseñar aberturas que aprovechen este flujo de aire.

El software revit permite simular el flujo de aire a través del conjunto residencial, optimizando la ubicación de ventanas, y diseñando espacios exteriores que aprovechen la brisa natural, asegurando así un diseño confortable y eficiente energéticamente.

### Figura 31

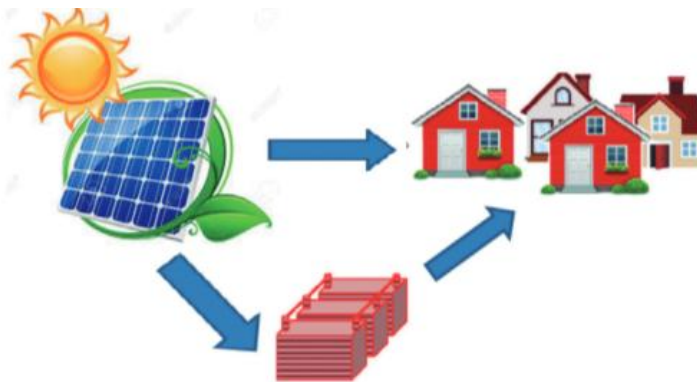
#### *Incidencia de los Vientos*



Con el análisis de viento se determinó que la dirección predominante del viento viene del oeste esto sugiere la posibilidad de implementar estrategias de ventilación natural cruzada, reduciendo la necesidad de sistemas de climatización mecánicos. Además, la velocidad moderada del viento puede ser aprovechada para sistemas de ventilación pasiva en las viviendas. El análisis de incidencia solar permite diseñar estrategias de protección solar y captación de energía solar fotovoltaica, maximizando el uso de recursos naturales y minimizando el consumo energético, ver **Figura 32**.

### Figura 32

#### *Esquema del Sistema de Generación de Energía*



Fuente: (Espinel-Blanco et al., 2020)

De acuerdo con (Tvilight, n.d.) las luces LED proporcionan alrededor del 50% de ahorro energético en comparación con las luces convencionales, por otra parte la modernización de las luces LED en las vías públicas con controladores inteligentes aporta un ahorro energético del 60 al 70% y emparejar los sensores de movimiento con controladores inteligentes puede generar hasta un 80% de ahorro de energía.

### 3.2.4 Discusión de resultados del modelado 3D

El desarrollo del modelado 3D del conjunto residencial mediante la metodología BIM no solo cumplió con las especificaciones de diseño y normativas vigentes de la provincia, sino que demostró ser un instrumento eficaz para la optimización de tiempo y costos del proyecto. Con BIM 4D se determinó los metrados con un mínimo margen de error, lo que contribuyó a la reducción de costos del proyecto evitando imprevistos a largo plazo, además se redujo el tiempo de diseño en un 15% en comparación con la metodología tradicional, dado que REVIT facilita por medio de las tablas de planificación los volúmenes de los elementos.

En la **Tabla 20**, se presenta un resumen de los criterios de diseño en el conjunto residencial, utilizando una matriz de indicadores claves con el impacto que tuvo el aporte del modelado BIM.

**Tabla 20**

*Criterios de Diseño*

<b>Indicador Clave</b>	<b>Impacto Original</b>	<b>Aporte Específico del Modelado BIM</b>	<b>Observación para la Discusión (Impacto / Mejora)</b>
Experiencia de la empresa gestora	Neutral	Gestión Documental Centralizada (CDE)	El uso de BIM asegura una gestión competente y estandarizada de la información, minimizando errores en fase de ejecución y mejorando la colaboración entre agentes.
Criterios de diseño bioclimático	Positivo	Simulación Energética (BIM 6D) y Análisis de Radiación	Se utilizó el modelo BIM para la simulación 6D (energética) y estudios de Incidencia Solar/Eólica, optimizando la orientación, el diseño de cerramientos y la selección de materiales para lograr un modelo sostenible y confortable.

Diseño de las villas	Positivo	Visualización de Diseño e Ingeniería (4D/5D)	El modelado detallado permitió integrar funcionalmente los sistemas, validar espacios y generar renders de alta calidad (Visualización). La estructuración de objetos BIM facilita la gestión de costos (5D).
Infraestructura y servicios	Positivo	Detección de Colisiones (Clash Detection) y Coordinación MEP	Se realizó Clash Detection en el modelo federado de instalaciones (Agua, Residuales, Eléctricas), anticipando 42 errores y eliminando interferencias entre redes y asegurando la calidad en la coordinación de la infraestructura urbana.
Eficiencia energética y sostenibilidad	Positivo	Simulación (BIM 6D) y Gestión de Datos de Componentes	El modelo BIM proporciona la información necesaria para los cálculos de Eficiencia Energética (6D). La incorporación de sistemas de captación de aguas lluvias y paneles solares se planificó y cuantificó con precisión (Cuantificación de materiales).
Cumplimiento de ordenanzas	Positivo	Control Geométrico y Paramétrico	El modelo garantiza el estricto cumplimiento de las normativas de volumetría y retiros a través de la comprobación paramétrica, lo que confirma la viabilidad legal y reduce el riesgo de incumplimiento.
Impacto social y económico	Positivo	Planificación de Plazos de Obra (BIM 4D)	La vinculación del modelo geométrico con el cronograma (BIM 4D) optimiza la gestión de plazos de construcción, lo que se traduce en una reducción de costos y una entrega más rápida a la comunidad.

### **3.3. Análisis de resultados del OE.3: estimación de costos para la evaluación financiera**

En este apartado se presentarán los resultados de una estimación minuciosa de los costos, la estimación de los ingresos y la utilización de indicadores financieros como el Valor Actual Neto (VAN) y la Tasa Interna de Retorno (TIR).

### 3.3.1 Costos del proyecto.

Como primer punto se estableció el costo del terreno, este valor esta influenciado por diversos factores como: i) la ubicación; ii) el tamaño; iii) la topografía; iv) la accesibilidad a servicios básicos y v) la demanda del mercado. Para establecer el precio se consideró el avalúo de solares que se encuentra cerca de la comuna y los precios de la cartografía del Gad Municipal que van desde \$45/m<sup>2</sup> hasta \$57/m<sup>2</sup> en esta zona. Tomando como referencia un valor promedio de \$51/m<sup>2</sup>. En la **Tabla 21** se muestra el valor total del terreno.

**Tabla 21**

*Costo del Terreno del conjunto residencial*

No	Descripción	Total
1	Costo de terreno (6 ha)	\$ 3.060.000.00

Por otra parte se estableció los costos directos del proyecto. En la **Tabla 22**, se presenta un resumen de los costos directos del conjunto residencial, incluyendo i) los materiales; ii) la mano de obra; y iii) los equipos. En el **Anexo G**, se muestra a detalle una tabla de planificación de los volúmenes de los armazones de la villa modelo extraída de Revit (BIM 5D); por otra parte, en el **Anexo R** se presenta el presupuesto general del conjunto residencial. Para la definir estos costos, se utilizó el análisis de precio unitario en conjunto con los materiales cuantificados por Revit.

**Tabla 22**

*Costos Directos del Proyecto*

No	DESCRIPCIÓN	P. TOTAL
1	Preliminares	\$ 16.066,11
2	Movimientos de tierra	\$ 310.006,32
3	Viviendas de 2 plantas (213u)	\$ 11.058.588,84
4	Piscina, áreas verdes, parque y c. perimetral.	\$ 864.428.09
5	Sistema vial; AA. PP, AA.SS., AA. LL y eléctrico	\$ 1.066.977,30
<b>TOTAL</b>		<b>\$ 13.316.066,65</b>

Por último, los costos indirectos abarcan costos que van desde los estudios técnicos y diseños especializados hasta gastos administrativos, impuestos y comisiones, en la **Tabla 23** se muestran los resultados de estos costos, correspondiente al 25% del costo directo del proyecto.

**Tabla 23**

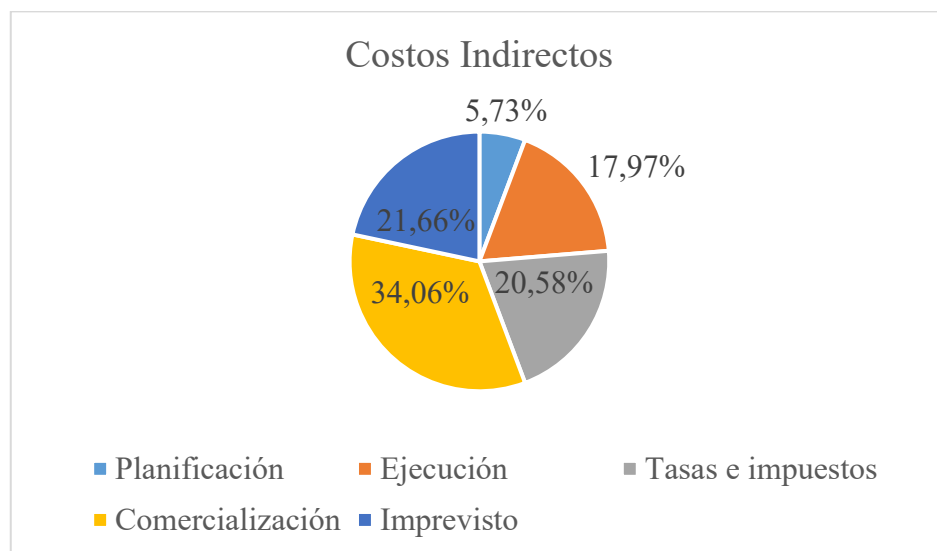
*Costos Indirectos del Proyecto*

<b>COSTOS INDIRECTOS</b>			
<b>FASE</b>	<b>Descripción</b>	<b>%</b>	<b>Total</b>
<b>GASTOS DE PLANIFICACIÓN</b>	Estudio de mercado	0,03%	\$ 7.500,00
	Levantamiento topográfico	0,00%	\$ 1.200,00
	Diseño arquitectónico	0,92%	\$ 47.512,00
	Elaboración de presupuestos	0,02%	\$ 2.000,00
	Diseño hidrosanitario	0,37%	\$ 23.428,00
	Diseños electrónicos	0,18%	\$ 23.428,00
	Diseño al	0,37%	\$ 23.756,00
	Sistema contraincendios	0,18%	\$ 23.428,00
	Diseño estructural	0,55%	\$ 73.485,00
<b>GASTOS DE EJECUCIÓN</b>	Honorarios de construcción	0,32%	\$ 43.200,00
	Honorarios de Supervisor	0,49%	\$ 64.800,00
	Honorarios de gerencia de proyectos	0,49%	\$ 64.800,00
	Honorarios de fiduciaria	2,00%	\$ 266.321,33
	Mantenimientos de inmuebles	1,00%	\$ 133.160,67
	guardianía	0,24%	\$ 32.400,00
	Gastos de oficina y administración	0,43%	\$ 231.521,99
<b>GASTOS POR TASAS E IMPUESTOS</b>	Aprobación bomberos	0,25%	\$ 33.290,17
	Impuestos permiso de construcción	0,50%	\$ 66.580,33
	Póliza fonda de garantía	1,50%	\$ 199.741,00
	Impuestos prediales	1,00%	\$ 133.160,67
	Acometida agua potable	1,00%	\$ 133.160,67
	Acometida eléctrica	0,25%	\$ 33.290,17
	Aprobación de bomberos	0,25%	\$ 33.290,17
<b>GASTOS DE COMERCIALIZACIÓN</b>	Comisión de ventas (3% del precio)	3,00%	\$ 752665,77
	Publicidad	2,00%	\$ 266.321,33
<b>IMPREVISTOS</b>	Imprevistos	5,00%	\$ 665.803,33
<b>TOTAL</b>			<b>\$ 3.329.515,60</b>

La **Figura 33**, muestra la distribución de los costos indirectos, con el porcentaje de participación de cada fase del proyecto donde se evidencia que el 72.61% de los costos indirectos corresponden a los gastos de comercialización, legalización y ejecución, mientras que las demás fases representan el 27.39% de los costos.

**Figura 33**

*Distribución de los Costos Indirectos del conjunto residencial “TerraModerna”*



En la **Figura 34**, se muestra el cronograma valorado y distribución de rubros en trimestres para facilitar la lectura de los 2 años de construcción.

**Figura 34**

*Cronograma Valorado.*

RUBROS	Meses 1-4 (T1)	Meses 5-8 (T2)	Meses 9-12 (T3)	Meses 13-16 (T4)	Meses 17-20 (T5)	Meses 21-24 (T6)	Predecesora Directa
1. Preliminares y Cerramiento	■						Ninguna
2. Movimiento de Tierras (Plataformas)	■	■					1
3. Alcantarillado y Agua Potable		■	■				2
4. Estructura de Casas (Obra Gris)		■	■	■	■		3
5. Redes Eléctricas y Soterramiento			■	■			3
6. Sistema Vial y Aceras				■	■		3, 5
7. Áreas Verdes y Áreas Comunes					■	■	6
8. Acabados de Casas y Entrega				■	■	■	4

Como siguiente punto se determinó el cronograma valorado de inversión para tener una visión más clara de la proyección de los desembolsos de capital en cada periodo. La **Figura 35**, presenta el detalle del cronograma valorado de los costos indirectos.

**Figura 35**

*Cronograma de Costos Indirectos*

CRONOGRAMA	AÑO 0												
	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
PLANIFICACION	\$ 176.008,00												
EJECUCION		\$ 27.873,47	\$ 27.873,47	\$ 27.873,47	\$ 27.873,47	\$ 27.873,47	\$ 27.873,47	\$ 27.873,47	\$ 27.873,47	\$ 27.873,47	\$ 27.873,47	\$ 27.873,47	\$ 27.873,47
TASAS E IMPUESTOS	\$ 632.513,18												
COMISION DEVENTAS		\$ 883,41	\$ 1.177,88	\$ 1.472,35	\$ 1.766,82	\$ 2.061,29	\$ 2.355,76	\$ 2.650,23	\$ 2.944,70	\$ 3.239,17	\$ 3.533,64	\$ 3.828,11	\$ 4.122,58
PUBLICIDAD		\$ 5.548,36	\$ 5.548,36	\$ 5.548,36	\$ 5.548,36	\$ 5.548,36	\$ 5.548,36	\$ 5.548,36	\$ 5.548,36	\$ 5.548,36	\$ 5.548,36	\$ 5.548,36	\$ 5.548,36
IMPREVISTOS		\$ 22.193,44	\$ 22.193,44	\$ 22.193,44	\$ 22.193,44	\$ 22.193,44	\$ 22.193,44	\$ 22.193,44	\$ 22.193,44	\$ 22.193,44	\$ 22.193,44	\$ 22.193,44	\$ 22.193,44
<b>TOTAL</b>	<b>\$ 808.521,18</b>	<b>\$ 56.498,68</b>	<b>\$ 56.793,15</b>	<b>\$ 57.087,62</b>	<b>\$ 57.382,09</b>	<b>\$ 57.676,56</b>	<b>\$ 57.971,03</b>	<b>\$ 58.265,50</b>	<b>\$ 58.559,97</b>	<b>\$ 58.854,44</b>	<b>\$ 59.148,91</b>	<b>\$ 59.443,38</b>	<b>\$ 59.737,85</b>

CRONOGRAMA	AÑO 2											
	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24
PLANIFICACION												
EJECUCION	\$41.810,20	\$41.810,20	\$41.810,20	\$41.810,20	\$41.810,20	\$41.810,20	\$41.810,20	\$41.810,20	\$41.810,20	\$41.810,20	\$41.810,20	\$41.810,20
TASAS E IMPUESTOS												
COMISION DEVENTAS	\$ 4.417,05	\$17.668,21	\$17.668,21	\$17.668,21	\$17.668,21	\$17.668,21	\$17.668,21	\$17.668,21	\$17.668,21	\$17.491,53	\$17.432,63	\$17.373,74
PUBLICIDAD	\$ 5.548,36	\$ 5.548,36	\$ 5.548,36	\$ 5.548,36	\$ 5.548,36	\$ 5.548,36	\$ 5.548,36	\$ 5.548,36	\$ 5.548,36	\$ 5.548,36	\$ 5.548,36	\$ 5.548,36
IMPREVISTOS	\$33.290,17	\$33.290,17	\$33.290,17	\$33.290,17	\$33.290,17	\$33.290,17	\$33.290,17	\$33.290,17	\$33.290,17	\$33.290,17	\$33.290,17	\$33.290,17
<b>TOTAL</b>	<b>\$85.065,78</b>	<b>\$98.316,94</b>	<b>\$98.316,94</b>	<b>\$98.316,94</b>	<b>\$98.316,94</b>	<b>\$98.316,94</b>	<b>\$98.316,94</b>	<b>\$98.316,94</b>	<b>\$98.316,94</b>	<b>\$98.140,26</b>	<b>\$98.081,36</b>	<b>\$98.022,47</b>

CRONOGRAMA	AÑO 3											
	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36
PLANIFICACION												
EJECUCION	\$ -											
TASAS E IMPUESTOS												
COMISION DEVENTAS	\$ 17.314,85	\$ 17.255,95	\$ 17.197,06	\$ 17.138,16	\$ 17.079,27	\$ 17.020,38	\$ 16.961,48	\$ 16.902,59	\$ 16.843,69	\$ 16.784,80	\$ 14.134,57	\$ 14.134,57
PUBLICIDAD	\$ 5.548,36	\$ 5.548,36	\$ 5.548,36	\$ 5.548,36	\$ 5.548,36	\$ 5.548,36	\$ 5.548,36	\$ 5.548,36	\$ 5.548,36	\$ 5.548,36	\$ 5.548,36	\$ 5.548,36
IMPREVISTOS												
<b>TOTAL</b>	<b>\$ 22.863,21</b>	<b>\$ 22.804,31</b>	<b>\$ 22.745,42</b>	<b>\$ 22.686,53</b>	<b>\$ 22.627,63</b>	<b>\$ 22.568,74</b>	<b>\$ 22.509,84</b>	<b>\$ 22.450,95</b>	<b>\$ 22.392,06</b>	<b>\$ 22.333,16</b>	<b>\$ 19.682,93</b>	<b>\$ 19.682,93</b>

CRONOGRAMA	AÑO 4												
	37	38	39	40	41	42	43	44	45	46	47	48	TOTAL
PLANIFICACION													\$ 176.008,00
EJECUCION													\$ 836.203,99
TASAS E IMPUESTOS													\$ 632.513,18
COMISION DEVENTAS	\$ 14.155,98	\$ 14.203,10	\$ 14.281,63	\$ 14.399,41	\$ 14.567,68	\$ 14.803,26	\$ 15.133,06	\$ 15.604,22	\$ 16.310,95	\$ 17.488,83	\$ 26.440,72	\$ 148.412,97	\$ 752.665,77
PUBLICIDAD	\$ 5.548,36	\$ 5.548,36	\$ 5.548,36	\$ 5.548,36	\$ 5.548,36	\$ 5.548,36	\$ 5.548,36	\$ 5.548,36	\$ 5.548,36	\$ 5.548,36	\$ 5.548,36	\$ 5.548,36	\$ 266.321,33
IMPREVISTOS													\$ 665.803,33
<b>TOTAL</b>	<b>\$ 19.704,35</b>	<b>\$ 19.751,46</b>	<b>\$ 19.829,99</b>	<b>\$ 19.947,77</b>	<b>\$ 20.116,04</b>	<b>\$ 20.351,62</b>	<b>\$ 20.681,43</b>	<b>\$ 21.152,58</b>	<b>\$ 21.859,31</b>	<b>\$ 23.037,19</b>	<b>\$ 31.989,08</b>	<b>\$ 153.961,33</b>	<b>\$ 3.329.515,60</b>

### 3.3.2 Ingresos del proyecto.

Para establecer el precio de venta de las villas se debe tener en cuenta varios factores como i) los costos de construcción de todos los elementos del conjunto residencial; ii) los gastos de comercialización; iii) el margen de ganancia esperado; y iv) las condiciones del mercado local; que incluyen la oferta y la demanda en el área de influencia del proyecto. En la **Tabla 24**, se presenta un resumen de la distribución de costos totales de “TerraModerna”, se determinó los costos de construcción a este costo se le sumaron los gastos generales, los márgenes de utilidad y entre otros factores de mercado, resultando en un precio de venta de \$117.788.07 por vivienda.

**Tabla 24**

*Distribución de los Costos Totales de TerraModerna*

<b>Detalle</b>	<b>Total</b>
Costo de terreno	\$3.060.000,00
Costo de viviendas y urbanización	\$13.316.066,65
Costos directos	\$16.376.066,65
Costos indirectos	\$3.695.021,08
Costo del proyecto	\$20.071.087,73
Tiempo de ejecución	4 años
Rentabilidad esperada	\$5.017.771,93
<b>Precio - Vivienda</b>	<b>\$117.788.07</b>

Como se mencionó el proyecto establece un precio de venta de \$117.788.07 dólares por cada vivienda, seguido se ejecuta la proyección de ingresos detallando los flujos de entrada de dinero que el proyecto obtendrá a lo largo de su planificación por la venta de las unidades de villas. Considerando finalidades de pago a los compradores con un esquema de pago estructurado en diversas fases: i) se estableció una reserva del 5% del valor total; ii) un pago inicial correspondiente al 20%; y iii) el 75% del valor restante será financiado a través de un préstamo bancario del sector privado o público de acuerdo con la preferencia del cliente. Estimando un tiempo de construcción de 2 años, y el plazo total de ventas hasta los 4 años, en la **Tabla 25** se muestran los detalles del financiamiento para la adquisición de vivienda.

**Tabla 25***Financiamiento para Vivienda en TerraModerna*

<b>Detalle de financiamiento</b>	
Precio de venta	\$117.788,07
Reserva	5%
Entrada	20%
Préstamo Banco o BIESS	75%
Tiempo de construcción	24 meses
Velocidad de ventas	5 – 4 por mes
Plazo de ventas	48 meses
Mes inicial de ventas	1

En la **Figura 36**, se muestra un resumen de los ingresos durante los 48 meses.

**Figura 36**

## Proyección de Ingresos por la Venta de Viviendas

MES DE VENTAS	# DE UNIDADES	PRECIO DE VENTAS POR UNIDADES	TOTAL DE VENTAS
1	5	\$ 117.788,07	\$ 588.940,35
2	5	\$ 117.788,07	\$ 588.940,35
3	5	\$ 117.788,07	\$ 588.940,35
4	5	\$ 117.788,07	\$ 588.940,35
5	5	\$ 117.788,07	\$ 588.940,35
6	5	\$ 117.788,07	\$ 588.940,35
7	5	\$ 117.788,07	\$ 588.940,35
8	5	\$ 117.788,07	\$ 588.940,35
9	5	\$ 117.788,07	\$ 588.940,35
10	5	\$ 117.788,07	\$ 588.940,35
11	5	\$ 117.788,07	\$ 588.940,35
12	5	\$ 117.788,07	\$ 588.940,35
13	5	\$ 117.788,07	\$ 588.940,35
14	5	\$ 117.788,07	\$ 588.940,35
15	5	\$ 117.788,07	\$ 588.940,35
16	5	\$ 117.788,07	\$ 588.940,35
17	5	\$ 117.788,07	\$ 588.940,35
18	5	\$ 117.788,07	\$ 588.940,35
19	5	\$ 117.788,07	\$ 588.940,35
20	5	\$ 117.788,07	\$ 588.940,35
21	5	\$ 117.788,07	\$ 588.940,35
22	4	\$ 117.788,07	\$ 471.152,28
23	4	\$ 117.788,07	\$ 471.152,28
24	4	\$ 117.788,07	\$ 471.152,28
25	4	\$ 117.788,07	\$ 471.152,28
26	4	\$ 117.788,07	\$ 471.152,28
27	4	\$ 117.788,07	\$ 471.152,28
28	4	\$ 117.788,07	\$ 471.152,28
29	4	\$ 117.788,07	\$ 471.152,28
30	4	\$ 117.788,07	\$ 471.152,28
31	4	\$ 117.788,07	\$ 471.152,28
32	4	\$ 117.788,07	\$ 471.152,28
33	4	\$ 117.788,07	\$ 471.152,28
34	4	\$ 117.788,07	\$ 471.152,28
35	4	\$ 117.788,07	\$ 471.152,28
36	4	\$ 117.788,07	\$ 471.152,28
37	4	\$ 117.788,07	\$ 471.152,28
38	4	\$ 117.788,07	\$ 471.152,28
39	4	\$ 117.788,07	\$ 471.152,28
40	4	\$ 117.788,07	\$ 471.152,28
41	4	\$ 117.788,07	\$ 471.152,28
42	4	\$ 117.788,07	\$ 471.152,28
43	4	\$ 117.788,07	\$ 471.152,28
44	4	\$ 117.788,07	\$ 471.152,28
45	4	\$ 117.788,07	\$ 471.152,28
46	4	\$ 117.788,07	\$ 471.152,28
47	4	\$ 117.788,07	\$ 471.152,28
48	4	\$ 117.788,07	\$ 471.152,28
<b>TOTAL DE INGRESOS</b>			<b>\$ 25.088.858,91</b>

Por otra parte, para asegurar la viabilidad financiera y la liquidez de dinero en las etapas iniciales del proyecto que ayuden a cubrir los costos de partida y las primeras inversiones, se ha examinado obtener un financiamiento externo, por medio de un banco con facilidades de pago y una tasa de interés que favorezca la construcción del conjunto residencial. Luego de revisar los requisitos y tasas de interés de diferentes bancos del Ecuador, se ha previsto como mejor opción solicitar el crédito para financiamiento con el Banco de Desarrollo del Ecuador B.P. (BanEcuador).

**Tabla 26**

*Detalle de Condiciones del Préstamo*

<b>Condiciones de crédito</b>	
Tipo	PYME
Destino	Capital de trabajo
Monto	\$2.000.000,00
Tasa nominal	11,86%
Tasa efectiva	12.40%
Plazo (años)	3
Gracia (años)	1,5
Forma de pago	Trimestral
Número de periodos	6

En la **Tabla 26**, se muestran las condiciones del crédito como: i) el tipo y destino del crédito; ii) el monto; iii) la tasa nominal de interés del 11.86% anual y la tasa efectiva; y iv) el plazo para desembolsar el pago de este. Estableciendo un tiempo de gracia de 18 meses, lo que permite no realizar pagos de capital durante este tiempo y tener una mayor flexibilidad financiera en la etapa inicial, considerando una amortización cada 3 meses (trimestral), distribuidos en 6 periodos a lo largo del plazo acordado. La tabla de amortización se muestra en el **Anexo L** de este documento.

### **3.3.3 Flujo de caja nominal.**

Como el último punto de este apartado, se evaluó el flujo de caja nominal detallando todas las entradas y salidas de dinero que el conjunto residencial "TerraModerna" generará durante los 48 meses de ejecución. En los **Anexo M**, **Anexo N**,

**Anexo O** y **Anexo P** se presenta la estimación de los movimientos de efectivo durante cada año. Teniendo presente que el tiempo total de construcción del proyecto con 213 vivienda es de 24 meses, mientras que se estima un plazo de 2 años para terminar de cobrar el valor total de las casas, lo que asegura una recuperación eficiente del capital invertido.

### 3.3.4 Análisis de indicadores financieros.

Luego de establecer los costos totales, la proyección de ingresos y el flujo de caja nominal, se evaluó los indicadores financieros de rentabilidad del proyecto. La **Tabla 27**, resume los resultados claves como el valor actual neto, la rentabilidad del proyecto y utilidad.

Los resultados obtenidos demuestran un VALOR ACTUAL NETO que alcanza \$10.651.784,12, lo que indica que el proyecto generará un valor adicional para los inversionistas, mientras que la tasa interna de retorno supera la tasa de interés real de 1.6%, teniendo como resultado el 12.98%, con una rentabilidad de 27.32% y un margen del 21.5% lo que respalda la solidez y viabilidad del conjunto residencial en San Vicente.

**Tabla 27**

*Resultados de indicadores financieros*

<b>Indicadores financieros</b>	
<b>VAN</b>	\$10.651.784,12
<b>Utilidad</b>	\$ 5.383.276,66
<b>Rentabilidad</b>	27,32%
<b>TIR</b>	12.98%
<b>Margen</b>	21,5%
<b>Tasa de descuento</b>	1,60%
<b>Punto de equilibrio</b>	65% de ventas

Luego se realizó el análisis de sensibilidad del proyecto, considerando como primer punto el análisis de sensibilidad en cuanto al precio de venta dado que una variación en este parámetro puede tener un impacto significativo en la rentabilidad. En la **Tabla 28** se muestran los resultados incrementando el precio de vivienda en un rango de  $\pm 5\%$ ,  $\pm 10\%$  y  $\pm 15\%$ .

**Tabla 28***Resultados de Sensibilidad al Precio de Venta de la Vivienda*

<b>Variación en Precio de Venta</b>	<b>VAN (\$)</b>	<b>TIR (%)</b>	<b>Rentabilidad (%)</b>
+15%	18.230.125	18.5	35.0
+10%	14.940.950	15.6	31.7
+5%	12.010.500	13.8	29.8
Valor Base (0%)	10.651.784	12.98	27.32
-5%	8.125.600	10.5	25.5
-10%	5.200.000	8.2	22.0
-15%	2.150.800	5.5	18.0

Esto comprueba que el VAN, la TIR y la rentabilidad del proyecto son altamente sensibles a cambios en el precio de venta. Teniendo en cuenta que con una reducción del 15% en el precio, aunque mantiene un VAN positivo y resulta favorable para la comercialización y venta de las viviendas, se produce una disminución en la rentabilidad llegando al 18.0% y la TIR a 5.5%, acercándola peligrosamente a la tasa de descuento de 1.60%. Mientras que, un incremento en el precio potencializa significativamente los beneficios teniendo una rentabilidad mayor, sin embargo reduce el éxito de venta porque el precio superaría el valor estimado en el estudio de mercado.

Por otra parte también es importante determinar la sensibilidad en los costos de construcción porque aunque los metrados han sido optimizados con BIM, tienen un margen de error mínimo y a la vez están sujetos a variaciones por factores externos como el precio de los materiales, el costo de la mano de obra directa e indirecta e imprevistos, en la **Tabla 29** se muestra las variaciones en un rango de  $\pm 5\%$ ,  $\pm 10\%$  y  $\pm 15\%$ ., teniendo que un aumento del 15% en los costos reduce significativamente el VAN y la rentabilidad, lo cual no es favorable llevando a una rentabilidad de solo el 17% con un margen de seguridad menor.

**Tabla 29***Resultados de Sensibilidad a los Costos de Construcción.*

<b>Variación en Costos de Construcción</b>	<b>VAN (\$)</b>	<b>TIR (%)</b>	<b>Rentabilidad (%)</b>
-15%	14.800.000	16.0%	33.0%
-10%	12.900.000	14.5%	30.8%
-5%	11.700.000	13.5%	29.5%
Valor Base (0%)	10.651.784	12.98%	27.32%
+5%	8.500.000	11.0%	25.0%
+10%	6.200.000	9.0%	21.0%
+15%	3.000.000	6.0%	17.5%

### **3.3.5 Discusión de resultados del OE.3.**

El conjunto residencial en San Vicente, Santa Elena tendrá una inversión total de \$25'088.859.7, el tiempo total para la construcción es de 24 meses, y el de comercialización y ventas es de 48 meses. El software REVIT nos facilitó las tablas de planificación con los metrados de diferentes componentes del proyecto, al hacer uso de esto (BIM 4D) se está minimizando los costos del proyecto detectando fallas o interferencias en el diseño que evitará imprevistos a largo plazo, así mismo, se redujo el tiempo de diseño en un 15% en comparación con la metodología tradicional, dado que REVIT facilita por medio de las tablas de planificación los volúmenes de los elementos, y genera el diseño 3D de manera casi automática.

Por otra parte, el análisis financiero del proyecto refleja resultados altamente favorables que corroboran 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) supera los \$10'000.000. Asimismo, la utilidad neta estimada alcanza los \$ 5.383.276,66, con una rentabilidad aceptable del 27.32% y un margen del 21.5%, con una sensibilidad al precio de venta aceptable reduciendo hasta el 5% del valor de las viviendas, y un aumento en los costos de construcción de hasta el 5% para respaldar el atractivo financiero del proyecto.

### 3.4. Análisis FODA

Como último punto de este capítulo se elaboró el análisis FODA del conjunto residencial, detectando los factores internos y externos que tendrá el proyecto. En La **Tabla 30**, se muestran las fortalezas del conjunto residencial en San Vicente, Santa Elena, estos factores internos positivos representan la propuesta de valor distintiva del conjunto residencial, su eficacia en las operaciones y su capacidad de adaptación a las exigencias del mercado contemporáneo.

**Tabla 30**

*Fortalezas del Conjunto Residencial*

Fortalezas (Factores Internos Positivos)	
F1	Optimización Integral con Metodología BIM: Planificación, diseño y ejecución más eficientes, optimizando costos y tiempos de construcción.
F2	Diseño Bioclimático Incorporado: Asegura un proyecto energéticamente eficiente, confortable y atractivo, alineado con el OE.2.
F3	Gestión Precisa de Costos y Recursos: BIM facilita una estimación más exacta de los costos totales y una mejor administración de recursos (OE.3).
F4	Ubicación Atractiva: Entorno costero deseable con potencial turístico y de segunda residencia en Baños de San Vicente, ligado al OE.1.
F5	Análisis Exhaustivo de la Demanda: La evaluación de la demanda potencial (OE.1) asegura que las viviendas satisfagan las características y preferencias del mercado.
F6	Viabilidad Financiera Proyectada: Expectativas de alta rentabilidad que representan una sólida base para atraer inversión y asegurar el proyecto (OE.3).
F7	Propuesta de Valor Diferenciada: Combinación de diseño moderno, sostenibilidad y eficiencia, respaldada por tecnología BIM, que crea una oferta única.

En cuanto a los factores externos positivos la **Tabla 31**, muestra las oportunidades que puede aprovechar el proyecto de conjunto residencial en San Vicente, Santa Elena.

**Tabla 31**

*Oportunidades del Conjunto Residencial*

Oportunidades (Factores Externos Positivos)	
O1	Crecimiento del Turismo y Segunda Vivienda en Santa Elena: La popularidad de la costa genera una demanda constante de propiedades residenciales.
O2	Interés Creciente por Viviendas Sostenibles: Tendencia global y nacional que valida el diseño bioclimático y la eficiencia energética del proyecto.
O3	Políticas Públicas de Vivienda: Posibles incentivos o créditos hipotecarios blandos (ej. VIS/VIP del BIESS) que faciliten el acceso a la vivienda para los compradores.
O4	Desarrollo de Infraestructura Local: Futuras mejoras en vías, servicios públicos o equipamientos en San Vicente que aumenten el atractivo de la zona.
O5	Demanda Insatisfecha en el Segmento de Lujo/Medio-Alto: Si el estudio de mercado (OE.1) revela un nicho para conjuntos de alta calidad o amenidades premium.
O6	Avances en la Tecnología de Construcción: La evolución de materiales y sistemas constructivos puede ofrecer nuevas oportunidades para innovar y mejorar la eficiencia del proyecto.
O7	Mayor Conectividad (Internet de Fibra Óptica): Expansión de servicios de alta velocidad en la zona que puede atraer a compradores que teletrabajan o buscan residencia permanente.

En la **Tabla 32**, se expone las debilidades internas detectadas para el proyecto de “TerraModerna”, para poner en marcha estrategias de mejora y mitigación que fortalezcan la propuesta.

**Tabla 32**

*Debilidades del Conjunto Residencial*

Debilidades (Factores Internos Negativos)	
D1	Inversión Inicial en Tecnología BIM: El costo de licencias de software, hardware y capacitación especializada puede ser elevado.
D2	Curva de Aprendizaje del Equipo BIM: Puede haber un periodo inicial de adaptación que afecte la eficiencia y los plazos si el equipo no tiene experiencia extensa.
D3	Potencial Subestimación de Costos por Variables Locales: La falta de datos históricos muy específicos de costos en Baños de San Vicente podría generar imprecisiones.
D4	Dependencia de Proveedores Específicos para Materiales Sostenibles: La disponibilidad o el costo de materiales innovadores en Santa Elena podría ser limitada.
D5	Riesgo de Diseños No Óptimos si No se Captan Bien Preferencias: Una interpretación errónea de las preferencias del mercado (a pesar del OE.1) podría llevar a viviendas menos alineadas con la demanda.
D6	Gestión de Riesgos Compleja: A pesar del uso de herramientas (OE.3), la complejidad de los proyectos inmobiliarios siempre presenta desafíos en la identificación y mitigación.
D7	Limitada Experiencia en Proyectos Sostenibles de Gran Escala: Si el equipo no tiene un historial probado en proyectos de altos estándares de sostenibilidad, podría enfrentar desafíos técnicos.

Por último, en la **Tabla 33** se presenta las amenazas que podrían afectar de manera adversa el proyecto del conjunto residencial en San Vicente, Santa Elena, para poder llevar un control directo del proyecto, y evitar posibles riesgos que afecten la rentabilidad, el cronograma.

**Tabla 33***Amenazas del Conjunto Residencial*

---

Amenazas (Factores Externos Negativos)	
A1	Aumento de la Competencia en la Zona: La aparición de nuevos proyectos residenciales en Baños de San Vicente o áreas cercanas puede saturar el mercado.
A2	Variaciones en las Tasas de Interés Hipotecarias: Un incremento puede encarecer los créditos y reducir la capacidad de compra de los potenciales clientes.
A3	Fenómenos Naturales o Climáticos Extremos: Riesgo de eventos climáticos (ej. El Niño) que puedan afectar la infraestructura o la percepción de seguridad de la zona costera.
A4	Problemas de Suministro y Logística: Dificultades en la cadena de suministro de materiales o escasez de mano de obra especializada en la región, causando retrasos y sobrecostos.
A5	Percepción Negativa del Mercado Local: Factores externos que generen una imagen desfavorable de la zona (ej. problemas de seguridad, falta de servicios) disuadiendo a compradores.

---

## CONCLUSIONES

El diseño del conjunto residencial cumple con los estándares de factibilidad técnica y económica. La planificación detallada de rubros minimiza los riesgos de retrasos al establecer dependencias claras entre los sistemas de agua, alcantarillado, vial, telecomunicaciones, eléctricas, entre otros.

El estudio de mercado ha demostrado que la demanda de viviendas es positiva y confirma la existencia de un mercado interesado en este proyecto, por medio de las herramientas cualitativas y cuantitativas se identificó de manera precisa las necesidades y expectativas de los encuestados. Donde alrededor del 89.7% de la población objetivo está dispuesta en adquirir una vivienda, con características específicas. Este estudio dio paso al diseño de vivienda con tipología de dos plantas con 3 habitaciones, dando un área de construcción 102.42 m<sup>2</sup> y un precio de venta de \$117.788.07, que no supera el rango de precio aceptado por los posibles compradores.

La planificación del conjunto residencial mediante la metodología BIM resultó esencial para la optimización de costos y recursos, el software REVIT permitió detectar interferencias (fallas de diseño) en el modelado de las viviendas y demás áreas del conjunto residencial, lo que se tradujo en una reducción de errores de diseño, y por ende minimiza tiempo de construcción en un futuro. Por otra parte, cualquier modificación en el modelo 3D de Revit se actualiza automáticamente en todas las vistas y tablas de metrado, eliminando la necesidad de revisiones manuales y mejorando coordinación entre las diferentes disciplinas como arquitectónicas, estructurales o instalaciones MEP, lo que resulto en una disminución estimada del tiempo de diseño en un 15%.

El análisis financiero reveló una rentabilidad de 27.32%, lo que comprueba que el proyecto es rentable, pero presenta una alta sensibilidad a variaciones en el precio de venta y los costos de construcción, teniendo en cuenta que el proyecto puede mantener su rentabilidad aceptable disminuyendo hasta un 5% el precio de venta y que puede soportar un incremento de hasta el 5% en el alza de los costos directos e indirectos. El estudio demostró un Valor Actual Neto positivo que supera los \$10.000.000 M y una Tasa Interna de Retorno del 12.98% que supera la tasa de descuento.

## RECOMENDACIONES

Como recomendaciones para la planificación del conjunto residencial en la comuna San Vicente, perteneciente a la provincia de Santa Elena se establecen las siguientes:

- Como primer punto se debe realizar una revisión continua de la optimización de precios, la alta demanda por el precio de vivienda entre \$60 000 - \$1200 000 exige una revisión continua de los costos directos e indirectos, dado que el alza de precios de la mano de obra y materiales de construcción, son crucial para mantener el precio final de cada unidad de vivienda dentro de este rango.
- Como segundo punto se debe tener un Plan de Marketing y Ventas que destaque los atributos distintivos del conjunto residencial denominado "TerraModerna". Considerando que alrededor del 80% de los encuestados recurriría a préstamos bancarios o BIESS para financiar su vivienda, es crucial establecer alianzas estratégicas con las principales instituciones financieras para facilitar a los compradores el acceso a créditos hipotecarios, simplificando los trámites.
- Por último es importante monitorear continuamente el mercado y las condiciones macroeconómicas a pesar de tener un VAN y TIR favorables, se debe establecer un sistema de monitoreo constante de las condiciones del mercado inmobiliario en Santa Elena, incluyendo la competencia, las tasas de interés hipotecarias actualizadas y las regulaciones gubernamentales de vivienda. Lo que permitirá ajustar proactivamente las estrategias de precio y venta, así como los planes de mitigación de riesgos financieros para mantener la rentabilidad proyectada.

## REFERENCIAS

- Acevedo Agudelo, H., Vásquez Hernández, A., & Ramirez Cardona, D. A. (2012). Sostenibilidad: actualidad y necesidad en el sector de la construcción en Colombia. *Gestión y Ambiente*, 15(1), 105–118. <http://www.bdigital.unal.edu.co/31618/>
- Acosta, S. (2023). CRITERIOS PARA LA SELECCIÓN DE TÉCNICAS E INSTRUMENTOS DE RECOLECCIÓN DE DATOS EN LAS INVESTIGACIONES MIXTAS. *Revista de Investigación, Desarrollo e Innovación*, 13(1), 104–116.
- Alejandro, J. G., & Batallas G., D. (2015). MODELO DE GESTIÓN ADMINISTRATIVA PARA LA COMUNA BAÑOS TERMALES DE SAN VICENTE, CANTÓN SANTA ELENA, PROVINCIA DE SANTA ELENA, AÑO 2015. In *Repositorio DSPACE*. <https://repositorio.upse.edu.ec/handle/46000/7019>
- Alexandre da Silva, G. J., Ribeiro da Silveira, J. A., & Leite Ribeiro, E. (2019). CIUDADES COMPACTAS Y VERDES: DISCUSIONES SOBRE LA CALIDAD DE VIDA Y LA SOSTENIBILIDAD URBANA. *Revista M*, 14, 4–27. <https://doi.org/10.15332/rev.m.v14i0.2170>
- Almada, S. (2019). Utilización de los métodos de validación y confiabilidad de los instrumentos de recolección de datos en los trabajos de tesis de postgrado. *Universidad Tecnológica Internacional*, 0–101. <https://www.utic.edu.py/repositorio/Tesis/Postgrado/MICT/SELVA/ALMADA.pdf>
- Alquthami, T., & Meliopoulos, A. P. S. (2018). Smart House Management and Control Without Customer Inconvenience. *IEEE Transactions on Smart Grid*, 9(4), 2553–2562. <https://doi.org/10.1109/TSG.2016.2614708>
- Alvarez, A. A., & Ripoll-Meyer, M. V. (2020). Propuesta para la implementación de la metodología BIM en una experiencia áulica orientada a la sustentabilidad edilicia. *Revista Hábitat Sustentable*, 10(1), 32–43.

<https://doi.org/10.22320/07190700.2020.10.01.03>

Amaya Beltran, M., & Sierra Castiblanco, J. A. (2021). *Análisis de comparación con la metodología BIM en proyecto de vivienda multifamiliar en el municipio de Acacias – Meta*. 80.

Angel Investment. (2025). *Conectando emprendedores ecuatorianos y ángeles inversionistas*. <https://www.angelinvestmentnetwork.ec/>

Ángel, L. (2024). *Construcción de viviendas de interés social desde la perspectiva de los materiales sostenibles en Cuilapam de Guerrero , Oaxaca Influence of Construction of social housing from the perspective of sustainable materials in Cuilapam de Guerrero , Oaxaca Resu. 1(3)*, 198–213.

Arias Gonzáles, J. L. (2020). Técnicas e Instrumentos de Evaluación Científica. In *Universidad Rafael Landívar*.  
[https://gc.scalahed.com/recursos/files/r161r/w26118w/Tecnicas e instrumentos.pdf](https://gc.scalahed.com/recursos/files/r161r/w26118w/Tecnicas%20e%20instrumentos.pdf)

Azhar, S., Khalfan, M., & Maqsood, T. (2015). Building information modelling (BIM): now and beyond. *Construction Economics and Building*, 12(4), 15–28.  
<https://doi.org/10.5130/AJCEB.v12i4.3032>

Banco Pichincha. (n.d.). *CRÉDITO CONSTRUCCIÓN*.  
<https://www.pichincha.com/detalle-producto/producto-empresas-credito-constructor>

Banco Pichincha. (2025). *TARIFARIOS DE SERVICIOS BANCARIOS*.

Baque Villanueva, L. K., Viteri Intriago, D. A., Álvarez Gómez, L. K., & Izquierdo Morán, A. M. (2020). Business plan for the enterprises of popular and solidarity economy actors and organizations. *Universidad y Sociedad*, 12(4), 120–125.

Belloso-Araujo, L., Fernández-Fernández, N., & Álvarez-Machado, D. (2021). Rentabilidad en las empresas de construcción y montaje. *IPSA Scientia, Revista Científica Multidisciplinaria*, 6(1), 81–99. <https://doi.org/10.25214/27114406.1055>

Biess. (n.d.). *Instructivo Fase De Construcción Vivienda*.

Borkowski, A. S. (2023). A Literature Review of BIM Definitions: Narrow and Broad Views. *Technologies*, 11(6). <https://doi.org/10.3390/technologies11060176>

- Cachiguango L., J., & Villacrés V., C. (2021). *Vivienda Y Habitabilidad En Tiempos De Covid-19*. 6(12), 44–71. <https://doi.org/10.23857/pc.v6i12.3356>
- Carvajal Zambrano, G. V., & Angel Lemoine Quintero, F. A. (2018). Analysis of the tourist attractions and resources of Cantón San Vicente. *El Periplo Sustentable*, 34, 164–184. <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=6861731>
- Castro, E. M. M. (2019). Biostatistics applied in clinical research: basic concepts. *Revista Medica Clinica Las Condes*, 30(1), 50–65. <https://doi.org/10.1016/j.rmclc.2018.12.002>
- Catanach, A. H. (2000). An empirical study of operating cash flow usefulness in predicting savings and loan financial distress. *Advances in Accounting*, 17, 1–30. [https://doi.org/10.1016/S0882-6110\(00\)17004-X](https://doi.org/10.1016/S0882-6110(00)17004-X)
- Charles-Leija, H., Sánchez Rodríguez, R., & Ramírez Jaramillo, A. L. (2019). Formulación y evaluación de proyectos, una reflexión para las pymes agroindustriales de México. *Ciencias Administrativas*, 16, 067. <https://doi.org/10.24215/23143738e067>
- Císcar Cuña, J. (2024). *Cálculo de los “costes indirectos” en un proyecto*. 1–9.
- Coba, G. (2022). *Seguridad y cercanía a parques, lo que más influye al elegir vivienda*. PRIMICIAS. <https://www.primicias.ec/noticias/economia/seguridad-parques-influye-elegir-vivienda/>
- Crowdfunding Ecuador. (2025). *Proyectos Inmobiliarios*. <https://crowdfunding.ec/proyectos/>
- Crowther, J., & Ajayi, S. O. (2021). Impacts of 4D BIM on construction project performance. *International Journal of Construction Management*, 21(7), 724–737. <https://doi.org/10.1080/15623599.2019.1580832>
- Dávila, K. M., Carvajal, H. R., & Vite, H. A. (2019). Análisis de rentabilidad económica del camarón (*Litopenaeus vannamei*) en el sitio Balao Chico, provincia del Guayas. *Polo Del Conocimiento*, 5(01), 450–476. <https://doi.org/10.23857/pc.v5i01.1233>
- Dotres, S., Garciandía, G., & Zúñiga, L. (2020). El costo total de inversiones en

- proyectos de construcción. *Revista de Desarrollo Sustentable, Negocios, Emprendimiento y Educación*, 2(11), 2.  
<https://www.eumed.net/rev/rilcoDS/11/costo-inversiones.pdf>
- Eby, K. (2017). *Guía definitiva para estimar los costos del proyecto*. Smartsheet.  
<https://es.smartsheet.com/ultimate-guide-project-cost-estimating>
- Enshassi, A., Kochendoerfer, B., & Rizq, E. (2014). Evaluación de los impactos medioambientales de los proyectos de construcción. *Revista Ingeniería de Construcción*, 29(3), 234–254. <https://doi.org/10.4067/S0718-50732014000300002>
- Escribano López, A. (2024). Iniciativas inteligentes para revitalizar el medio rural. El proyecto SMART RURAL: Pueblos inteligentes en el País Vasco. *Revista Española de Estudios Agrosociales y Pesqueros*, 263, 260–286.  
<https://doi.org/10.24197/reep.263.2024.260-286>
- Espinel-Blanco, E., Flórez-Solano, E. N., & Barbosa-Jaimes, J. E. (2020). Estudio para la generación de energía por un sistema con paneles solares y baterías. *Revista Ingenio*, 17(1), 9–14. <https://doi.org/10.22463/2011642x.2392>
- Fajardo, L., Girón Guerrero, M., Vásquez, C., Fajardo, L., Zúñiga, X., Salazar, L., & Pérez, J. (2019). Valor actual neto y tasa interna de retorno como parámetros de evaluación de las inversiones. *Investigacion Operacional*, 40(4), 469–474.  
<http://www.invoperacional.uh.cu/index.php/InvOp/article/viewFile/693/653>
- Felipe, A., Beltran, M., David, M., & Mora, R. (2025). *Diseño metodológico para estructurar proyectos inmobiliarios de vivienda en Pasto*.
- Felipe, D., Ramirez, R., Constaza, L., Vargas, O., & Aguayo, X. C. (2014). *Introduccion a La Metodología BIM. January 2014*, 1–95.  
<https://www.facebook.com/rojoamanecer2.1/%0Ahttps://www.casadellibro.com/libro-introduccion-a-la-probatica/9788476987889/1147697>
- Fito, D. T. (2023). *Optimización de tiempos en la planificación de proyectos y obras de arquitectura con BIM*.
- Forni, P., & De Grande, P. (2020). En Las Ciencias Sociales. *Revista Mexicana de Sociología* 82, 1, 159–189. <http://www.scielo.org.mx/pdf/rms/v82n1/2594-0651->

- GAD Municipal del cantón Santa Elena. (2020). *Plan de Uso y Ocupacion del Suelo del cantón de Santa Elena 2020-2024*. 58.
- GADMSE. (2016). *ORDENANZA DE FRACCIONAMIENTO, LOTIZACIÓN, URBANIZACION Y REPLANTEO, ACLARACION DE LINDEROS, RECLAMOS U OTROS SOBRE SOLARES MUNICIPALES O PARTICULARES*.
- Gamboa Ospina, M. A. (2024). Implementación BIM 5D para optimizar la gestión de costos en la fase de diseño del casco estructural de viviendas multifamiliares, San Borja - 2024. *Universidad Privada Del Norte*.  
<https://repositorio.upn.edu.pe/handle/11537/40735>
- Gómez-Valdés, M., Acevedo-Acevedo, S., Alvarado-Acuña, L., & Iturra-Molina, R. (2023). Impacto de la metodología BIM en la gestión de proyectos de construcción. *Revista Tecnología En Marcha*.  
<https://doi.org/10.18845/tm.v36i7.6860>
- Granadillo, E. J. de la H., Herrera, T. J. F., & Gómez, J. M. (2014). Evaluación del comportamiento de los indicadores de productividad y rentabilidad financiera del sector petróleo y gas en Colombia mediante el análisis discriminante. *Contaduría y Administración*, 59(4), 167–191. [https://doi.org/10.1016/s0186-1042\(14\)70159-7](https://doi.org/10.1016/s0186-1042(14)70159-7)
- Guillén-Mena, V., & Quesada, F. (2019). Assessment model of energy performance in housing of Cuenca, Ecuador. *Ain Shams Engineering Journal*, 10(4), 897–905.  
<https://doi.org/10.1016/j.asej.2019.03.010>
- Guzman, M., & Pacherras, Y. (2021). “Aplicación De La Metodología Bim Para Mejorar El Sistema De Gestión De Proyectos En La Ejecucion Del Edificio Multifamiliar Jana, Ubicado En El Distrito De Surquillo, Provincia De Lima, 2021.” *Ucv*, 358.
- Heins, A. (2023). Eficiencia energética en edificaciones. *In-Genium*, 5, 58–66.  
<https://data.worldbank.org/indicador/EN.POP.SLUM.UR.ZS?view=map>
- Hidalgo, R., Salazar, A., & Álvarez, L. (2003). Los condominios y urbanizaciones cerradas como nuevo modelo de construcción del espacio residencial en Santiago

- de Chile (1992-2000). *Scripta Nova. Revista Electrónica de Geografía y Ciencias Sociales Universidad de Barcelona*, 7(146 (123)), 1–18.
- INEC. (2022). Fascículo Provincial Santa Elena. *Instituto Nacional de Estadísticas y Censos, Fascículo Provincial Sta. Elena*, 0–8.  
[http://www.ecuadorencifras.gob.ec/wp-content/descargas/Manu-lateral/Resultados-provinciales/santo\\_domingo.pdf](http://www.ecuadorencifras.gob.ec/wp-content/descargas/Manu-lateral/Resultados-provinciales/santo_domingo.pdf)
- Khan, A. N., Rizwan, A., Ahmad, R., & Kim, D. H. (2023). An OCF-IoTivity enabled smart-home optimal indoor environment control system for energy and comfort optimization. *Internet of Things*, 22, 100712.  
<https://doi.org/10.1016/j.iot.2023.100712>
- Leal, J. (2018). El nuevo modelo residencial inducido por la crisis económica: El caso de Madrid. *Anduli*, 17, 89–108. <https://doi.org/10.12795/anduli.2018.i17.05>
- León, J. L. V., & Palomino, M. B. (2017). El tamaño de la muestra: ¿Cuántos participantes son necesarios en estudios cualitativos? *Revista Cubana de Información En Ciencias de La Salud*, 28(3), 1,2.  
[http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S2307-21132017000300009](http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S2307-21132017000300009)
- Ley organica de eficiencia energetica. (n.d.). *REGLAMENTO GENERAL DE LA LEY ORGÁNICA DE EFICIENCIA ENERGÉTICA*. 339, 1–66.
- Liberto, D., & Rosenston, M. (2025). *Análisis financiero: definición, importancia, tipos y ejemplos*. Investopedia. <https://www.investopedia.com/terms/f/financial-analysis.asp>
- Linares, M. A., Asesor, R., & Lung, I. L. (2018). *FACTIBILIDAD Y PLANIFICACIÓN TÉCNICA ECONÓMICA Y FINANCIERA DE UN PROYECTO INMOBILIARIO*.
- LÓPEZ PICÓN LEONEL EDUARDO - TAPIA POVEDA ANDERSON JULIO. (2023). *Implementación De La Metodología Building Information Modeling*. 1–172.
- Luna, K., Rosana Melean, Christian, C., & Wilson, P. (2024). Riesgo financiero desde el enfoque de la incertidumbre en pequeñas y medianas empresas industriales de Cuenca-Ecuador. *Revista de Ciencias Sociales*, XXX.

<https://doi.org/10.31876/rcs.v30i.42853>

- Luzuriaga Viñan, C. M., Perugachi Baloy, V. M., Vélez Bravo, G. M., & Lino Calle, V. A. (2025). Uso de modelos BIM en la planificación de obras civiles: un análisis textual discursivo de artículos de investigación. *Revista Ingenio Global*, 4(1), 175–189. <https://doi.org/10.62943/rig.v4n1.2025.209>
- Malatesta, T., Eon, C., Breadsell, J. K., Law, A., Byrne, J., & Morrison, G. M. (2022). Systems of social practice and automation in an energy efficient home. *Building and Environment*, 224, 109543. <https://doi.org/10.1016/j.buildenv.2022.109543>
- Manosalva Muñoz. (2020). El metodo BIM: Efectividad y beneficios en los proyectos de edificacion. *Universidad Federico Santa Maria*, 1–57. <https://hdl.handle.net/11673/49372>
- Mojica Arboleda, A., Valencia Rivera, D., Gómez Cabrera, A., & Alvarado Vargas, Y. A. (2016). *Planificación y control de proyectos aplicando “Building Information Modeling” un estudio de caso Planning and managing construction projects using Building Information Modeling-a case study*. 20(Ingeniería), 34–45.
- Mucha Hospinal, L. F., Chamorro Mejía, R., Oseda Lazo, M. E., & Alania-Contreras, R. D. (2021). Evaluación de procedimientos empleados para determinar la población y muestra en trabajos de investigación de posgrado. *Desafíos*, 12(1), 50–57. <https://doi.org/10.37711/desafios.2021.12.1.253>
- Muñoz, I. J., Moreno, D., & Suárez, F. A. (2025). Financial Risks in Building Planning: A Literature Review. *Ingeniería y Competitividad*, 27(2). <https://doi.org/10.25100/iyc.v27i2.14476>
- Naciones Unidas. (2015). *Objetivos de Desarrollo Sostenible (ODS)*. Agenda 2030. <https://www.un.org/sustainabledevelopment/es/cities/>
- Ortiz, A. M. (2025). Metodología integrada basada en PM<sup>2</sup>, Lean Construction y certificación LEED para la gestión de proyectos de construcción habitacional sostenible. *Proceedings from the 29th International Congress on Project Management and Engineering*. <https://doi.org/10.61547/2501013>
- Otzen, T., & Manterola, C. (2017). Técnicas de Muestreo sobre una Población a

- Estudio. *International Journal of Morphology*, 35(1), 227–232.  
<https://doi.org/10.4067/S0717-95022017000100037>
- Páez, B. (2021). *Análisis de costos indirectos en los procesos de contratación de obras públicas por licitación en el cantón Riobamba*. 1–129.  
<http://dspace.unach.edu.ec/handle/51000/8574>
- Pan, X., Mateen Khan, A., Eldin, S. M., Aslam, F., Kashif Ur Rehman, S., & Jameel, M. (2024). BIM adoption in sustainability, energy modelling and implementing using ISO 19650: A review. *Ain Shams Engineering Journal*, 15(1), 102252.  
<https://doi.org/10.1016/j.asej.2023.102252>
- Paternina, J. M., Garcia, S., León, J., Monroy, J., Mendoza, G., & Ana María C, H. (2020). Comparación de implementación CAD vs BIM para proyectos de construcción, arquitectura e ingeniería. *Grupo de Investigación SENNOVA CTCM*, 2, 12. <https://revistas.sena.edu.co/index.php/idea/article/view/3055/3560>
- Pereiro, X., Cabaleiro, M., Conde, B., & Riveiro, B. (2023). BIM methodology for cost analysis, sustainability, and management of steel structures with reconfigurable joints for industrial structures. *Journal of Building Engineering*, 77, 107443.  
<https://doi.org/10.1016/j.jobbe.2023.107443>
- Pérez, D. O. (2020). A revision of the causality concept in the confirmatory factor analysis framework. *Revista Iberoamericana de Diagnostico y Evaluacion Psicologica*, 54(1), 103–117. <https://doi.org/10.21865/RIDEP54.1.09>
- PNUMA. (2019). *Informe de situación global sobre el medio ambiente 2019: Hacia un futuro sostenible*. <https://www.unep.org/es>
- Prieto-Tibaduiza, W. A., Rocha-Vega, S. M., Julián Páez, H. J., & Lozano-Ramírez, N. E. (2019). Propuesta de herramienta para la integración de BIM a la toma de decisiones financieras en proyectos de construcción. *Ingeniería y Ciencia*, 15(29), 75–101. <https://doi.org/10.17230/ingciencia.15.29.3>
- Prieto del Rio, D. R. (2024). *Gestión de datos de la construcción utilizando modelos BIM Construction data management using BIM models UNIÓN DE INFORMÁTICOS DE CUBA*. 11. <https://orcid.org/0000-0002-6122-509X>

- Ramos-Galarza, C. A. (2020). Alcances de una investigación. *CienciAmérica*, 9(3), 1–6.  
<https://doi.org/10.33210/ca.v9i3.336>
- Raza, A., Jingzhao, L., Ghadi, Y., Adnan, M., & Ali, M. (2024). Smart home energy management systems: Research challenges and survey. *Alexandria Engineering Journal*, 92, 117–170. <https://doi.org/10.1016/j.aej.2024.02.033>
- Rios, L., & Agudelo, G. (2023). *Prefactibilidad financiera para la ejecución de proyectos inmobiliarios destinados al arrendamiento de inmuebles a través de modelos de corta estadía*.
- Saltos Buri, V. D. R., Parrales Reyes, J. E., Macías Villacreses, T. L., & Mero Suárez, C. R. (2025). Herramientas financieras: una clave en la toma de decisión empresarial. *Ciencia Latina Revista Científica Multidisciplinar*, 9(2), 3831–3851.  
[https://doi.org/10.37811/cl\\_rcm.v9i2.17180](https://doi.org/10.37811/cl_rcm.v9i2.17180)
- Santana Omar, Gómez Felipe, López Nadia, Sáenz José, & Espinoza Arturo. (2020). Análisis comparativo de levantamiento topográfico tradicional y tecnología de Drones. *Revista de Arquitectura e Ingeniería*, 14(2), 2020. <chrome-extension://efaidnbmnnnibpcajpcglclefindmkaj/https://www.redalyc.org/journal/1939/193963490001/193963490001.pdf>
- Sarvari, H., Chan, D. W. M., Rakhshanifar, M., Banaitiene, N., & Banaitis, A. (2020). Evaluating the Impact of Building Information Modeling (BIM) on Mass House Building Projects. *Buildings*, 10(2), 35. <https://doi.org/10.3390/buildings10020035>
- Shikhli, S., Shikhli, A., Jarndal, A., Alsyouf, I., & Cheaitou, A. (2022). Towards Sustainability in Buildings: a Case Study on the Impacts of Smart Home Automation Systems. *2022 Advances in Science and Engineering Technology International Conferences (ASET)*, 1–8.  
<https://doi.org/10.1109/ASET53988.2022.9735126>
- Sierra, L. (2016). *Construcción Con Metodología Bim “ Building Information Modeling ” Project Management of Construction With Bim*. 19.
- Simisterra Quiñonez, É. P., Rosa Monserrate, R. A., & Suárez López, S. C. (2018). La viabilidad de un proyecto, el valor actual neto (VAN) y la tasa interna de retorno (TIR). *Pro Sciences: Revista de Producción, Ciencias e Investigación*, 2(17), 9–15.

<https://doi.org/10.29018/issn.2588-1000vol2iss17.2018pp9-15>

- Stegnar, G., & Cerovšek, T. (2019). Information needs for progressive BIM methodology supporting the holistic energy renovation of office buildings. *Energy*, 173, 317–331. <https://doi.org/10.1016/j.energy.2019.02.087>
- Stolojescu-Crisan, C., Crisan, C., & Butunoi, B.-P. (2021). An IoT-Based Smart Home Automation System. *Sensors*, 21(11), 3784. <https://doi.org/10.3390/s21113784>
- Tapia, G. (2023). *ESTUDIO DE PRE-FACTIBILIDAD Y RENTABILIDAD ECONÓMICA PARA UN PROYECTO DE INVERSION INMOBILIARIA DE VIVIENDA MULTIFAMILIAR DESDE EL PUNTO DE VISTA DEL PROMOTOR, EN URB. CABAÑA MARÍAAREQUIPA*. 1–74. <https://repositorio.ucsm.edu.pe/handle/20.500.12920/12293>
- Trejos, D., Cardona, S., & Salazar, F. (2023). Estudio de factibilidad de un proyecto [Universidad EAFIT]. In *Pontificia Universidad Católica del Ecuador*. <https://repository.eafit.edu.co/server/api/core/bitstreams/bc3b830b-4fcc-486c-b920-cd4873c78f4e/content>
- Tvilight. (n.d.). *Sensor de movimiento de alumbrado público inteligente Para un verdadero ahorro de energía “Light-on-Demand” y sin precedentes*. Tvilight.Com. <https://tvilight.com/es/productos/sensor-de-movimiento-de-luz-de-calle/>
- Valdivia, J. (2022). *Conjunto Habitacional de Interés Social en San Martín de Porres*. 135. <http://hdl.handle.net/10757/657256>
- Valencia, D. E. (2018). La vivienda sostenible, desde un enfoque teórico y de política pública en Colombia. *Revista Ingenierías Universidad de Medellín*, 17(33), 39–56. <https://doi.org/10.22395/rium.v17n33a2>
- Valle Núñez, A. P. (2020). Financial planning a key tool for achieving business objectives. *Universidad y Sociedad*, 12(3), 160–166.
- Vallejo, C., Godoy, L., Vásquez, F., Villacreses, G., Orozco, M., & Navarro, S. (2024). Strategies for Enhancing Energy Efficiency in Public Service Buildings within a Hot and Humid Climatic Zone: A Case Study in Guayaquil, Ecuador. *Revista*

- Técnica “Energía,”* 21(1), 133–142.  
<https://doi.org/10.37116/revistaenergia.v21.n1.2024.651>
- Vargas, A. (2017). *Investigación de Mercados*. FUNDACIÓN UNIVERSITARIA DEL ÁREA ANDINA.
- Velasteguí, L., Vanga, M., & Velasteguí, J. (2019). Conjunto habitacional de interés social para el barrio San Antonio en Riobamba. Análisis de factibilidad. *Chakiñan, Revista De Ciencias Sociales Y Humanidades*, 7, 40–57.  
<https://doi.org/10.37135/chk.002.07.04>
- Wei, X., Bonenberg, W., Zhou, M., Wang, J., & Wang, X. (2018). 1.2.15 *The Case Study of BIM in Urban Planning and Design* (pp. 207–217).  
[https://doi.org/10.1007/978-3-319-60450-3\\_20](https://doi.org/10.1007/978-3-319-60450-3_20)
- Yagchirema Toalombo, J. V. (2022). *Gestión BIM Edificio de Oficinas empresa Dicohierro. Líder BIM Arquitectura*. 1–257.
- Zhindón, J., & Montenegro, B. (2019). Diseño sostenible para vivienda unifamiliar en la Urbanización Colinas de Chaullabamba en la ciudad de Cuenca- Ecuador. *Facultad De Artes/Universidad De Cuenca*, 7, 1–21.  
<https://publicaciones.ucuenca.edu.ec/ojs/index.php/tsantsa/article/view/2913/1996>
- Zumba, M., Jácome, J., & Bermúdez, C. (2023). Modelo de Gestión Financiera y toma de decisiones en las medianas empresas, análisis de estudios previos. *Compendium: Cuadernos de Economía y Administración*, 10(1), 21.  
<https://doi.org/10.46677/compendium.v10i1.1176>

# ANEXOS

## Anexo A *Formato de Encuesta (Guía de encuesta)*

### FACTIBILIDAD TÉCNICA Y ECONOMICA DE UN CONJUNTO RESIDENCIAL EN SAN VICENTE, SANTA ELENA

Formulario para Evaluar la Demanda Potencial de un CONJUNTO RESIDENCIAL en San Vicente, Santa Elena

1. Cual es su edad?

*Marca solo un óvalo.*

18-24

25-34

35-44

45-54

55+

2. Genero

*Marca solo un óvalo.*

Maculino

Femenino

3. ¿Cuál es su ocupación principal?

*Marca solo un óvalo.*

- Estudiante
- Profesional independiente
- Empleado (a)
- Jubilado (a)

4. ¿Cuál es su nivel de ingresos mensual aproximado?

*Marca solo un óvalo.*

- Menos de \$500
- \$501 - \$1000
- \$1001 - \$2000
- Más de \$2000

5. Vivienda que actualmente reside

*Marca solo un óvalo.*

- Alquilada
- Propia
- Prestada de un familiar

6. Número de personas con las que reside actualmente

*Selecciona todos los que correspondan.*

- Menos de 4
- Entre 4 - 6
- Más de 6

7. Reside actualmente en San Vicente o Santa Elena

*Marca solo un óvalo.*

Si

No

8. Esta Interesado en adquirir una vivienda

*Marca solo un óvalo.*

Si

No

9. Factores que ifnluyen en su decisión de compra en cuanto a la característica de la vivienda

*Marca solo un óvalo.*

Precios bajos

Diseño

Tamaño del terreno

Seguridad

Cercanía a centros comerciales

10. Que tipo de viviendas son de su interes?

*Marca solo un óvalo.*

Casas independientes

Dúplex

Departamentos

11. Tamaño de vivienda

*Marca solo un óvalo.*

- 1 planta con 1-2 habitaciones
- 2 plantas 2-3 habitaciones
- 2 plantas 3-4 habitaciones

12. Cuanto estaría dispuesto a pagar por adquirir una vivienda?

*Marca solo un óvalo.*

- Menos de \$60 000
- Entre \$60 000 – \$120 000
- Entre \$120 000 – \$180 000
- Mas de \$180 000

13. Que factores influyen en la decisión de compra en cuanto a su ubicación

*Marca solo un óvalo.*

- Salinas
- San Vicente
- Punta Blanca

14. En que tipo de zonas se sentiría mas comodo

*Marca solo un óvalo.*

- Viviendas independientes
- Viviendas en un conjunto residencial (Urbanización)

15. A que tipo de financiamiento recurriría?

*Marca solo un óvalo.*

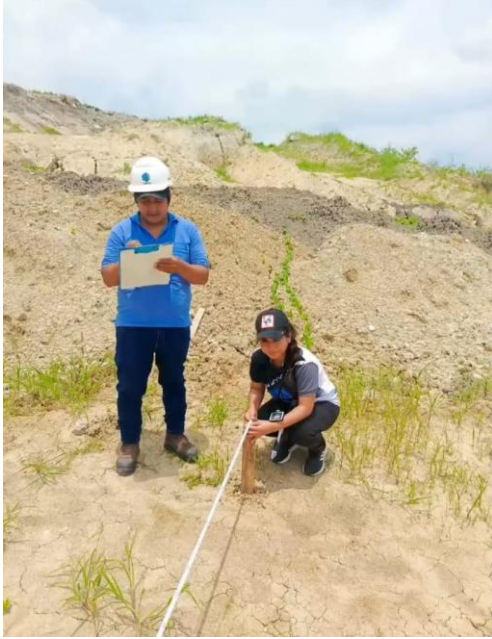
- Prestamo con Banco o BIESS
- Pago de contado
- Alquiler con opción a compra

---

Este contenido no ha sido creado ni aprobado por Google.

Google Formularios

**Anexo B** Evidencia fotográfica del sitio (Levantamiento topográfico).



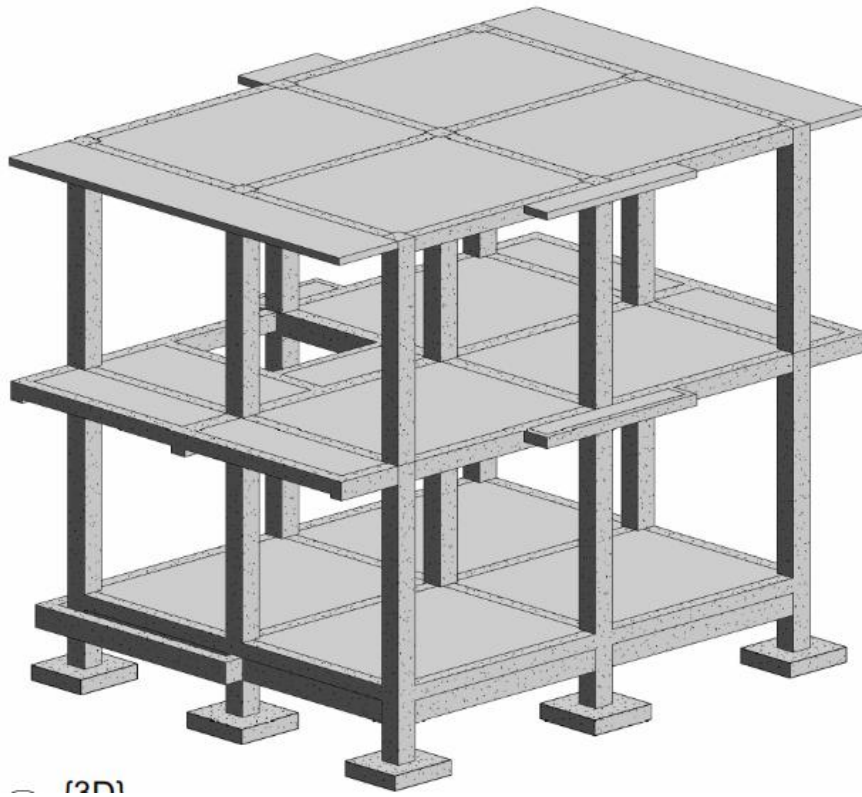
## Anexo C Tablas de datos crudos del estudio de mercado.

No.	Cual es su edad?	Genero	¿Cuál es su ocupación principal?	¿Cuál es su nivel de ingresos mensual aproximado?	Vivienda que actualmente reside	Número de personas con las que reside actualmente	Reside actualmente en San Vicente o Santa Elena	Esta interesado en adquirir una vivienda	Factores que influyen en su decisión de compra en cuanto a la característica de la vivienda	Que tipo de viviendas son de su interes?	Tamaño de vivienda	Cuanto estaría dispuesto a pagar por adquirir una vivienda?	Que factores influyen en la decisión de compra en cuanto a su ubicación	En que tipo de zonas se sentiría mas comodo	A que tipo de financiamiento recurriría?
1	25-34	Femenino	Profesional independiente	\$501 - \$1000	Prestada de un familiar	Más de 6	Si	Si	Precios bajos	Casas independientes	1 planta con 1-2 habitaciones	Entre \$60 000 – \$120 000	San Vicente	Viviendas en un conjunto residencial (Urbanización)	Prestamo con Banco o BIESS
2	25-34	Maculino	Empleado (a)	\$501 - \$1000	Prestada de un familiar	Entre 4 - 6	Si	Si	Tamaño del terreno	Casas independientes	2 plantas 2-3 habitaciones	Entre \$60 000 – \$120 000	Punta Blanca	Viviendas en un conjunto residencial (Urbanización)	Prestamo con Banco o BIESS
3	18-24	Maculino	Estudiante	Menos de \$500	Prestada de un familiar	Menos de 4	Si	No	Seguridad	Casas independientes	1 planta con 1-2 habitaciones	Menos de \$60 000	Punta Blanca		Pago de contado
4	35-44	Maculino	Profesional independiente	Más de \$2000	Prestada de un familiar	Entre 4 - 6	Si	Si	Seguridad	Casas independientes	2 plantas 2-3 habitaciones	Entre \$60 000 – \$120 000	San Vicente	Viviendas en un conjunto residencial (Urbanización)	Prestamo con Banco o BIESS
5	18-24	Maculino	Estudiante	Menos de \$500	Propia	Más de 6	Si	Si	Precios bajos	Casas independientes	2 plantas 3-4 habitaciones	Menos de \$60 000	Salinas	Viviendas independientes	Prestamo con Banco o BIESS
6	25-34	Maculino	Profesional independiente	\$501 - \$1000	Prestada de un familiar	Entre 4 - 6	Si	Si	Tamaño del terreno	Casas independientes	2 plantas 3-4 habitaciones	Entre \$60 000 – \$120 000	Punta Blanca	Viviendas en un conjunto residencial (Urbanización)	Prestamo con Banco o BIESS
7	25-34	Maculino	Profesional independiente	Menos de \$500	Propia	Menos de 4	Si	Si	Precios bajos	Casas independientes	1 planta con 1-2 habitaciones	Entre \$60 000 – \$120 000	Salinas	Viviendas independientes	Prestamo con Banco o BIESS
8	55+	Femenino	Profesional independiente	\$1001 - \$2000	Propia	Entre 4 - 6	No	No	Seguridad	Casas independientes	2 plantas 2-3 habitaciones	Entre \$60 000 – \$120 000	Salinas	Viviendas en un conjunto residencial (Urbanización)	Prestamo con Banco o BIESS
9	35-44	Maculino	Profesional independiente	\$501 - \$1000	Propia	Entre 4 - 6	Si	Si	Precios bajos	Casas independientes	2 plantas 2-3 habitaciones	Entre \$60 000 – \$120 000	Salinas	Viviendas independientes	Prestamo con Banco o BIESS
10	18-24	Maculino	Estudiante	Menos de \$500	Prestada de un familiar	Más de 6	No	Si	Precios bajos	Casas independientes	2 plantas 2-3 habitaciones	Entre \$60 000 – \$120 000	Salinas	Viviendas independientes	Prestamo con Banco o BIESS
11	25-34	Femenino	Profesional independiente	Menos de \$500	Alquilada	Entre 4 - 6		Si	Precios bajos	Departamentos	1 planta con 1-2 habitaciones	Menos de \$60 000	Salinas	Viviendas independientes	Alquiler con opción a compra
12	35-44	Femenino	Empleado (a)		Propia	Menos de 4	Si	Si	Precios bajos	Casas independientes	1 planta con 1-2 habitaciones	Menos de \$60 000	Salinas	Viviendas independientes	Prestamo con Banco o BIESS
13	18-24	Maculino	Estudiante	Menos de \$500	Propia	Entre 4 - 6	Si	No	Diseño	Casas independientes	1 planta con 1-2 habitaciones	Entre \$60 000 – \$120 000	San Vicente	Viviendas en un conjunto residencial (Urbanización)	Pago de contado
14	25-34	Femenino	Empleado (a)	\$1001 - \$2000	Propia	Menos de 4	Si	Si	Precios bajos	Casas independientes	2 plantas 2-3 habitaciones	Menos de \$60 000	Salinas	Viviendas independientes	Prestamo con Banco o BIESS
15	25-34	Maculino	Profesional independiente	Menos de \$500	Propia	Más de 6	Si	Si	Precios bajos	Casas independientes	1 planta con 1-2 habitaciones	Menos de \$60 000	Salinas	Viviendas independientes	Prestamo con Banco o BIESS
16	25-34	Femenino	Profesional independiente	\$501 - \$1000	Propia	Entre 4 - 6	Si	Si	Precios bajos	Casas independientes	2 plantas 2-3 habitaciones	Menos de \$60 000	Salinas	Viviendas independientes	Prestamo con Banco o BIESS
17	25-34	Maculino	Profesional independiente	\$1001 - \$2000	Alquilada	Menos de 4	No	Si	Seguridad	Casas independientes	2 plantas 3-4 habitaciones	Entre \$60 000 – \$120 000	Salinas	Viviendas en un conjunto residencial (Urbanización)	Prestamo con Banco o BIESS
18	18-24	Maculino	Estudiante	Menos de \$500	Alquilada	Entre 4 - 6	Si	Si	Seguridad	Casas independientes	2 plantas 3-4 habitaciones	Entre \$60 000 – \$120 000	Salinas	Viviendas en un conjunto residencial (Urbanización)	Prestamo con Banco o BIESS
19	45-54	Maculino	Profesional independiente	Menos de \$500	Propia	Menos de 4	Si	Si	Precios bajos	Casas independientes	2 plantas 3-4 habitaciones	Menos de \$60 000	Salinas	Viviendas independientes	Prestamo con Banco o BIESS
20	25-34	Femenino	Empleado (a)	Menos de \$500	Alquilada	Más de 6	Si	Si	Precios bajos	Casas independientes	1 planta con 1-2 habitaciones	Menos de \$60 000	Salinas	Viviendas en un conjunto residencial (Urbanización)	Prestamo con Banco o BIESS
21	18-24	Femenino	Estudiante	Menos de \$500	Propia	Más de 6	Si	Si	Seguridad	Casas independientes	1 planta con 1-2 habitaciones	Entre \$60 000 – \$120 000	Punta Blanca	Viviendas en un conjunto residencial (Urbanización)	Alquiler con opción a compra
22	25-34	Femenino	Empleado (a)	Menos de \$500	Prestada de un familiar	Entre 4 - 6	No	Si	Seguridad	Casas independientes	1 planta con 1-2 habitaciones	Menos de \$60 000	Salinas	Viviendas independientes	Alquiler con opción a compra
23	25-34	Maculino	Estudiante	Menos de \$500	Propia	Entre 4 - 6	No	Si	Precios bajos	Casas independientes	2 plantas 3-4 habitaciones	Entre \$60 000 – \$120 000	Punta Blanca	Viviendas independientes	Pago de contado
24	25-34	Maculino	Profesional independiente	\$501 - \$1000	Alquilada	Menos de 4	Si	Si	Seguridad	Casas independientes	2 plantas 2-3 habitaciones	Entre \$60 000 – \$120 000	Salinas	Viviendas en un conjunto residencial (Urbanización)	Prestamo con Banco o BIESS
25	35-44	Maculino	Empleado (a)	Menos de \$500	Propia	Entre 4 - 6	Si	Si	Seguridad	Departamentos	1 planta con 1-2 habitaciones	Menos de \$60 000	Salinas	Viviendas en un conjunto residencial (Urbanización)	Prestamo con Banco o BIESS

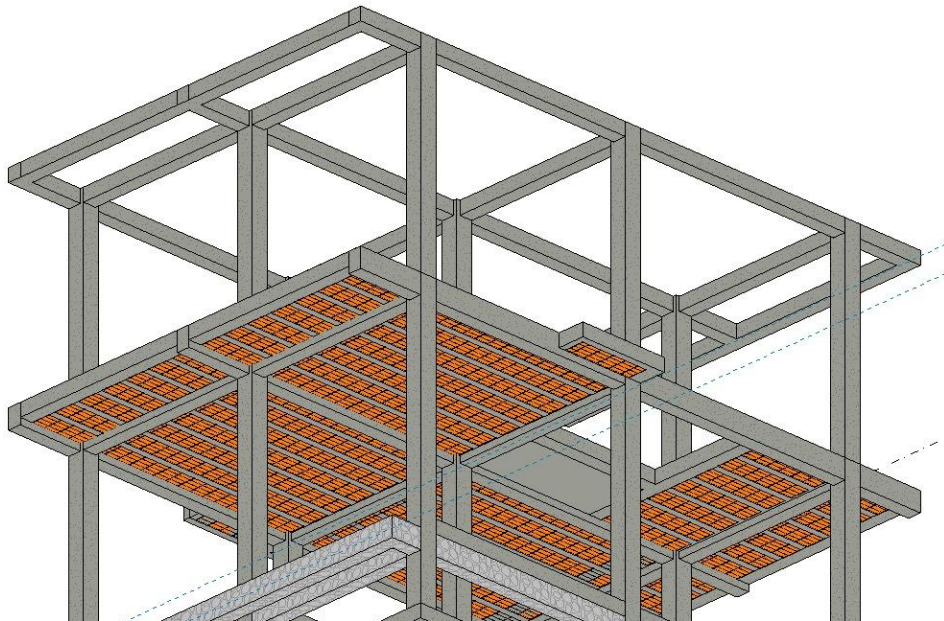
116	45-54	Maculino	Empleado (a)	\$1001 - \$2000	Alquilada	Entre 4 - 6	No	Si	Precios bajos	Casas independientes	2 plantas 2-3 habitaciones	Entre \$60 000 – \$120 000	San Vicente	Viviendas en un conjunto residencial (Urbanización)	Préstamo con Banco o BIESS
117	45-54	Maculino	Profesional independiente	\$1001 - \$2000	Prestada de un familiar	Entre 4 - 6	No	Si	Precios bajos	Casas independientes	2 plantas 3-4 habitaciones	Entre \$60 000 – \$120 000	San Vicente	Viviendas en un conjunto residencial (Urbanización)	Préstamo con Banco o BIESS
118	45-54	Maculino	Jubilado (a)	\$1001 - \$2000	Prestada de un familiar	Entre 4 - 6	No	Si	Seguridad	Casas independientes	2 plantas 2-3 habitaciones	Entre \$60 000 – \$120 000	San Vicente	Viviendas en un conjunto residencial (Urbanización)	Préstamo con Banco o BIESS
119	45-54	Maculino	Empleado (a)	Más de \$2000	Propia	Menos de 4	Si	Si	Cercanía a centros comerciales	Departamentos	1 planta con 1-2 habitaciones	Entre \$60 000 – \$120 000	San Vicente	Viviendas en un conjunto residencial (Urbanización)	Pago de contado
120	45-54	Maculino	Empleado (a)	Más de \$2000	Propia	Menos de 4	No	Si	Cercanía a centros comerciales	Casas independientes	1 planta con 1-2 habitaciones	Entre \$120 000 – \$180 000	San Vicente	Viviendas en un conjunto residencial (Urbanización)	Préstamo con Banco o BIESS
121	25-34	Femenino	Empleado (a)	\$501 - \$1000	Alquilada	Menos de 4	No	Si	Precios bajos	Dúplex	1 planta con 1-2 habitaciones	Menos de \$60 000	San Vicente	Viviendas en un conjunto residencial (Urbanización)	Préstamo con Banco o BIESS
122	45-54	Maculino	Empleado (a)	\$1001 - \$2000	Prestada de un familiar	Entre 4 - 6	No	Si	Seguridad	Dúplex	1 planta con 1-2 habitaciones	Entre \$60 000 – \$120 000	San Vicente	Viviendas en un conjunto residencial (Urbanización)	Préstamo con Banco o BIESS
123	55+	Maculino	Empleado (a)	Más de \$2000	Prestada de un familiar	Entre 4 - 6	No	Si	Precios bajos	Dúplex	2 plantas 2-3 habitaciones	Entre \$60 000 – \$120 000	San Vicente	Viviendas en un conjunto residencial (Urbanización)	Préstamo con Banco o BIESS
124	25-34	Maculino	Estudiante	\$1001 - \$2000	Alquilada	Menos de 4	Si	Si	Precios bajos	Casas independientes	1 planta con 1-2 habitaciones	Entre \$60 000 – \$120 000	San Vicente	Viviendas independientes	Préstamo con Banco o BIESS
125	18-24	Maculino	Profesional independiente	\$1001 - \$2000	Propia	Entre 4 - 6	Si	Si	Precios bajos	Casas independientes	1 planta con 1-2 habitaciones	Entre \$60 000 – \$120 000	San Vicente	Viviendas independientes	Préstamo con Banco o BIESS
126	45-54	Maculino	Empleado (a)	\$1001 - \$2000	Prestada de un familiar	Entre 4 - 6	No	Si	Precios bajos	Casas independientes	2 plantas 2-3 habitaciones	Entre \$60 000 – \$120 000	San Vicente	Viviendas en un conjunto residencial (Urbanización)	Préstamo con Banco o BIESS
127	45-54	Maculino	Empleado (a)	\$1001 - \$2000	Prestada de un familiar	Entre 4 - 6	No	Si	Precios bajos	Casas independientes	2 plantas 2-3 habitaciones	Entre \$60 000 – \$120 000	San Vicente	Viviendas en un conjunto residencial (Urbanización)	Préstamo con Banco o BIESS
128	45-54	Maculino	Empleado (a)	\$1001 - \$2000	Prestada de un familiar	Entre 4 - 6	No	Si	Precios bajos	Casas independientes	2 plantas 2-3 habitaciones	Entre \$60 000 – \$120 000	San Vicente	Viviendas en un conjunto residencial (Urbanización)	Préstamo con Banco o BIESS
129	35-44	Maculino	Estudiante	\$1001 - \$2000	Propia	Menos de 4	Si	Si	Precios bajos	Casas independientes	1 planta con 1-2 habitaciones	Entre \$60 000 – \$120 000	San Vicente	Viviendas en un conjunto residencial (Urbanización)	Préstamo con Banco o BIESS
130	45-54	Maculino	Empleado (a)	\$1001 - \$2000	Prestada de un familiar	Entre 4 - 6	No	Si	Precios bajos	Casas independientes	2 plantas 2-3 habitaciones	Entre \$60 000 – \$120 000	San Vicente	Viviendas en un conjunto residencial (Urbanización)	Préstamo con Banco o BIESS
131	45-54	Maculino	Profesional independiente	Más de \$2000	Propia	Entre 4 - 6	No	Si	Seguridad	Casas independientes	2 plantas 2-3 habitaciones	Entre \$120 000 – \$180 000	San Vicente	Viviendas en un conjunto residencial (Urbanización)	Préstamo con Banco o BIESS
132	25-34	Femenino	Profesional independiente	\$501 - \$1000	Alquilada	Menos de 4	Si	Si	Seguridad	Casas independientes	1 planta con 1-2 habitaciones	Entre \$60 000 – \$120 000	San Vicente	Viviendas en un conjunto residencial (Urbanización)	Pago de contado
133	45-54	Maculino	Profesional independiente	Más de \$2000	Propia	Entre 4 - 6	No	Si	Seguridad	Casas independientes	2 plantas 2-3 habitaciones	Entre \$60 000 – \$120 000	San Vicente	Viviendas en un conjunto residencial (Urbanización)	Préstamo con Banco o BIESS
134	45-54	Femenino	Empleado (a)	\$1001 - \$2000	Alquilada	Entre 4 - 6	Si	Si	Precios bajos	Casas independientes	2 plantas 2-3 habitaciones	Entre \$60 000 – \$120 000	San Vicente	Viviendas independientes	Préstamo con Banco o BIESS
135	45-54	Maculino	Profesional independiente	\$501 - \$1000	Alquilada	Entre 4 - 6	Si	Si	Seguridad	Casas independientes	1 planta con 1-2 habitaciones	Entre \$60 000 – \$120 000	San Vicente	Viviendas en un conjunto residencial (Urbanización)	Aquilar con opción a compra
136	35-44	Maculino	Profesional independiente	\$501 - \$1000	Prestada de un familiar	Más de 6	Si	Si	Diseño	Casas independientes	2 plantas 3-4 habitaciones	Entre \$60 000 – \$120 000	San Vicente	Viviendas en un conjunto residencial (Urbanización)	Préstamo con Banco o BIESS
137	45-54	Maculino	Profesional independiente	Más de \$2000	Prestada de un familiar	Entre 4 - 6	No	Si	Precios bajos	Casas independientes	2 plantas 2-3 habitaciones	Entre \$60 000 – \$120 000	San Vicente	Viviendas en un conjunto residencial (Urbanización)	Préstamo con Banco o BIESS
138	35-44	Maculino	Empleado (a)	\$501 - \$1000		Entre 4 - 6	Si	Si	Precios bajos	Departamentos	2 plantas 3-4 habitaciones	Entre \$120 000 – \$180 000	San Vicente	Viviendas independientes	Préstamo con Banco o BIESS
139	45-54	Maculino	Profesional independiente	Más de \$2000	Prestada de un familiar	Entre 4 - 6	No	Si	Seguridad	Casas independientes	2 plantas 2-3 habitaciones	Entre \$60 000 – \$120 000	San Vicente	Viviendas en un conjunto residencial (Urbanización)	Préstamo con Banco o BIESS
140	45-54	Maculino	Profesional independiente	\$1001 - \$2000	Alquilada	Entre 4 - 6	No	Si	Cercanía a centros comerciales	Casas independientes	2 plantas 2-3 habitaciones	Entre \$60 000 – \$120 000	San Vicente	Viviendas en un conjunto residencial (Urbanización)	Préstamo con Banco o BIESS

169	55+	Maculino	Profesional independiente	Menos de \$500	Prestada de un familiar	Menos de 4	Si	Si	Precios bajos	Casas independientes	1 planta con 1-2 habitaciones	Menos de \$60 000	Salinas	Viviendas en un conjunto residencial (Urbanización)	Alquiler con opción a compra
170	35-44	Femenino	Empleado (a)	\$1001 - \$2000	Alquilada	Menos de 4	Si	Si	Cercanía a centros comerciales	Casas independientes	2 plantas 2-3 habitaciones	Entre \$60 000 – \$120 000	San Vicente	Viviendas independientes	Pago de contado
171	35-44	Maculino	Profesional independiente	\$1001 - \$2000	Alquilada	Menos de 4	Si	Si	Tamaño del terreno	Casas independientes	2 plantas 3-4 habitaciones	Entre \$60 000 – \$120 000	San Vicente	Viviendas independientes	Alquiler con opción a compra
172	25-34	Maculino	Profesional independiente	\$501 - \$1000	Propia	Menos de 4	No	Si	Cercanía a centros comerciales	Departamentos	1 planta con 1-2 habitaciones	Menos de \$60 000	Punta Blanca	Viviendas en un conjunto residencial (Urbanización)	Prestamo con Banco o BIESS
173	35-44	Maculino	Empleado (a)	\$1001 - \$2000	Propia	Más de 6	Si	Si	Seguridad	Casas independientes	2 plantas 2-3 habitaciones	Entre \$60 000 – \$120 000	San Vicente	Viviendas independientes	Pago de contado
174	35-44	Maculino	Empleado (a)	\$501 - \$1000	Alquilada	Entre 4 - 6	Si	Si	Diseño	Dúplex	2 plantas 3-4 habitaciones	Entre \$60 000 – \$120 000	Punta Blanca	Viviendas independientes	Alquiler con opción a compra
175	45-54	Maculino	Profesional independiente	\$501 - \$1000	Alquilada	Entre 4 - 6	Si	Si	Precios bajos	Casas independientes	2 plantas 2-3 habitaciones	Menos de \$60 000	Punta Blanca	Viviendas independientes	Prestamo con Banco o BIESS
176	45-54	Maculino	Profesional independiente	Menos de \$500	Prestada de un familiar	Más de 6	Si	Si	Precios bajos	Casas independientes	2 plantas 2-3 habitaciones	Menos de \$60 000	Salinas	Viviendas independientes	Prestamo con Banco o BIESS
177	35-44	Maculino	Empleado (a)	\$1001 - \$2000	Alquilada	Más de 6	No	Si	Precios bajos	Casas independientes	2 plantas 3-4 habitaciones	Menos de \$60 000	Salinas	Viviendas en un conjunto residencial (Urbanización)	Alquiler con opción a compra
178	35-44	Femenino	Profesional independiente	\$1001 - \$2000	Propia	Entre 4 - 6	No	No	Seguridad	Casas independientes	2 plantas 2-3 habitaciones	Entre \$120 000 – \$180 000	Salinas	Viviendas en un conjunto residencial (Urbanización)	Prestamo con Banco o BIESS
179	45-54	Maculino	Profesional independiente	\$1001 - \$2000	Prestada de un familiar	Entre 4 - 6	No	Si	Seguridad	Casas independientes	2 plantas 2-3 habitaciones	Entre \$60 000 – \$120 000	San Vicente	Viviendas en un conjunto residencial (Urbanización)	Prestamo con Banco o BIESS
180	45-54	Maculino	Profesional independiente	\$1001 - \$2000	Prestada de un familiar	Entre 4 - 6	No	Si	Precios bajos	Casas independientes	2 plantas 2-3 habitaciones	Entre \$60 000 – \$120 000	San Vicente	Viviendas en un conjunto residencial (Urbanización)	Prestamo con Banco o BIESS
181	45-54	Femenino	Profesional independiente	\$501 - \$1000	Prestada de un familiar	Entre 4 - 6	Si	No	Cercanía a centros comerciales	Casas independientes	2 plantas 2-3 habitaciones	Entre \$60 000 – \$120 000	San Vicente	Viviendas en un conjunto residencial (Urbanización)	Prestamo con Banco o BIESS
182	45-54	Femenino	Profesional independiente	\$1001 - \$2000	Prestada de un familiar	Entre 4 - 6	Si	Si	Cercanía a centros comerciales	Casas independientes	2 plantas 2-3 habitaciones	Entre \$60 000 – \$120 000	San Vicente	Viviendas en un conjunto residencial (Urbanización)	Prestamo con Banco o BIESS
183	55+	Femenino	Jubilado (a)	\$1001 - \$2000	Prestada de un familiar	Entre 4 - 6	Si	Si	Seguridad	Casas independientes	1 planta con 1-2 habitaciones	Menos de \$60 000	San Vicente	Viviendas en un conjunto residencial (Urbanización)	Prestamo con Banco o BIESS
184	55+	Maculino	Empleado (a)	\$1001 - \$2000	Prestada de un familiar	Entre 4 - 6	Si	Si	Seguridad	Casas independientes	2 plantas 2-3 habitaciones	Entre \$60 000 – \$120 000	Salinas	Viviendas en un conjunto residencial (Urbanización)	Prestamo con Banco o BIESS
185	55+	Femenino	Jubilado (a)	\$1001 - \$2000	Prestada de un familiar	Entre 4 - 6	Si	Si	Seguridad	Casas independientes	2 plantas 2-3 habitaciones	Entre \$60 000 – \$120 000	Punta Blanca	Viviendas en un conjunto residencial (Urbanización)	Prestamo con Banco o BIESS

*Anexo D Detalle estructural de la villa modelo (modelado en Revit).*



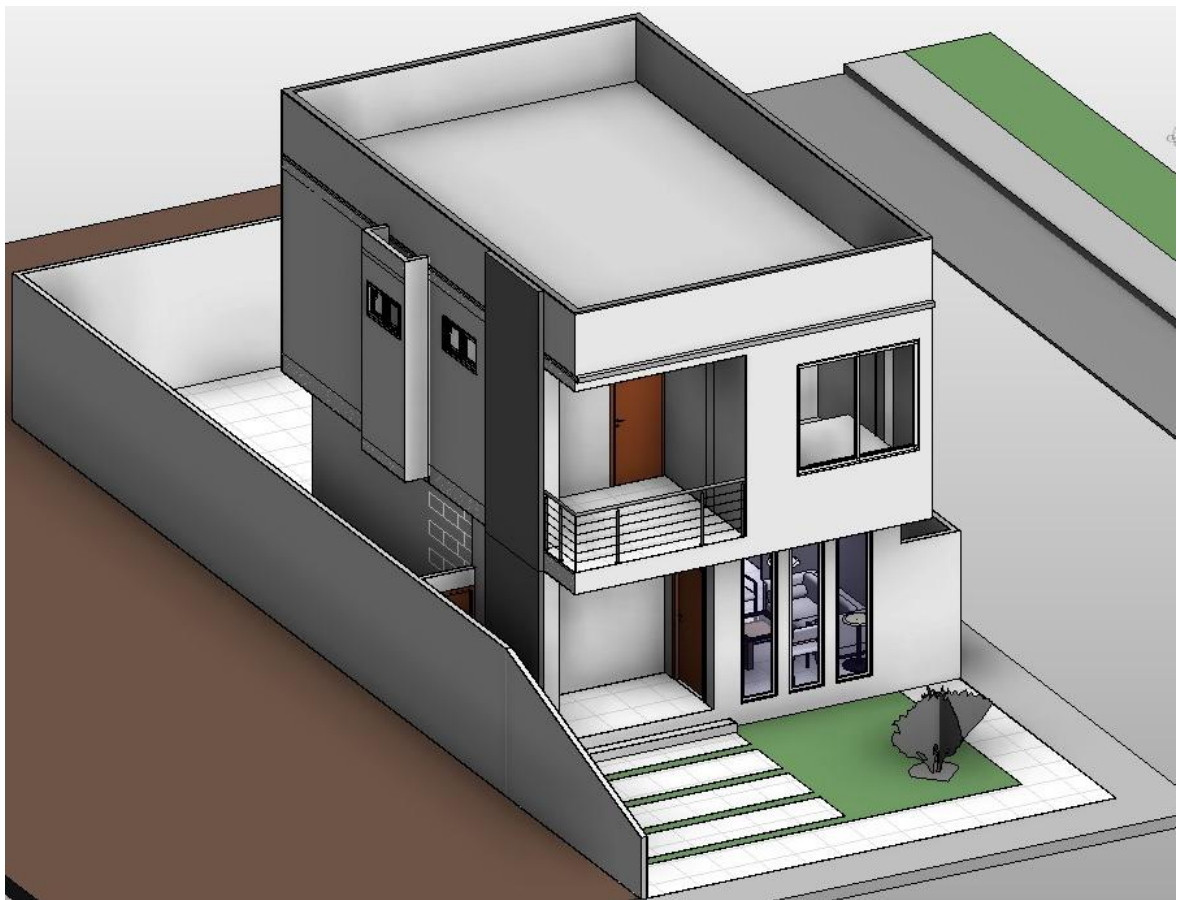
— (2D)



**Anexo E** *Conjunto residencial en Revit*



**Anexo F** *Modelo 3D de la villa modelo.*



## Anexo G

*Tabla de Planificación de armazones estructural exportada de Revit.*

Tabla de planificación de armazones estructurales				
Código de montaje	Familia	Marca de tipo	Longitud de corte	Volumen
RIOSTRA	Hormigón-Viga rectangular	RI100	3.15	0.13 m <sup>3</sup>
RIOSTRA	Hormigón-Viga rectangular	RI100	3.14	0.13 m <sup>3</sup>
RIOSTRA	Hormigón-Viga rectangular	RI100	2.63	0.11 m <sup>3</sup>
RIOSTRA	Hormigón-Viga rectangular	RI100	2.62	0.10 m <sup>3</sup>
RIOSTRA	Hormigón-Viga rectangular	RI100	2.63	0.11 m <sup>3</sup>
RIOSTRA	Hormigón-Viga rectangular	RI100	2.62	0.10 m <sup>3</sup>
RIOSTRA	Hormigón-Viga rectangular	RI100	2.62	0.10 m <sup>3</sup>
RIOSTRA	Hormigón-Viga rectangular	RI100	3.40	0.14 m <sup>3</sup>
RIOSTRA	Hormigón-Viga rectangular	RI100	3.40	0.14 m <sup>3</sup>
RIOSTRA	Hormigón-Viga rectangular	RI100	3.40	0.14 m <sup>3</sup>
RIOSTRA	Hormigón-Viga rectangular	RI100	2.63	0.11 m <sup>3</sup>
RIOSTRA	Hormigón-Viga rectangular	RI100	3.15	0.13 m <sup>3</sup>
MURO H CICLOPEO	Hormigón-Viga rectangular	MP001	3.15	0.19 m <sup>3</sup>
MURO H CICLOPEO	Hormigón-Viga rectangular	MP001	3.40	0.19 m <sup>3</sup>
MURO H CICLOPEO	Hormigón-Viga rectangular	MP001	2.63	0.16 m <sup>3</sup>
MURO H CICLOPEO	Hormigón-Viga rectangular	MP001	2.62	0.16 m <sup>3</sup>
MURO H CICLOPEO	Hormigón-Viga rectangular	MP001	2.63	0.16 m <sup>3</sup>
MURO H CICLOPEO	Hormigón-Viga rectangular	MP001	2.62	0.16 m <sup>3</sup>
MURO H CICLOPEO	Hormigón-Viga rectangular	MP001	2.62	0.16 m <sup>3</sup>
MURO H CICLOPEO	Hormigón-Viga rectangular	MP001	3.38	0.20 m <sup>3</sup>
MURO H CICLOPEO	Hormigón-Viga rectangular	MP001	3.40	0.20 m <sup>3</sup>
MURO H CICLOPEO	Hormigón-Viga rectangular	MP001	3.40	0.20 m <sup>3</sup>
MURO H CICLOPEO	Hormigón-Viga rectangular	MP001	2.63	0.16 m <sup>3</sup>
MURO H CICLOPEO	Hormigón-Viga rectangular	MP001	3.15	0.19 m <sup>3</sup>
VIGA SECUNDARIA	Hormigón-Viga rectangular	VC101	3.15	0.19 m <sup>3</sup>
VIGA SECUNDARIA	Hormigón-Viga rectangular	VC101	3.15	0.19 m <sup>3</sup>
VIGA PRINCIPAL	Hormigón-Viga rectangular	VC102	2.63	0.16 m <sup>3</sup>
VIGA PRINCIPAL	Hormigón-Viga rectangular	VC102	2.62	0.16 m <sup>3</sup>
VIGA PRINCIPAL	Hormigón-Viga rectangular	VC102	2.63	0.16 m <sup>3</sup>
VIGA PRINCIPAL	Hormigón-Viga rectangular	VC102	2.62	0.16 m <sup>3</sup>
VIGA PRINCIPAL	Hormigón-Viga rectangular	VC102	2.62	0.16 m <sup>3</sup>
VIGA SECUNDARIA	Hormigón-Viga rectangular	VC101	3.40	0.20 m <sup>3</sup>
VIGA SECUNDARIA	Hormigón-Viga rectangular	VC101	3.40	0.20 m <sup>3</sup>
VIGA SECUNDARIA	Hormigón-Viga rectangular	VC101	3.40	0.20 m <sup>3</sup>
VIGA PRINCIPAL	Hormigón-Viga rectangular	VC102	2.63	0.05 m <sup>3</sup>
VIGA SECUNDARIA	Hormigón-Viga rectangular	VC101	3.15	0.19 m <sup>3</sup>
VIGA SECUNDARIA	Hormigón-Viga rectangular	VC101	1.00	0.06 m <sup>3</sup>
VIGA SECUNDARIA	Hormigón-Viga rectangular	VC101	1.00	0.06 m <sup>3</sup>
VIGA SECUNDARIA	Hormigón-Viga rectangular	VC101	1.00	0.06 m <sup>3</sup>

VIGA SECUNDARIA	Hormigón-Viga rectangular	VC101	1.00	0.06 m <sup>3</sup>
VIGA SECUNDARIA	Hormigón-Viga rectangular	VC101	3.40	
VIGA SECUNDARIA	Hormigón-Viga rectangular	VC101	1.00	0.06 m <sup>3</sup>
VIGA SECUNDARIA	Hormigón-Viga rectangular	VC101	1.00	0.06 m <sup>3</sup>
VIGA PRINCIPAL	Hormigón-Viga rectangular		0.40	0.02 m <sup>3</sup>
VIGA DE BORDE	Hormigón-Viga rectangular		2.80	0.11 m <sup>3</sup>
VIGA DE BORDE	Hormigón-Viga rectangular		2.72	0.11 m <sup>3</sup>
VIGA DE BORDE	Hormigón-Viga rectangular		2.67	0.11 m <sup>3</sup>
CADENA DE AMARRE	Hormigón-Viga rectangular	CA100	3.15	0.13 m <sup>3</sup>
CADENA DE AMARRE	Hormigón-Viga rectangular	CA100	3.15	0.13 m <sup>3</sup>
CADENA DE AMARRE	Hormigón-Viga rectangular	CA100	2.63	0.11 m <sup>3</sup>
CADENA DE AMARRE	Hormigón-Viga rectangular	CA100	2.62	0.10 m <sup>3</sup>
CADENA DE AMARRE	Hormigón-Viga rectangular	CA100	2.63	0.11 m <sup>3</sup>
CADENA DE AMARRE	Hormigón-Viga rectangular	CA100	2.62	0.10 m <sup>3</sup>
CADENA DE AMARRE	Hormigón-Viga rectangular	CA100	2.62	0.10 m <sup>3</sup>
CADENA DE AMARRE	Hormigón-Viga rectangular	CA100	3.40	0.14 m <sup>3</sup>
CADENA DE AMARRE	Hormigón-Viga rectangular	CA100	3.40	0.14 m <sup>3</sup>
CADENA DE AMARRE	Hormigón-Viga rectangular	CA100	3.40	0.14 m <sup>3</sup>
CADENA DE AMARRE	Hormigón-Viga rectangular	CA100	2.63	0.11 m <sup>3</sup>
CADENA DE AMARRE	Hormigón-Viga rectangular	CA100	3.15	0.13 m <sup>3</sup>
CADENA DE AMARRE	Hormigón-Viga rectangular	CA100	1.00	0.04 m <sup>3</sup>
CADENA DE AMARRE	Hormigón-Viga rectangular	CA100	1.00	0.04 m <sup>3</sup>
CADENA DE AMARRE	Hormigón-Viga rectangular	CA100	1.00	0.04 m <sup>3</sup>
CADENA DE AMARRE	Hormigón-Viga rectangular	CA100	1.00	0.04 m <sup>3</sup>
CADENA DE AMARRE	Hormigón-Viga rectangular	CA100	3.40	
CADENA DE AMARRE	Hormigón-Viga rectangular	CA100	1.00	0.04 m <sup>3</sup>
CADENA DE AMARRE	Hormigón-Viga rectangular	CA100	1.00	0.04 m <sup>3</sup>
CADENA DE AMARRE	Hormigón-Viga rectangular	CA100	2.72	0.11 m <sup>3</sup>
CADENA DE AMARRE	Hormigón-Viga rectangular	CA100	2.80	0.11 m <sup>3</sup>
CADENA DE AMARRE	Hormigón-Viga rectangular	CA100	2.72	0.11 m <sup>3</sup>
CADENA DE AMARRE	Hormigón-Viga rectangular	CA100	2.67	0.11 m <sup>3</sup>
NERVIO DE LOSA	Hormigón-Viga rectangular	NV100	0.40	0.01 m <sup>3</sup>
NERVIO DE LOSA	Hormigón-Viga rectangular	NV100	1.05	0.02 m <sup>3</sup>
NERVIO DE LOSA	Hormigón-Viga rectangular	NV100	0.10	0.00 m <sup>3</sup>
NERVIO DE LOSA	Hormigón-Viga rectangular	NV100	1.05	0.02 m <sup>3</sup>
NERVIO DE LOSA	Hormigón-Viga rectangular	NV100	1.25	0.03 m <sup>3</sup>
NERVIO DE LOSA	Hormigón-Viga rectangular	NV100	0.30	0.01 m <sup>3</sup>
VIGA DE ESCALERA	Hormigón-Viga rectangular	VCH105	2.72	0.11 m <sup>3</sup>
VIGA DE ESCALERA	Hormigón-Viga rectangular	VCH106	2.00	0.08 m <sup>3</sup>
MURO H CICLOPEO	Hormigón-Viga rectangular	MP001	3.33	0.20 m <sup>3</sup>
MURO H CICLOPEO	Hormigón-Viga rectangular	MP001	1.65	0.10 m <sup>3</sup>
MURO H CICLOPEO	Hormigón-Viga rectangular	MP001	6.00	0.36 m <sup>3</sup>
MURO H CICLOPEO	Hormigón-Viga rectangular	MP001	0.27	0.02 m <sup>3</sup>
MURO H CICLOPEO	Hormigón-Viga rectangular	MP001	0.28	0.02 m <sup>3</sup>





**Anexo L** *Detalle de cuotas de crédito*

TRIMESTRAL	SALDO	INTERÉS	CAPITAL	DIVIDENDO
0	\$2.000.000,00			
1	\$2.000.000,00	\$ 39.533,33		\$ 39.533,33
2	\$2.000.000,00	\$ 39.533,33		\$ 39.533,33
3	\$2.000.000,00	\$ 39.533,33		\$ 39.533,33
4	\$2.000.000,00	\$ 39.533,33		\$ 39.533,33
5	\$2.000.000,00	\$ 39.533,33		\$ 39.533,33
6	\$2.000.000,00	\$ 39.533,33		\$ 39.533,33
7	\$1.666.666,67	\$ 39.533,33	\$ 333.333,33	\$ 372.866,67
8	\$1.333.333,33	\$ 39.533,33	\$ 333.333,33	\$ 372.866,67
9	\$1.000.000,00	\$ 26.355,56	\$ 333.333,33	\$ 359.688,89
10	\$ 666.666,67	\$ 19.766,67	\$ 333.333,33	\$ 353.100,00
11	\$ 333.333,33	\$ 13.177,78	\$ 333.333,33	\$ 346.511,11
12		\$ 6.588,89	\$ 333.333,33	\$ 339.922,22
<b>TOTAL</b>		<b>\$382.155,56</b>	<b>\$ 2.000.000,00</b>	<b>\$ 2.382.155,56</b>

## Anexo M Flujo de caja en el año 1

AÑO 0													AÑO 1											
INGRESOS OPERACIONALES													INICIO DE OBRA											
	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12											
CREDITO	\$ 2.000.000,00																							
VENTAS		\$ 29.447,02	\$ 147.235,09	\$ 147.235,09	\$ 147.235,09	\$ 588.940,35	\$ 588.940,35	\$ 588.940,35	\$ 588.940,35	\$ 588.940,35	\$ 588.940,35	\$ 588.940,35	\$ 588.940,35											
<b>TOTAL INGRESOS PARCIALES</b>	<b>\$ 2.000.000,00</b>	<b>\$ 29.447,02</b>	<b>\$ 147.235,09</b>	<b>\$ 147.235,09</b>	<b>\$ 147.235,09</b>	<b>\$ 588.940,35</b>	<b>\$ 588.940,35</b>	<b>\$ 588.940,35</b>	<b>\$ 588.940,35</b>	<b>\$ 588.940,35</b>	<b>\$ 588.940,35</b>	<b>\$ 588.940,35</b>	<b>\$ 588.940,35</b>											
<b>TOTAL INGRESOS ACUMULADOS</b>	<b>\$ 2.000.000,00</b>	<b>\$ 2.029.447,02</b>	<b>\$ 2.176.682,11</b>	<b>\$ 2.323.917,19</b>	<b>\$ 2.471.152,28</b>	<b>\$ 3.060.092,63</b>	<b>\$ 3.649.032,98</b>	<b>\$ 4.237.973,33</b>	<b>\$ 4.826.913,68</b>	<b>\$ 5.415.854,03</b>	<b>\$ 6.004.794,38</b>	<b>\$ 6.593.734,73</b>	<b>\$ 7.182.675,08</b>											

EGRESOS OPERACIONALES													INICIO DE OBRA											
	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12											
CREDITO				\$ 39.533,33			\$ 39.533,33			\$ 39.533,33			\$ 39.533,33											
COSTOS DIRECTOS		\$ 443.868,89	\$ 443.868,89	\$ 443.868,89	\$ 443.868,89	\$ 443.868,89	\$ 443.868,89	\$ 443.868,89	\$ 443.868,89	\$ 443.868,89	\$ 443.868,89	\$ 443.868,89	\$ 443.868,89											
COSTOS INDIRECTOS	\$ 808.521,18	\$ 56.498,68	\$ 60.032,32	\$ 60.032,32	\$ 60.032,32	\$ 73.283,48	\$ 73.283,48	\$ 73.283,48	\$ 73.283,48	\$ 73.283,48	\$ 73.283,48	\$ 73.283,48	\$ 73.283,48											
<b>TOTAL EGRESOS PARCIALES</b>	<b>\$ 808.521,18</b>	<b>\$ 500.367,57</b>	<b>\$ 503.901,21</b>	<b>\$ 543.434,55</b>	<b>\$ 503.901,21</b>	<b>\$ 517.152,37</b>	<b>\$ 556.685,70</b>	<b>\$ 517.152,37</b>	<b>\$ 517.152,37</b>	<b>\$ 556.685,70</b>	<b>\$ 517.152,37</b>	<b>\$ 517.152,37</b>	<b>\$ 556.685,70</b>											
<b>TOTAL EGRESOS ACUMULADOS</b>	<b>\$ 808.521,18</b>	<b>\$ 1.308.888,75</b>	<b>\$ 1.812.789,96</b>	<b>\$ 2.356.224,51</b>	<b>\$ 2.860.125,72</b>	<b>\$ 3.377.278,09</b>	<b>\$ 3.933.963,80</b>	<b>\$ 4.451.116,17</b>	<b>\$ 4.968.268,54</b>	<b>\$ 5.524.954,24</b>	<b>\$ 6.042.106,61</b>	<b>\$ 6.559.258,98</b>	<b>\$ 7.115.944,69</b>											

SALDO													INICIO DE OBRA											
	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12											
SALDO MENSUAL	\$ 1.191.478,82	\$ 720.558,27	\$ 363.892,14	\$ -32.307,32	\$ -388.973,44	\$ -317.185,46	\$ -284.930,82	\$ -213.142,84	\$ -141.354,86	\$ -109.100,21	\$ -37.312,23	\$ 34.475,75	\$ 66.730,39											
<b>SALDO ACUMULADO</b>	<b>\$ 1.191.478,82</b>	<b>\$ 1.912.037,09</b>	<b>\$ 2.275.929,23</b>	<b>\$ 2.243.621,91</b>	<b>\$ 1.854.648,47</b>	<b>\$ 1.537.463,01</b>	<b>\$ 1.252.532,19</b>	<b>\$ 1.039.389,35</b>	<b>\$ 898.034,49</b>	<b>\$ 788.934,28</b>	<b>\$ 751.622,05</b>	<b>\$ 786.097,80</b>	<b>\$ 852.828,19</b>											

## Anexo N Flujo de caja en el año 2

AÑO 2																								FIN DE OBRA
INGRESOS OPERACIONALES																								FIN DE OBRA
	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24												
CREDITO																								
VENTAS	\$ 588.940,35	\$ 588.940,35	\$ 588.940,35	\$ 588.940,35	\$ 588.940,35	\$ 588.940,35	\$ 588.940,35	\$ 588.940,35	\$ 588.940,35	\$ 583.050,95	\$ 559.493,33	\$ 559.493,33												
<b>TOTAL INGRESOS PARCIALES</b>	<b>\$ 588.940,35</b>	<b>\$ 588.940,35</b>	<b>\$ 588.940,35</b>	<b>\$ 588.940,35</b>	<b>\$ 588.940,35</b>	<b>\$ 588.940,35</b>	<b>\$ 588.940,35</b>	<b>\$ 588.940,35</b>	<b>\$ 588.940,35</b>	<b>\$ 583.050,95</b>	<b>\$ 559.493,33</b>	<b>\$ 559.493,33</b>												
<b>TOTAL INGRESOS ACUMULADOS</b>	<b>\$ 7.771.615,43</b>	<b>\$ 8.360.555,78</b>	<b>\$ 8.949.496,13</b>	<b>\$ 9.538.436,48</b>	<b>\$ 10.127.376,83</b>	<b>\$ 10.716.317,18</b>	<b>\$ 11.305.257,53</b>	<b>\$ 11.894.197,88</b>	<b>\$ 12.483.138,23</b>	<b>\$ 13.066.189,18</b>	<b>\$ 13.625.682,51</b>	<b>\$ 14.185.175,84</b>												

EGRESOS OPERACIONALES																								FIN DE OBRA
	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24												
CREDITO			\$ 39.533,33			\$ 39.533,33			\$ 372.866,67			\$ 372.866,67												
COSTOS DIRECTOS	\$ 665.803,33	\$ 665.803,33	\$ 665.803,33	\$ 665.803,33	\$ 665.803,33	\$ 665.803,33	\$ 665.803,33	\$ 665.803,33	\$ 665.803,33	\$ 665.803,33	\$ 665.803,33	\$ 665.803,33												
COSTOS INDIRECTOS	\$ 98.316,94	\$ 98.316,94	\$ 98.316,94	\$ 98.316,94	\$ 98.316,94	\$ 98.316,94	\$ 98.316,94	\$ 98.316,94	\$ 98.316,94	\$ 98.140,26	\$ 97.433,53	\$ 97.433,53												
<b>TOTAL EGRESOS PARCIALES</b>	<b>\$ 764.120,27</b>	<b>\$ 764.120,27</b>	<b>\$ 803.653,60</b>	<b>\$ 764.120,27</b>	<b>\$ 764.120,27</b>	<b>\$ 803.653,60</b>	<b>\$ 764.120,27</b>	<b>\$ 764.120,27</b>	<b>\$ 1.136.986,94</b>	<b>\$ 763.943,59</b>	<b>\$ 763.236,86</b>	<b>\$ 1.136.103,53</b>												
<b>TOTAL EGRESOS ACUMULADOS</b>	<b>\$ 7.880.064,96</b>	<b>\$ 8.644.185,23</b>	<b>\$ 9.447.838,83</b>	<b>\$ 10.211.959,10</b>	<b>\$ 10.976.079,37</b>	<b>\$ 11.779.732,97</b>	<b>\$ 12.543.853,25</b>	<b>\$ 13.307.973,52</b>	<b>\$ 14.444.960,45</b>	<b>\$ 15.208.904,04</b>	<b>\$ 15.972.140,90</b>	<b>\$ 17.108.244,43</b>												

SALDO																								FIN DE OBRA
	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24												
SALDO MENSUAL	\$ -108.449,53	\$ -283.629,45	\$ -498.342,70	\$ -673.522,62	\$ -848.702,54	\$ -1.063.415,79	\$ -1.238.595,72	\$ -1.413.775,64	\$ -1.961.822,22	\$ -2.142.714,86	\$ -2.346.458,39	\$ -2.923.068,58												
<b>SALDO ACUMULADO</b>	<b>\$ 744.378,66</b>	<b>\$ 460.749,21</b>	<b>\$ -37.593,49</b>	<b>\$ -711.116,11</b>	<b>\$ -1.559.818,65</b>	<b>\$ -2.623.234,44</b>	<b>\$ -3.861.830,16</b>	<b>\$ -5.275.605,80</b>	<b>\$ -7.237.428,02</b>	<b>\$ -9.380.142,88</b>	<b>\$ -11.726.601,27</b>	<b>\$ -14.649.669,86</b>												

### Anexo O Flujo de caja en el año 3

AÑO 3												
INGRESOS OPERACIONALES	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36
CREDITO												
VENTAS	\$ 559.493,33	\$ 471.152,28	\$ 471.152,28	\$ 471.152,28	\$ 471.152,28	\$ 471.152,28	\$ 471.152,28	\$ 471.152,28	\$ 471.152,28	\$ 471.152,28	\$ 471.152,28	\$ 471.152,28
<b>TOTAL INGRESOS PARCIALES</b>	<b>\$ 559.493,33</b>	<b>\$ 471.152,28</b>	<b>\$ 471.152,28</b>	<b>\$ 471.152,28</b>	<b>\$ 471.152,28</b>	<b>\$ 471.152,28</b>	<b>\$ 471.152,28</b>	<b>\$ 471.152,28</b>	<b>\$ 471.152,28</b>	<b>\$ 471.152,28</b>	<b>\$ 471.152,28</b>	<b>\$ 471.152,28</b>
<b>TOTAL INGRESOS ACUMULADOS</b>	<b>\$ 14.744.669,17</b>	<b>\$ 15.215.821,45</b>	<b>\$ 15.686.973,73</b>	<b>\$ 16.158.126,01</b>	<b>\$ 16.629.278,29</b>	<b>\$ 17.100.430,57</b>	<b>\$ 17.571.582,85</b>	<b>\$ 18.042.735,13</b>	<b>\$ 18.513.887,41</b>	<b>\$ 18.985.039,69</b>	<b>\$ 19.456.191,97</b>	<b>\$ 19.927.344,25</b>
<b>EGRESOS OPERACIONALES</b>	<b>25</b>	<b>26</b>	<b>27</b>	<b>28</b>	<b>29</b>	<b>30</b>	<b>31</b>	<b>32</b>	<b>33</b>	<b>34</b>	<b>35</b>	<b>36</b>
CREDITO			\$ 359.688,89			\$ 353.100,00			\$ 346.511,11			\$ 339.922,22
COSTOS DIRECTOS												
COSTOS INDIRECTOS	\$ 22.333,16	\$ 19.682,93	\$ 19.682,93	\$ 19.682,93	\$ 19.682,93	\$ 19.682,93	\$ 19.682,93	\$ 19.682,93	\$ 19.682,93	\$ 19.682,93	\$ 19.682,93	\$ 19.682,93
<b>TOTAL EGRESOS PARCIALES</b>	<b>\$ 22.333,16</b>	<b>\$ 19.682,93</b>	<b>\$ 379.371,82</b>	<b>\$ 19.682,93</b>	<b>\$ 19.682,93</b>	<b>\$ 372.782,93</b>	<b>\$ 19.682,93</b>	<b>\$ 19.682,93</b>	<b>\$ 366.194,04</b>	<b>\$ 19.682,93</b>	<b>\$ 19.682,93</b>	<b>\$ 359.605,15</b>
<b>TOTAL EGRESOS ACUMULADOS</b>	<b>\$ 17.130.577,59</b>	<b>\$ 17.150.260,52</b>	<b>\$ 17.529.632,33</b>	<b>\$ 17.549.315,26</b>	<b>\$ 17.568.998,19</b>	<b>\$ 17.941.781,12</b>	<b>\$ 17.961.464,05</b>	<b>\$ 17.981.146,98</b>	<b>\$ 18.347.341,02</b>	<b>\$ 18.367.023,95</b>	<b>\$ 18.386.706,88</b>	<b>\$ 18.746.312,03</b>
<b>SALDO</b>	<b>25</b>	<b>26</b>	<b>27</b>	<b>28</b>	<b>29</b>	<b>30</b>	<b>31</b>	<b>32</b>	<b>33</b>	<b>34</b>	<b>35</b>	<b>36</b>
SALDO MENSUAL	\$ -2.385.908,41	\$ -1.934.439,06	\$ -1.842.658,60	\$ -1.391.189,25	\$ -939.719,90	\$ -841.350,55	\$ -389.881,20	\$ 61.588,15	\$ 166.546,39	\$ 618.015,74	\$ 1.069.485,09	\$ 1.181.032,22
<b>SALDO ACUMULADO</b>	<b>\$ -17.035.578,27</b>	<b>\$ -18.970.017,33</b>	<b>\$ -20.812.675,93</b>	<b>\$ -22.203.865,18</b>	<b>\$ -23.143.585,08</b>	<b>\$ -23.984.935,63</b>	<b>\$ -24.374.816,83</b>	<b>\$ -24.313.228,68</b>	<b>\$ -24.146.682,29</b>	<b>\$ -23.528.666,55</b>	<b>\$ -22.459.181,45</b>	<b>\$ -21.278.149,23</b>

### Anexo P Flujo de caja en el año 4

AÑO 4													
INGRESOS OPERACIONALES	37	38	39	40	41	42	43	44	45	46	47	48	TOTAL
CREDITO													\$ 2.000.000,00
VENTAS	\$ 471.152,28	\$ 471.152,28	\$ 471.152,28	\$ 471.152,28	\$ 471.152,28	\$ 471.152,28	\$ 471.152,28	\$ 471.152,28	\$ 471.152,28	\$ 471.152,28	\$ 565.382,74	\$ 1.884.609,12	\$ 25.088.858,91
<b>TOTAL INGRESOS PARCIALES</b>	<b>\$ 471.152,28</b>	<b>\$ 471.152,28</b>	<b>\$ 471.152,28</b>	<b>\$ 471.152,28</b>	<b>\$ 471.152,28</b>	<b>\$ 471.152,28</b>	<b>\$ 471.152,28</b>	<b>\$ 471.152,28</b>	<b>\$ 471.152,28</b>	<b>\$ 471.152,28</b>	<b>\$ 565.382,74</b>	<b>\$ 1.884.609,12</b>	<b>\$ 27.088.858,91</b>
<b>TOTAL INGRESOS ACUMULADOS</b>	<b>\$ 20.398.496,53</b>	<b>\$ 20.869.648,81</b>	<b>\$ 21.340.801,09</b>	<b>\$ 21.811.953,37</b>	<b>\$ 22.283.105,65</b>	<b>\$ 22.754.257,93</b>	<b>\$ 23.225.410,21</b>	<b>\$ 23.696.562,49</b>	<b>\$ 24.167.714,77</b>	<b>\$ 24.638.867,05</b>	<b>\$ 25.204.249,79</b>	<b>\$ 27.088.858,91</b>	\$
<b>EGRESOS OPERACIONALES</b>	<b>37</b>	<b>38</b>	<b>39</b>	<b>40</b>	<b>41</b>	<b>42</b>	<b>43</b>	<b>44</b>	<b>45</b>	<b>46</b>	<b>47</b>	<b>48</b>	<b>TOTAL</b>
CREDITO													\$ 2.382.155,56
COSTOS DIRECTOS													\$ 13.316.066,65
COSTOS INDIRECTOS	\$ 19.682,93	\$ 19.682,93	\$ 19.682,93	\$ 19.682,93	\$ 19.682,93	\$ 19.682,93	\$ 19.682,93	\$ 19.682,93	\$ 19.682,93	\$ 19.682,93	\$ 22.509,84	\$ 62.086,63	\$ 3.329.515,60
<b>TOTAL EGRESOS PARCIALES</b>	<b>\$ 19.682,93</b>	<b>\$ 19.682,93</b>	<b>\$ 19.682,93</b>	<b>\$ 19.682,93</b>	<b>\$ 19.682,93</b>	<b>\$ 19.682,93</b>	<b>\$ 19.682,93</b>	<b>\$ 19.682,93</b>	<b>\$ 19.682,93</b>	<b>\$ 19.682,93</b>	<b>\$ 22.509,84</b>	<b>\$ 62.086,63</b>	<b>\$ 19.027.737,81</b>
<b>TOTAL EGRESOS ACUMULADOS</b>	<b>\$ 18.765.994,96</b>	<b>\$ 18.785.677,89</b>	<b>\$ 18.805.360,82</b>	<b>\$ 18.825.043,75</b>	<b>\$ 18.844.726,68</b>	<b>\$ 18.864.409,61</b>	<b>\$ 18.884.092,54</b>	<b>\$ 18.903.775,47</b>	<b>\$ 18.923.458,40</b>	<b>\$ 18.943.141,33</b>	<b>\$ 18.965.651,17</b>	<b>\$ 19.027.737,81</b>	
<b>SALDO</b>	<b>37</b>	<b>38</b>	<b>39</b>	<b>40</b>	<b>41</b>	<b>42</b>	<b>43</b>	<b>44</b>	<b>45</b>	<b>46</b>	<b>47</b>	<b>48</b>	
SALDO MENSUAL	\$ 1.632.501,57	\$ 2.083.970,92	\$ 2.535.440,27	\$ 2.986.909,62	\$ 3.438.378,97	\$ 3.889.848,32	\$ 4.341.317,67	\$ 4.792.787,03	\$ 5.244.256,38	\$ 5.695.725,73	\$ 6.238.598,62	\$ 8.061.121,10	
<b>SALDO ACUMULADO</b>	<b>\$ -19.645.647,66</b>	<b>\$ -17.561.676,74</b>	<b>\$ -15.026.236,47</b>	<b>\$ -12.039.326,84</b>	<b>\$ -8.600.947,87</b>	<b>\$ -4.711.099,55</b>	<b>\$ -369.781,87</b>	<b>\$ 4.423.005,15</b>	<b>\$ 9.667.261,53</b>	<b>\$ 15.362.987,26</b>	<b>\$ 21.601.585,88</b>	<b>\$ 29.662.706,98</b>	

## Anexo Q

### Presupuesto Villa Modelo del Conjunto Residencial.

PROYECTO: Conjunto Residencial Terra Moderna UBICACIÓN: San Vicente, Santa Elena, Ecuador					
I	VIVIENDA POR UNIDAD	U.	CANTIDAD	P. U	P. TOTAL
ÍTEM	DESCRIPCIÓN				
<b>1</b>	<b>PRELIMINARES</b>				<b>\$291,50</b>
1.1	TRAZADO Y REPLANTEO	m2	160,00	\$1,82	\$ 291,50
<b>2</b>	<b>CIMENTOS DE VIVIENDA</b>				<b>\$2.687,38</b>
2.1	REPLANTILLO DE HORMIGÓN SIMPLE F'C=180 kg/cm2 Espesor=5 cm	m2	8,93	\$15,00	\$ 133,95
2.2	HORMIGÓN DE ZAPATAS F'C=240 kg/cm2 Utilizando varillas de 12mm	m3	1,74	\$350,00	\$ 607,60
2.3	MURO DE PIEDRA BASE (0.4X0.4) (75% PIEDRA, 25% HORMIGÓN)	m3	3,12	\$235,60	\$ 734,72
2.4	HORMIGÓN EN CADENAS DE AMARRE fc= 210 kg/cm2 20 X 20	m3	1,39	\$380,00	\$ 526,68
2.5	CONTRAPISO E=8CM C	m2	41,99	\$16,30	\$ 684,43
<b>3</b>	<b>ESTRUCTURA VIVIENDA +0,00m</b>				<b>\$13.742,89</b>
3.1	COLUMNAS DE HORMIGÓN ARMADO (30cm x 30cm) F'C=240 kg/cm2, 8 varillas longitudinales de 14mm y estribos de 8mm	m3	3,08	\$507,50	\$ 1.562,09
3.2	ESCALERA DE HORMIGÓN ARMADO F'C=210kg/cm2, Varillas de 10mm DOBLE MALLADO, Espesor de losa 10CM	U	1,00	\$860,00	\$ 860,00
3.3	HORMIGÓN EN LOSA ALIGERADA EN UNA DIRECCIÓN DE HORMIGÓN ARMADO ESPESOR = 20cm, F'C=240kg/cm2, UTILIZANDO VARILLAS LONGITUDINALES DE 12mm Y ESTRIBOS DE 8mm N+3.00 Y N+6.00.	m3	13,78	\$380,75	\$ 5.245,59
3.4	ACERO DE REFUERZO EN LOSA ALIGERADA	kg	2489,84	\$2,44	\$ 6.075,21
<b>4</b>	<b>ESTRUCTURA VIVIENDA +3,00m</b>				<b>\$4.241,53</b>
4.1	COLUMNAS DE HORMIGÓN ARMADO (30cm x 30cm) F'C=240 kg/cm2, 8 varillas longitudinales de 14mm y estribos de 8mm	M3	2,43	\$543,12	\$ 1.319,78
4.2	VIGAS DE HORMIGÓN ARMADO (0,25x0,30) F'C= 240kg/cm2, 7 VARILLAS DE 14mm y ESTRIBOS DE 8mm	m3	1,04	\$715,20	\$ 746,67
4.3	VIGAS DE HORMIGÓN ARMADO (0,20x0,25) F'C= 240kg/cm2, 7 VARILLAS DE 14mm y ESTRIBOS DE 8mm	m3	3,15	\$690,50	\$ 2.175,08
<b>5</b>	<b>MAMPOSTERÍA Y REVESTIMIENTO VIVIENDA</b>				<b>\$10.403,63</b>
5.1	PEGADO DE BLOQUE TIPO VICTORIA EN PAREDES DE PLANTA BAJA	m2	91,60	\$12,00	\$ 1.099,22
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	ml	15,65	\$16,50	\$ 258,14
5.3	PEGADO DE BLOQUE TIPO POMES EN PAREDES DE PLANTA ALTA	m2	134,91	\$12,00	\$ 1.618,97
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	ml	40,00	\$16,50	\$ 660,00
5.5	ENLUCIDO PARA PAREDES INTERIORES PLANTA BAJA + Cerramiento de terreno en C	m2	161,70	\$9,50	\$ 1.536,11
5.6	ENLUCIDO PARA PAREDES EXTERIORES PLANTA BAJA	m2	88,11	\$11,50	\$ 1.013,27
5.7	ENLUCIDO HORIZONTAL PARA TUMBADO DE LOSA	m2	60,43	\$14,00	\$ 845,99
5.8	ENLUCIDO PARA PAREDES INTERIORES PLANTA ALTA	m2	229,20	\$9,50	\$ 2.177,40
5.9	ENLUCIDO PARA PAREDES EXTERIORES PLANTA ALTA	m2	103,87	\$11,50	\$ 1.194,53
<b>6</b>	<b>ACABADOS</b>				<b>\$ 11.803,20</b>
6.1	INSTALACIÓN DE PORCELANATO (0,60mx0,60m) PLANTA BAJA	m2	41,99	\$33,50	\$ 1.406,65
6.2	INSTALACIÓN DE PORCELANATO (0,60mx0,60m) PLANTA ALTA	m2	60,43	\$33,50	\$ 2.024,32
6.3	CERÁMICA EN PAREDES DE BAÑOS, ALTURA 3,00m, PLANTA BAJA	m2	22,44	\$35,00	\$ 785,40

6.4	CERÁMICA EN SALPICADERO DE COCINA, ALTURA 0,60m, PLANTA BAJA	m2	4,15	\$35,00	\$	145,11
6.5	CERÁMICA EN PAREDES DE BAÑOS, ALTURA 3,00m, PLANTA ALTA	m2	52,35	\$35,00	\$	1.832,25
6.6	EMPASTE Y PINTURA LATEX PARA PAREDES INTERNAS DE PLANTA BAJA	m2	161,70	\$6,00	\$	970,17
6.7	SELLADOR, EMPASTE Y PINTURA ELASTOMÉRICA PARA PAREDES EXTERNAS DE PLANTA BAJA	m2	88,11	\$9,00	\$	792,99
6.8	EMPASTE Y PINTURA LATEX PARA PAREDES INTERNAS DE PLANTA ALTA	m2	229,20	\$6,00	\$	1.375,20
6.9	EMPASTE Y PINTURA ELASTOMÉRICA PARA PAREDES EXTERNAS DE PLANTA ALTA	m2	103,87	\$9,00	\$	934,85
6.10	INSTALACIÓN DE GYPSUM PLANO PLANTA BAJA	m2	41,99	\$15,00	\$	629,84
6.11	INSTALACIÓN DE GYPSUM PLANO PLANTA ALTA	m2	60,43	\$15,00	\$	906,41
<b>7</b>	<b>INSTALACIONES SANITARIAS</b>				\$	<b>4.371,40</b>
7.1	INSTALACIÓN DE TUBERÍA DE 4" AA.SS.	ml	41,70	\$9,00	\$	375,30
7.2	INSTALACIÓN DE TUBERÍA DE 2" AA.SS.	ml	19,20	\$9,00	\$	172,80
7.3	INSTALACIÓN DE TUBERÍA DE 1/2" AA.PP.	ml	49,80	\$6,00	\$	298,80
7.4	CAJAS DE REGISTRO (0,60X0,60) DE MAMPOSTERÍA CON TAPA DE HORMIGÓN Y TAPA CIEGA	u	4,00	\$120,00	\$	480,00
7.5	PUNTOS DE AA.SS. 4"	pto	5,00	\$28,00	\$	140,00
7.6	PUNTOS DE AA.SS. 2"	pto	8	\$26,00	\$	208,00
7.7	PUNTOS DE AA.PP. 1/2"	pto	13	\$24,50	\$	318,50
7.8	BAJANTES Y DESFOGUES DE AA.SS. 4"	ml	6	\$12,00	\$	72,00
7.9	INSTALACIÓN DE LLAVES DE CONTROL EN BAÑOS Y FREGADEROS	u	13	\$23,00	\$	299,00
7.10	PIEZAS SANITARIAS (EDESA O Fv LÍNEA ECONÓMICA BLANCO O BEIGE) INODORO, LAVABO, DUCHAS.	u	12	\$160,00	\$	1.920,00
7.11	INSTALACIÓN DE FREGADERO DOBLE PARA COCINA	u	1	\$60,00	\$	60,00
7.12	INSTALACIÓN DE LLAVE PARA MESÓN DE COCINA	u	1	\$27,00	\$	27,00
<b>8</b>	<b>SISTEMA ELÉCTRICO</b>				\$	<b>1.357,00</b>
8.1	ACOMETIDA ELÉCTRICA y PANELES DE BREAKERS (INTERNO Y PRINCIPAL)	u	1	\$250,00	\$	250,00
8.2	VARILLA DE COBRE 1/2" 1.50M	u	1	\$25,00	\$	25,00
8.3	PUNTO DE TOMACORRIENTE DOBLE 110V	u	18	\$29,00	\$	522,00
8.4	PUNTO DE ILUMINACIÓN	u	16	\$35,00	\$	560,00
<b>9</b>	<b>PUERTAS, VENTANAS Y MESÓN</b>				\$	<b>3.019,75</b>
9.1	PUERTA DE MADERA (70cm x 200cm) para baños	u	4	\$185,00	\$	740,00
9.2	PUERTA DE MADERA (80cm x 200cm)	u	3	\$200,00	\$	600,00
9.3	PUERTA DE MADERA PRINCIPAL (120cm x 200cm)	u	1	\$230,00	\$	230,00
9.4	VENTANA DE ALUMINIO (120cm x 120cm)	u	2	\$70,00	\$	140,00
9.5	VENTANA DE ALUMINIO (150cm x 120cm)	u	4	\$80,00	\$	320,00
9.6	VENTANAS DE BAÑOS (90cm x 50cm)	u	4	\$35,00	\$	140,00
9.7	MESÓN DE HORMIGÓN ARMADO Y RECUBRIMIENTO DE PORCELANATO	ml	5,15	\$165,00	\$	849,75
					<b>TOTAL \$</b>	<b>51.918,26</b>

**Elaborado Por:**

**Ing. Lucia Villón Salinas**

## Anexo R

### Presupuesto Referencial Conjunto residencial "TerraModerna".

PRESUPUESTO REFERENCIAL					
CODIGO	DESCRIPCION	U.	CANTIDAD	P. U	P. TOTAL
<b>A</b>	<b>PRELIMINARES</b>				
A1	Limpieza y desbroce	m2	60000,00	\$0,15	\$8.700,00
A2	Plastico Negro	m2	34932,00	\$0,21	\$7.366,11
<b>B</b>	<b>MOVIMIENTOS DE TIERRAS</b>				
B1	Excavación Manual	m3	30207,04	\$5,73	\$173.086,32
B2	Desbanque de terreno	m3	30000,00	\$2,10	\$63.000,00
B3	Relleno con material de mejoramiento (compactador)	m3	6000,00	\$12,32	\$73.920,00
<b>C</b>	<b>SISTEMA DE AGUA POTABLE</b>				
C1	Acometida de agua potable de 1/2 ( EPMAPS Quito )	u	157,50	\$386,54	\$60.880,05
C2	Replanteo y nivelacion ejes para agua potable	Km	0,53	\$534,76	\$280,75
C3	Excavación de zanjas a máquina H=0.00-2.75 m terreno natural	m3	383,40	\$3,53	\$1.353,40
C4	Rasanteo de zanja a mano	m2	319,50	\$0,99	\$316,31
C5	Tubería PVC-P U/Z 1.25 Mpa 63mm	m	532,50	\$4,96	\$2.641,20
C6	Tee PVC-P E/C D=90x63 mm	U	45,00	\$11,90	\$535,50
C7	Tapón Hembra PVC-P D= 63 mm	U	65,00	\$1,53	\$99,45
C8	Unión Gibault HD D=90 mm	U	45,00	\$28,41	\$1.278,45
C9	Relleno compactado con material de excavación	m3	381,73	\$8,40	\$3.206,49
<b>D</b>	<b>ALCANTARILLADO COMBINADO</b>				
D1	Acometida de alcantarillado	u	157,50	\$517,49	\$81.504,68
D2	Replanteo y nivelacion ejes	m	583,20	\$1,04	\$606,53
D3	Excavación de zanjas a máquina H=0.00-2.75 m terreno natural	m3	612,36	\$3,53	\$2.161,63
D4	Rasanteo de zanja a mano	m2	408,24	\$0,99	\$404,16
D5	Relleno compactado con material de excavación	m3	563,14	\$8,40	\$4.730,37
D6	Desalojo de material con volqueta ( transporte 10 km ) no incluye Cargada	m3	54,70	\$9,60	\$525,12
D7	Tubería anillada 200 mm	m	583,20	\$15,31	\$8.928,79
D8	Empate a pozo mortero 1:3	u	43,00	\$18,09	\$777,87
D9	Sumidero de calzada rejilla de hierro fundido	u	28,00	\$213,98	\$5.991,44
<b>E</b>	<b>SISTEMA VIAL</b>				
E1	Excavación a cielo abierto máquina (subrasante)	m3	13.906,89	\$3,53	\$49.091,32
E2	Conformación y compactación de subrasante ( Equipo pesado )	m2	13.211,55	\$12,32	\$162.766,24
E3	Desalojo de material con volqueta ( transporte 10 km ) no incluye Cargada	m3	10.430,17	\$9,60	\$100.129,61
E4	Sub-Base Clase 3 compactado y rasanteado, camion cisterna, motoniveladora, rodillo	m3	10.430,17	\$27,04	\$282.031,73
E5	Bordillo vehicular H.S 210 kg/cm2, h=50cm; bM=20cm; bm=15cm, incluye encofrado	m	1155,00	\$23,55	\$27.200,25
E6	Acera de hormigón simple f'c=180kg/cm2 espesor 7 cm	m2	1.271,98	\$22,21	\$28.250,68
E7	Hormigón simple f'c =180 Kg/cm2 (muros, relleno bordillos)	m3	165,00	\$150,97	\$24.910,05
E1.1	Limpieza y Desbroce manual de terreno	m2	13906,89	\$0,36	\$ 5.006,48
E1.2	Excavacion manual	m3	373,43	\$5,93	\$ 2.214,44
E1.3	Desalojo de material excavado	m3	373,43	\$3,58	\$ 1.336,88
E1.4	Bordillo interior de hormigon simple clase "C" f'c=180 kg/cms2 (0,10 x 0,40)	m3	19,92	\$180,11	\$ 3.587,79
E1.5	Muros de Hormigon ciclopeo	m3	10,80	\$132,55	\$ 1.431,54
E1.6	Bordillos tipo cuneta de H.S. clase "B" f'c=210 kg/cms2 - para aceras	m3	4,20	\$208,29	\$ 874,82
E1.7	Relleno de lastre hidrocompactado manual	m3	342,71	\$12,48	\$ 4.277,02
E1.8	Acera de Hormigon simple clase "C" f'c= 180 Kg/cms2 e=0,07	m2	1.142,35	\$9,13	\$ 10.429,66
E1.9	Subida y bajada de Cajas de registro	U	20,00	\$26,18	\$ 523,60
E1.10	Cajas de revisión	U	8,00	\$71,03	\$ 568,24
<b>F</b>	<b>SISTEMA ELECTRICO</b>				
F1	Red electrica: ( equipo, materiales y mano de obra )	u	1,00	\$73.666,08	\$73.666,08
F2	Replanteo y nivelacion ejes	m	845,00	\$1,04	\$878,80
F3	Excavación de zanjas a máquina H=0.00-2.75 m terreno natural	m3	578,45	\$3,53	\$2.041,92
F4	Rasanteo de zanja a mano	m2	448,80	\$0,99	\$444,31
F5	Camá de arena	m3	44,88	\$30,42	\$1.365,25
F6	Relleno compactado con material de excavacion	m3	386,17	\$12,32	\$4.757,61

F7	Desalojo de material con volqueta ( transporte 10 km ) no incluye Cargada	m3	58,79	\$9,60	\$564,38
	POZOS TIPO C Y B				
F8	Replanteo y nivelación	m2	38,21	\$2,25	\$85,97
F9	Excavación a mano H=0.00-2.75 m terreno natural	m3	154,72	\$12,10	\$1.872,11
F10	Relleno compactado con material de excavacion	m3	97,85	\$8,40	\$821,94
F11	Desalojo de material con volqueta ( transporte 10 km ) no incluye Cargada	m3	56,88	\$9,60	\$546,05
F12	Mejoramiento con piedra bola	m3	11,46	\$19,78	\$226,68
F13	Hormigón simple f'c =180 Kg/cm2 (replantillo)	m3	1,91	\$150,97	\$288,35
F14	Encofrado y desencofrado	m2	277,13	\$12,38	\$3.430,87
F15	Acero refuerzo, FY=4200 KG/CM2	Kg	2.740,37	\$2,44	\$6.686,50
F16	Hormigon simple F'C = 210 kg/cm2	m3	18,44	\$167,80	\$3.094,23
F17	Enlucido interior	m2	155,20	\$9,52	\$1.477,50
<b>G</b>	<b>TELECOMUNICACIONES</b>				
G1	Red de Telecomunicaciones: ( equipo, materiales y mano de obra )	u	1,00	\$14.875,00	\$14.875,00
	ZANJAS				
G2	Replanteo y nivelacion ejes	m	832,00	\$1,04	\$865,28
G3	Excavación de zanjas a máquina H=0.00-2.75 m terreno natural	m3	319,38	\$3,53	\$1.127,41
G4	Rasanteo de zanja a mano	m2	412,60	\$0,99	\$408,47
G5	Cama de arena	m3	41,26	\$30,42	\$1.255,13
G6	Relleno compactado con material de excavacion	m3	274,19	\$8,40	\$2.303,20
G7	Desalojo de material con volqueta ( transporte 10 km ) no incluye Cargada	m3	45,19	\$9,60	\$433,82
	POZOS DE MANO				
G8	Replanteo y nivelación	m2	78,00	\$2,25	\$175,50
G9	Excavación a mano H=0.00-2.75 m terreno natural	m3	96,88	\$12,10	\$1.172,25
G10	Relleno compactado con material de excavacion	m3	100,47	\$12,32	\$1.237,79
G11	Desalojo de material con volqueta ( transporte 10 km ) no incluye Cargada	m3	319,38	\$9,60	\$3.066,05
G12	Hormigón simple f'c =180 Kg/cm2 (replantillo)	m3	138,45	\$150,97	\$20.901,80
G13	Encofrado y desencofrado	m2	88,92	\$12,38	\$1.100,83
G14	Acero refuerzo, FY=4200 KG/CM2	Kg	3546,32	\$2,44	\$8.653,02
G15	Hormigon simple F'C = 210 kg/cm2	m3	94,08	\$167,80	\$15.786,62
G16	Enlucido interior	m2	78,57	\$9,52	\$747,99
<b>H</b>	<b>REPLANTEO DE LOTES</b>				
H1	Replanteo y amojonamiento de lotes	u	213,00	\$45,85	\$9.766,05
<b>I</b>	<b>PISCINA, AREAS VERDES Y PARQUE</b>				
I1	Replanteo manual (, parques, etc)	m2	6535,91	\$1,25	\$ 8.169,89
I2	Excavacion manual	m3	653,591	\$ 7,50	\$ 4.901,93
I3	Excavacion con maquinaria	m3	1960,773	\$ 8,60	\$ 16.862,65
I4	Desalojo de material excavado	m3	2614,364	\$ 5,58	\$ 14.588,15
I5	Mejoramiento suelo seleccionado incluido transporte	m3	140,27	\$ 14,08	\$ 1.975,00
I6	Sub base clase 3(incluido transporte)	m3	71,78	\$ 22,66	\$ 1.626,53
I7	Base clase 1 incluido transporte	m3	53,84	\$ 24,75	\$ 1.332,54
I8	Acabado de obra básica	m2	358,9	\$ 0,32	\$ 114,85
I9	Asfalto RC para imprimacion	m2	358,9	\$ 0,83	\$ 297,89
I10	Césped sintético	m2	4575,137	\$ 42,32	\$ 193.619,80
I11	Adoquinamiento peatonal - Color (e = 6 cm.)	m2	980,3865	\$ 23,54	\$ 23.078,30
I12	Rejas metálica para jardinerah=0,60	m	650	\$ 29,08	\$ 18.902,00
I13	Cerramiento con malla galvanizada y doble tubo H.G. Ø 2" h=3,00 m detalle curvo en esquinas	ml	130	\$ 94,08	\$ 12.230,40
I14	Construcción e instalación de bancas metálicas	U	80	\$ 395,83	\$ 31.666,40
I15	Basurero de acero inoxidable	U	22	\$ 353,98	\$ 7.787,56
I16	Area verde con cespedy relleno con capa organica	m2	3921,546	\$ 7,45	\$ 29.215,52
I17	Construccion e instalacion de glorieta de madera	U.	4	\$ 7.708,42	\$ 30.833,68
I18	Pergola de madera	m2	294	\$ 450,00	\$ 132.300,00
I19	Pintura caucho interior (Lijado, empaste y dos manos de pintura)	m2	498	\$4,75	\$ 2.365,50
I20	Pintura caucho exterior (Lijado, sellador y dos manos de pintura)	m2	547,8	\$ 5,17	\$ 2.832,13
I21	Ceramica en Pisos	m2	1200	\$ 21,09	\$ 25.308,00
I22	Tubos metalicos de lamparas	U	48	\$ 69,70	\$ 3.345,60
I23	Pintura para cancha incluido demarcación	m2	180	\$ 4,65	\$ 837,00

<b>PISCINA</b>					
11.1	Localización y replanteo	m2	180,00	\$ 0,75	\$ 135,00
11.2	Excavación Mecánica incluye retiro de sobrantes	m2	460,80	\$ 7,20	\$ 1.800,00
11.3	nivelación y compactación del terreno	m2	252,00	\$ 8,40	\$ 21,60
11.4	Recebo común compacto al 98%	m3	21,60	\$ 10,50	\$ 226,80
11.5	Viga de cimentación de 3000 PSI incluye acero de refuerzo 4 # 1/2 Flejes 3/8"	m3	11,76	\$ 141,20	\$ 1.660,51
11.6	Pantalla en concreto reforzado 3000 PSI incluye acero de refuerzo 4 # cada 0.15 doble parrilla	m3	27,04	\$ 170,75	\$ 4.617,08
11.7	Loza maciza e=0.30 m incluye acero de refuerzo 4 y plástico de polipropileno	m2	180,00	\$ 23,04	\$ 4.147,20
11.8	Alistado de 2500 psi impermeabilizado	m2	64,80	\$ 3,80	\$ 246,24
11.9	Cinta p.v.c. para instalar entre la losa de fondo y muros.	ml	52,00	\$ 1,65	\$ 85,80
11.10	Tubería p.v.c. presión de 3", incluye accesorios codos, uniones y etc. para desnatadores y para inyectores	Ml	25,00	\$ 8,69	\$ 217,25
11.11	Tubería p.v.c. de abastecimiento a la piscina de presión de 1 1/2", incluye accesorios codos, uniones y etc.	ml	37,8	\$ 7,30	\$ 275,94
11.12	Tubería p.v.c. Sanitaria de 3" para drenaje de la piscina, incluye codos, uniones y soldadura, etc.	ml	36	\$ 9,70	\$ 349,20
11.13	Tubería de Pvc presión 2" para desnatadores	ml	18	\$ 8,60	\$ 154,80
11.14	Caja de Inspección 60X60 en concreto incluye marco en Angulo, tapa en concreto y cañuela	u	12	\$ 75,00	\$ 900,00
11.15	Tablero 3 circuitos	u	1	\$ 66,40	\$ 66,40
11.16	Tablero 18 circuitos	u	1	\$ 102,99	\$ 102,99
11.17	Lámpara subacuáticas 400 w	u	3	\$ 12,35	\$ 37,05
11.18	Salida alumbrado / tomas 15-20 amp	u	-	\$ 6,95	
11.19	Puesta a tierra completa (incluye alambre de cobre y varillas cobre-cobre)	u	1	\$ 140,93	\$ 140,93
11.20	canalización 1ø1" Pvc	ml	17	\$ 105,70	\$ 1.796,90
11.21	caja de paso metálica de 40 x 40	u	4	\$ 17,60	\$ 70,40
11.22	Red alumbrado piscina en 3 cable No 8 incluye tubería	ml	34,5	\$ 6,30	\$ 217,35
11.23	Interruptor de falla a tierra (GFI)	u	1	\$ 51,00	\$ 51,00
11.24	Acometida eléctrica desde poste de baja tensión hasta el tablero de distribución	ml	39	\$ 32,52	\$ 1.268,28
11.25	Caja mampostería (0.80x0.80) marco en Angulo y tapa en ángulo e incluye pañete impermeabilizado y excavación manual	u	1	\$ 66,50	\$ 66,50
11.26	Equipo de filtración	u	1	\$ 2.500,00	\$ 2.500,00
11.27	Equipos de mantenimiento	u	1	\$ 143,50	\$ 143,50
<b>CONSTRUCCION DE CANCHA DE USOS MULTIPLE</b>					
12.1	Excavacion con maquinaria	m3	1440	\$ 8,60	\$ 12.384,00
12.2	Excavacion manual	m3	16,8	\$ 7,50	\$ 126,00
12.3	Desalojo de material excavado	m3	1092,6	\$ 9,60	\$ 10.488,96
12.4	Relleno de Piedra bola bajo cimientó	m3	4,48	\$ 29,47	\$ 132,03
12.5	Hormigon simple clase "C" f'c= 180 Kg/cms2 replantillo	m3	0,56	\$ 151,04	\$ 84,58
12.6	Hormigon simple clase "B" f'c= 210 Kg/cms2 Plintos	m3	2,24	\$ 172,19	\$ 385,71
12.7	Hormigon simple clase "B" f'c= 210 Kg/cms2 Columnas	m3	1,6	\$ 210,69	\$ 337,10
12.8	Hormigon simple clase "B" f'c= 210 Kg/cms2 vigas	m3	1,44	\$ 238,92	\$ 344,04
12.9	Acero de refuerzo fy = 4200 Kg/cms2 en estructuras	kg	633,6	\$ 2,44	\$ 1.545,98
12.10	Enlucido vertical	m2	31,88	\$ 7,95	\$ 253,45
12.11	Enlucido de filos	ml	106,24	\$ 1,76	\$ 186,98
12.12	Muros de Hormigon ciclopeo	m3	47,6	\$ 132,55	\$ 6.309,38
12.13	Relleno de lastre hidrocompactado manual	m3	1394,4	\$ 12,48	\$ 17.402,11
12.14	Piso de hormigón armado e=0,10 m resistencia f'c=210 Kg/cm2 malla R-84	m2	2400	\$ 18,56	\$ 44.544,00
12.15	Señalización de cancha de fútbol	global	1	\$ 930,00	\$ 930,00
12.16	Tablero tipo sandwich	Unidad	4	\$ 259,93	\$ 1.039,72
12.17	Arco con malla galv. - cerramiento y anclaje p' volley ball	Juego	4	\$ 747,49	\$ 2.989,96
12.18	Corte de junta en pavimento rígido e=0,03 m	m	480	\$ 1,28	\$ 614,40
12.19	Sellado de juntas con sikarod y material bituminoso	m	480	\$ 1,44	\$ 691,20
<b>CERRAMIENTO PERIMETRAL</b>					
13.1	Excavacion manual	m3	299,89125	\$ 5,94	\$ 1.781,35
13.2	Desalojo de material excavado	m3	299,89125	\$ 3,56	\$ 1.067,61
13.3	Relleno de Piedra bola bajo cimientó	m3	119,9565	\$ 29,47	\$ 3.535,12
13.4	Hormigon simple clase "C" f'c= 180 Kg/cms2 replantillo	m3	7,791	\$ 151,04	\$ 1.176,75
13.5	Hormigon simple clase "B" f'c= 210 Kg/cms2 Plintos	m3	31,164	\$ 172,19	\$ 5.366,13

13.6	Muros de Hormigon ciclopeo	m3	92,9565	\$ 132,55	\$ 12.321,38
13.7	Hormigon simple clase "B" fc= 210 Kg/cms2 Cadenas	m3	41,314	\$ 197,30	\$ 8.151,25
13.8	Hormigon simple clase "B" fc= 210 Kg/cms2 Columnas	m3	31,8	\$ 210,69	\$ 6.699,94
13.9	Acero de refuerzo fy = 4200 Kg/cms2 en estructuras	kg	12668,229	\$ 2,44	\$ 30.910,48
13.10	Enlucido vertical	m2	206,57	\$ 7,95	\$ 1.642,23
13.11	Enlucido de filos	ml	1896	\$ 1,76	\$ 3.336,96
13.12	Viguetas de hormigon simple clase "B" fc= 210 Kg/cms2 (0,20 x 0,10)	ml	1032,85	\$ 12,51	\$ 12.920,95
13.13	Losa maciza de Hormigón Armado (f'c=210Kg/)	m3	1,6	\$ 386,82	\$ 618,91
13.14	Puerta de hierro para cerramiento con seguridad	glb	1	\$ 8.500,00	\$ 8.500,00
13.15	Pintura caucho interior y exterior (Lijado, sellador y dos manos de pintura)	m2	5084,25	\$ 5,17	\$ 26.285,57
<b>GARITA DE CONTROL</b>					
14.1	Limpieza de terreno manual	m2	36	\$ 1,50	\$ 54,00
14.2	Trazado y replanteo	m2	36	\$ 2,30	\$ 82,80
14.3	nivelación y compactación del terreno	m3	11,39	\$ 12,32	\$ 140,32
14.4	Falso piso de 4" de concreto	m2	11,41	\$ 35,45	\$ 404,48
14.5	Encofrado y desencofrado	m2	3,82	\$ 41,48	\$ 158,45
14.6	Concreto para sobrecimientos	m2	1,1	\$ 243,08	\$ 267,39
14.7	Encofrado y desencofrado para sobrecimientos	m2	13,44	\$ 33,28	\$ 447,28
14.8	Concreto en columnas	m3	0,97	\$ 420,27	\$ 407,66
14.9	Encofrado y desencofrado para columnas	m2	16,77	\$ 54,47	\$ 913,46
14.10	Acero de refuerzo fy = 4200 Kg/cms2 en estructuras	kg	242,27	\$ 2,44	\$ 591,14
14.11	Correas de madera 3 x 3 x 3	ml	45	\$ 44,20	\$ 1.989,00
14.12	Cobertura con plancha metalica ondulada	glb	1	\$ 3.850,00	\$ 3.850,00
14.13	Contrapiso de 2" de concreto	m2	36	\$ 25,35	\$ 912,60
14.14	Piso de madera machiembreado	m2	36	\$ 60,50	\$ 2.178,00
14.15	Puerta	Glb	1	\$ 435,00	\$ 435,00
14.16	Ventana con marco de aluminio	m2	8	\$ 150,00	\$ 1.200,00
14.17	Pintura latex lavable en interiores	m2	64,8	\$ 10,50	\$ 680,40
14.18	Instalaciones electricas	glb	1	\$ 500,00	\$ 500,00
<b>ESTRUCTURA Y OBRA GRUESA Sala de Control y Administración</b>					
15.1	Hormigón simple en cimentación 210 kg/cm <sup>2</sup>	m3	8,5	\$ 115,00	\$ 977,50
15.2	Hormigón en columnas y vigas 210 kg/cm <sup>2</sup>	3m	12	\$ 165,00	\$ 1.980,00
15.3	Acero de refuerzo FY=4200 kg/cm <sup>2</sup> (110 kg/\$m <sup>3</sup> \$ prom)	kg	1320	\$ 2,44	\$ 3.220,80
15.4	Losa maciza de hormigón armado (e=15cm)	m2	60	\$ 110,00	\$ 6.600,00
15.5	Mampostería de bloque prensado (relleno)	m2	95	\$ 11,30	\$ 1.073,50
15.6	Piso falso elevado (para Sala de Control)	m2	25	\$ 85,00	\$ 2.125,00
15.7	Porcelanato alto tráfico (Zona Admin)	m2	35	\$ 28,00	\$ 980,00
15.8	Vidrio templado de seguridad (6mm)	m2	12	\$ 75,00	\$ 900,00
15.9	Puerta de seguridad blindada (Acceso Control)	u	1	\$ 850,00	\$ 850,00
15.10	Pintura elastomérica exterior	m2	110	\$ 6,50	\$ 715,00
15.11	Instalación eléctrica y puntos de red (voz/datos)	glb	1	\$ 4.250,00	\$ 4.250,00
15.12	Sistema de Aire Acondicionado (Precisión)	u	1	\$ 3.200,00	\$ 3.200,00
15.13	Central de monitoreo (Racks + UPS + Monitores)	glb	1	\$ 11.750,00	\$ 11.750,00
J	<b>VIVIENDAS DE DOS PLANTAS</b>				
J1	VIVIENDAS DEL CONJUNTO RESIDENCIAL	U	213	\$ 51.918,26	\$ 11.058.588,84
<b>TOTAL COSTO DIRECTO ESTIMADO URBANIZACIÓN</b>					<b>\$ 13.316.066,65</b>

Elaborado Por:

Ing. Lucia Villón Salinas

## Anexo S

### APU del rubro 1.1 Trazado y Replanteo

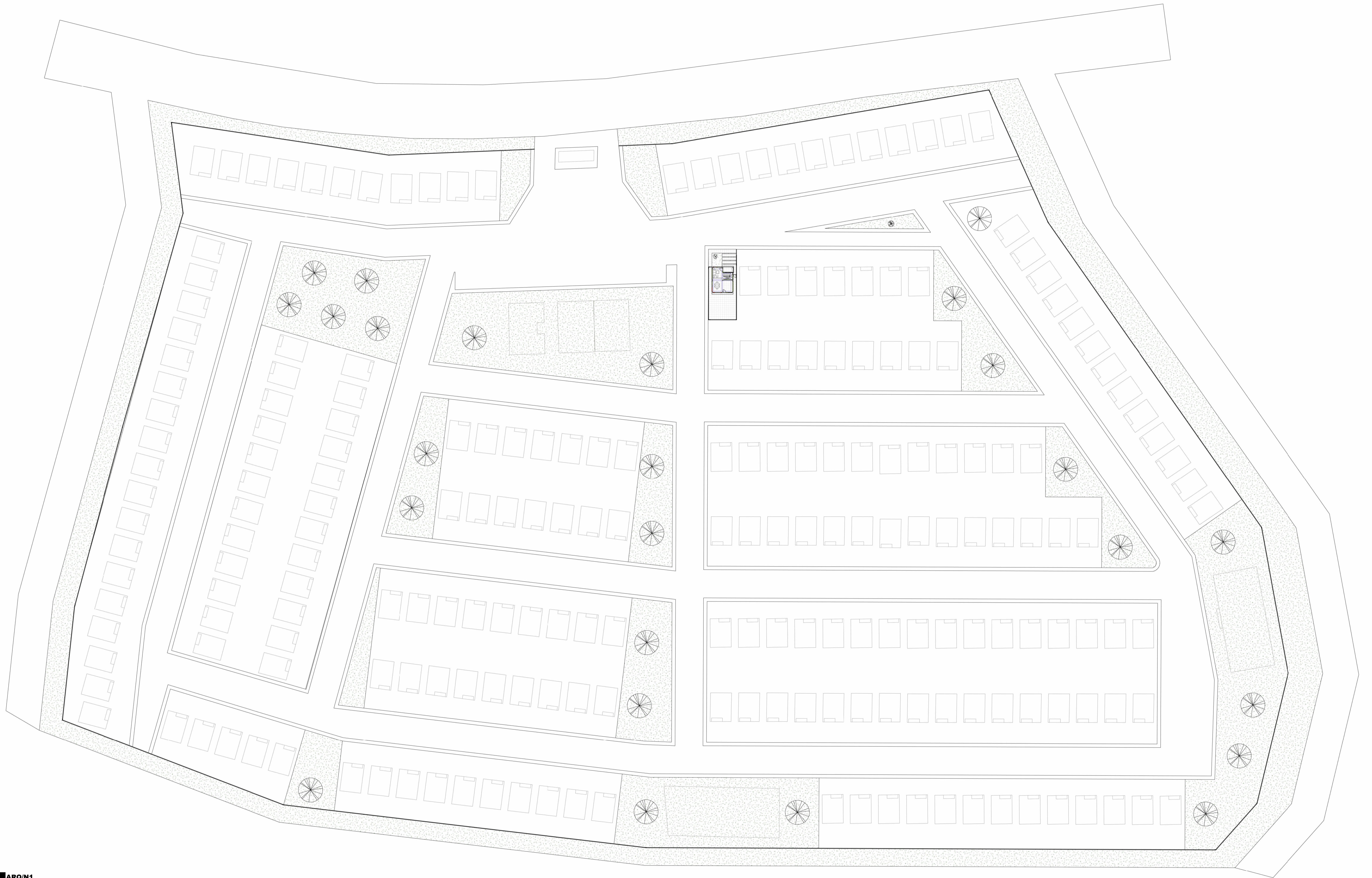
PROYECTO:	VIVIENDAS CONJUNTO RESIDENCIAL TERRAMODERNA				
RUBRO:	TRAZADO Y REPLANTEO	HOJA:	1 de 63		
UNIDAD:	m2	FECHA:	BASE DATOS NOV. 2025	CODIGO:	1.1
ESPEC:					
<b>A.- MATERIALES</b>					
	UNID.	CANTIDAD	PRECIO. UNIT	SUBTOTAL	
Cementina 25 Kg	saco	0,05	\$6,50	\$0,33	
Cuartón 4 x 2	unidad	0,10	\$1,50	\$0,15	
Clavos	caja	0,01	\$63,83	\$0,32	
Tiras 2.5x2.5x4	unidad	0,20	\$0,40	\$0,08	
SUBTOTAL MATERIALES				<b>0,87</b>	
<b>B.- MAQUINARIA Y HERRAMIENTAS</b>					
	UNIDAD	CANT	PRECIO OPERATIVO	SUBTOTAL	
Equipo de topografía		0,02	5	\$ 0,10	
HERRAMIENTA MENOR			5%	\$0,04	
SUBTOTAL MAQUINARIA Y HERRAMIENTAS				<b>0,14</b>	
<b>C.- MANO DE OBRA</b>					
	CATEG	HORAS - HOMBRE	COSTO x HORA	SUBTOTAL	
PEÓN	ESTR. OC. E2	0,10	4,2	0,42	
MAESTRO DE OBRA	ESTR. OC. C2	0,05	4,52	0,23	
TOPOGRAFO	ESTR. OC. C1	0,03	4,75	0,16	
SUBTOTAL MANO DE OBRA				<b>0,81</b>	
<b>D.- TRANSPORTE</b>					
	UNID.	CANTIDAD	PREC. TRANSP	SUBTOTAL	
SUB TOTAL TRANSPORTE				<b>0,00</b>	
<b>COSTOS DIRECTOS (A+B+C+D)</b>				<b>1,82</b>	

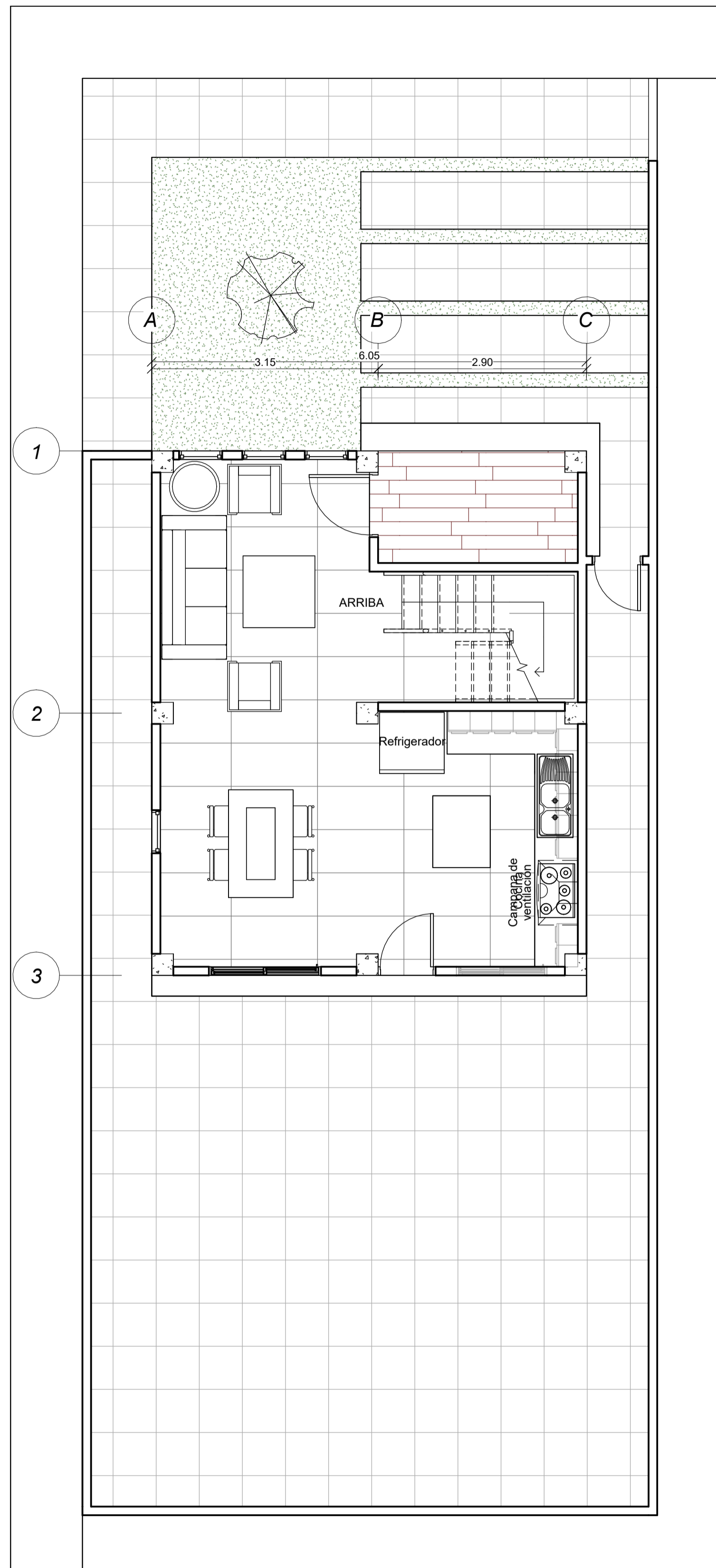
Elaborado Por:

Ing. Lucia Villón Salinas

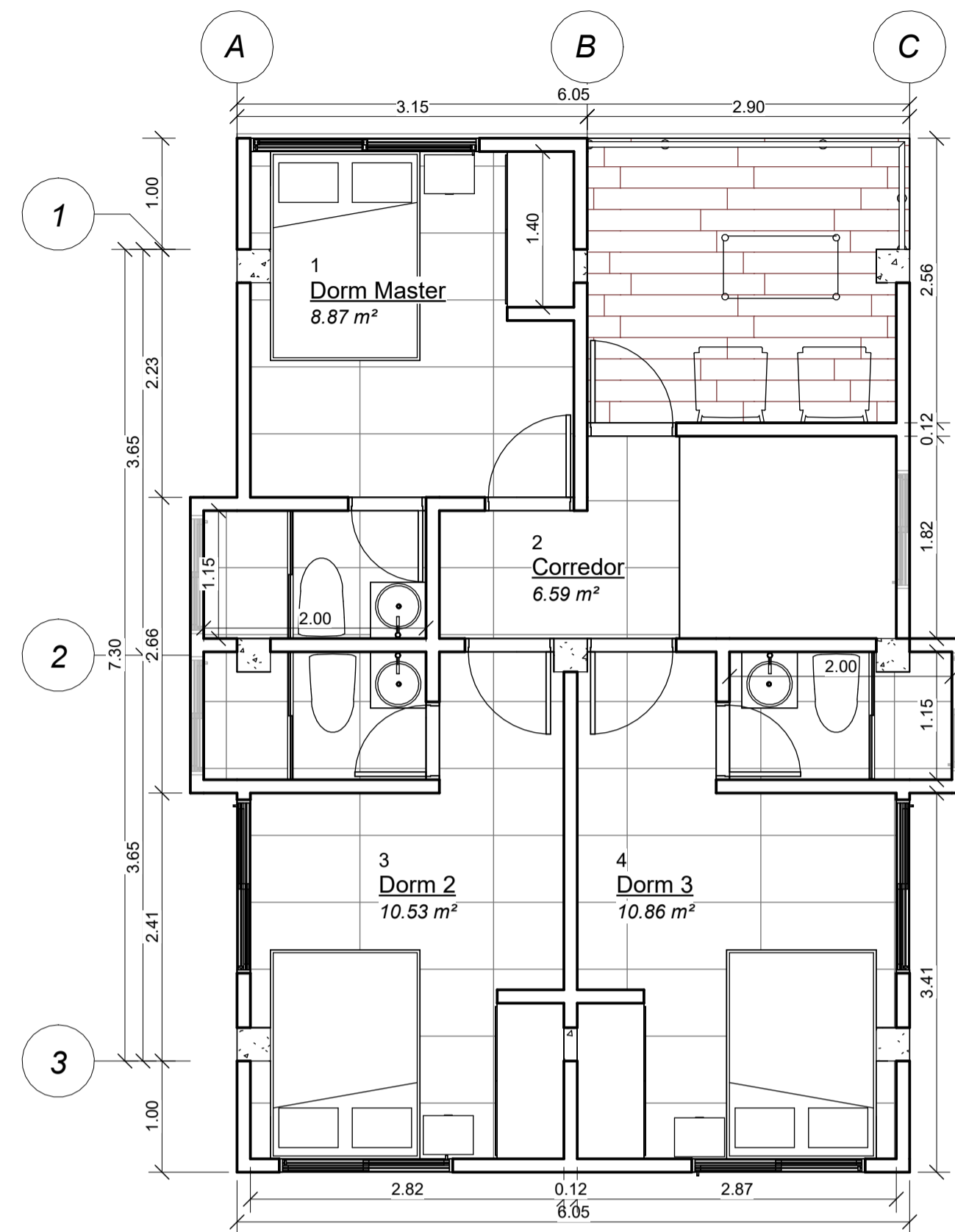
# PLANOS



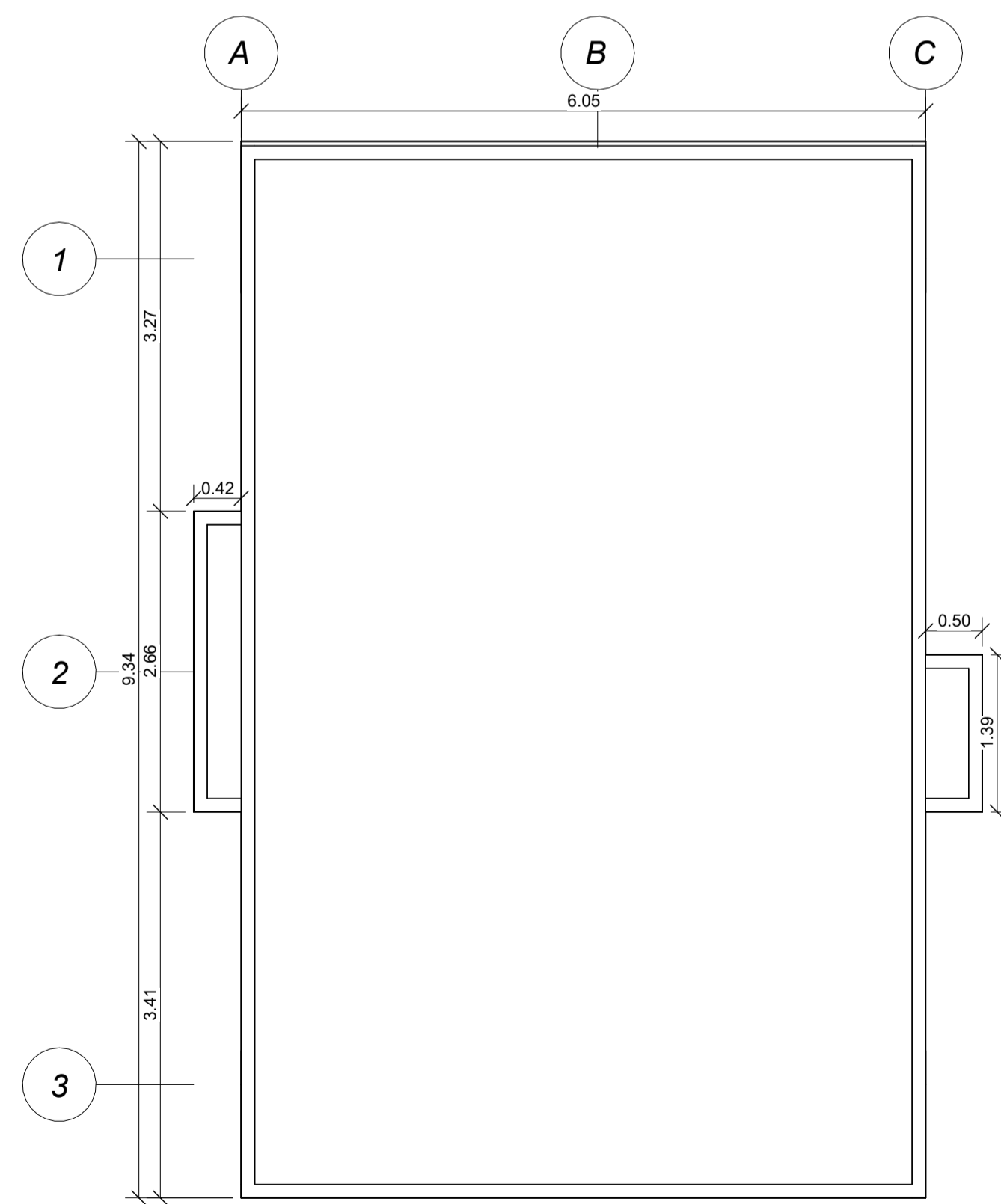




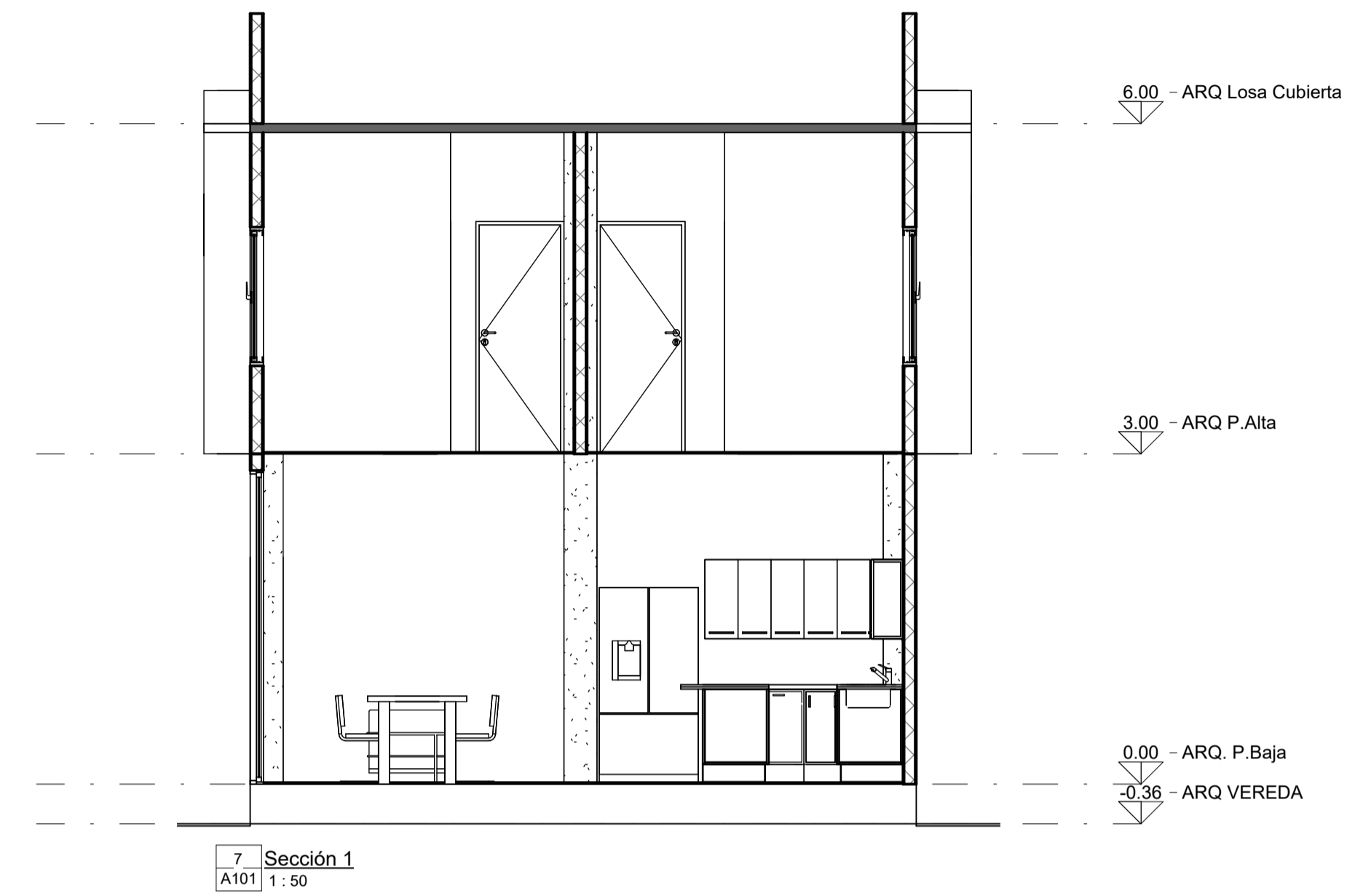
1 PLANTA BAJA  
A101 1:50



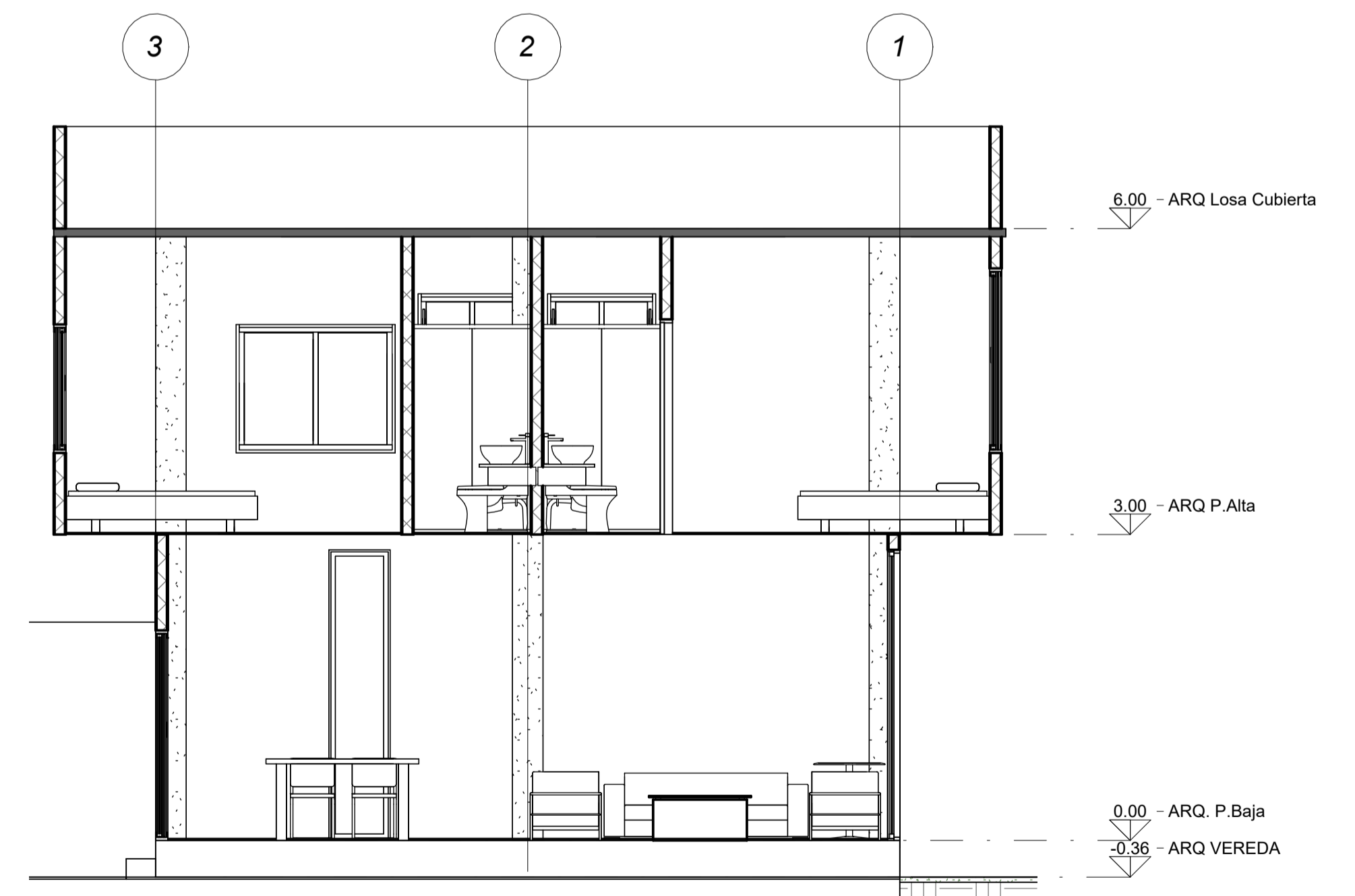
2 PLANTA ALTA  
A101 1:50



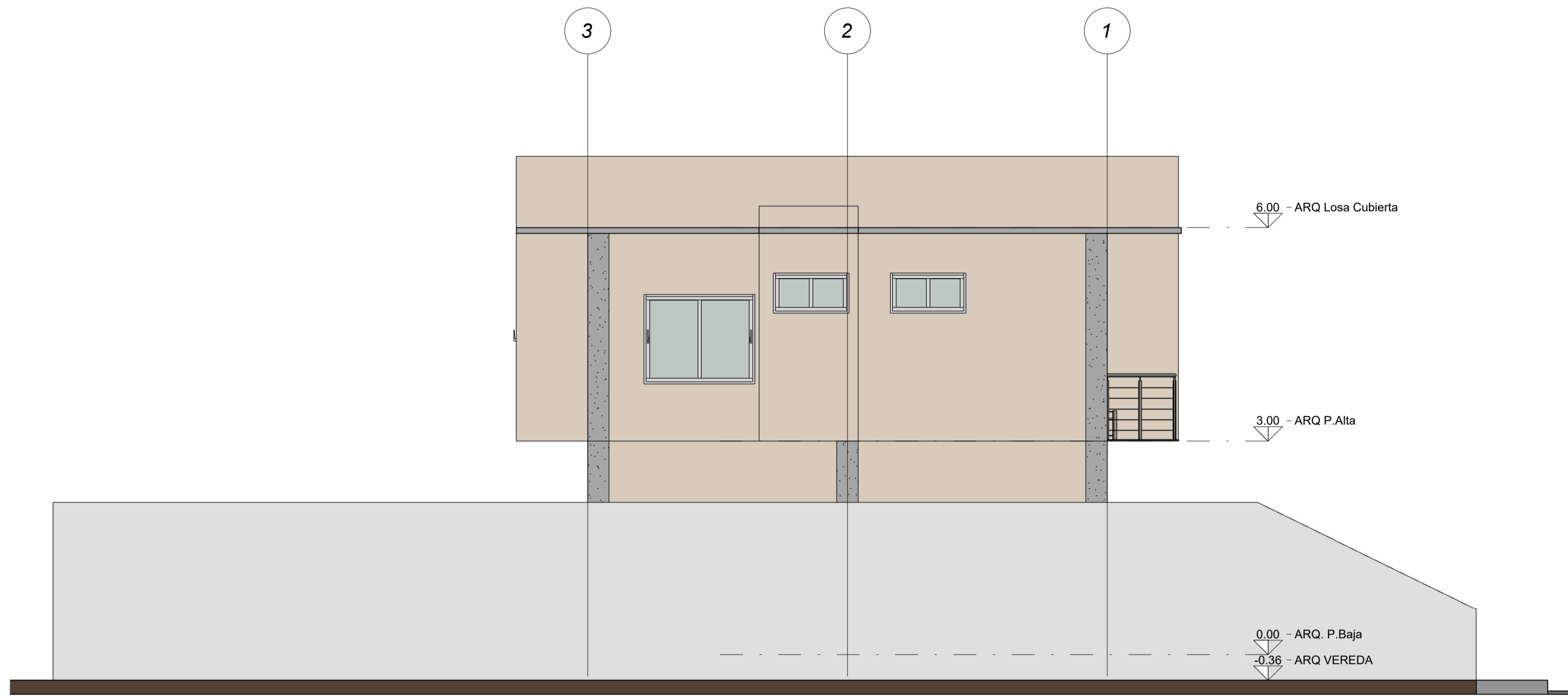
5 CUBIERTA  
A101 1:50



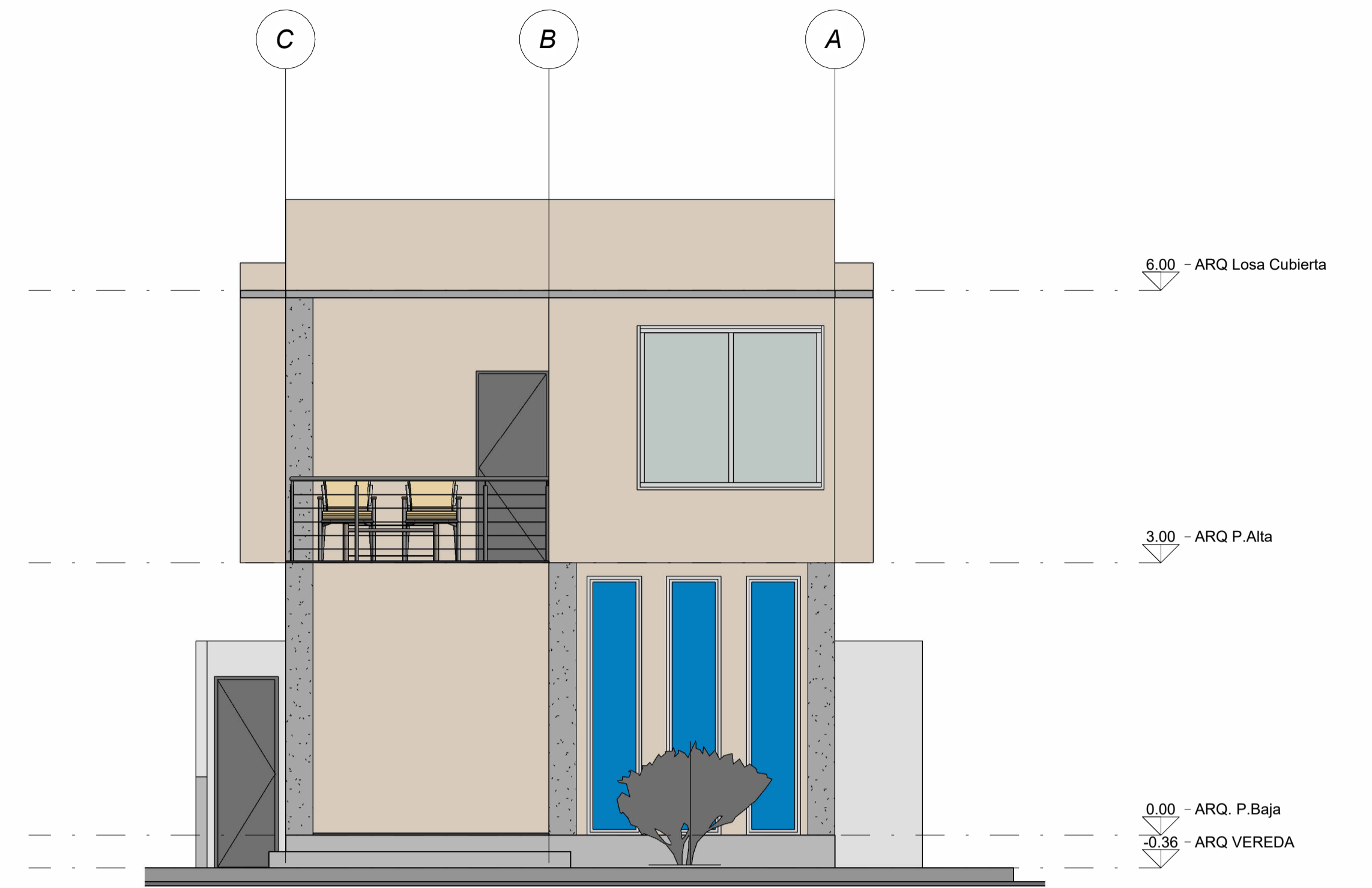
7 Sección 1  
A101 1:50



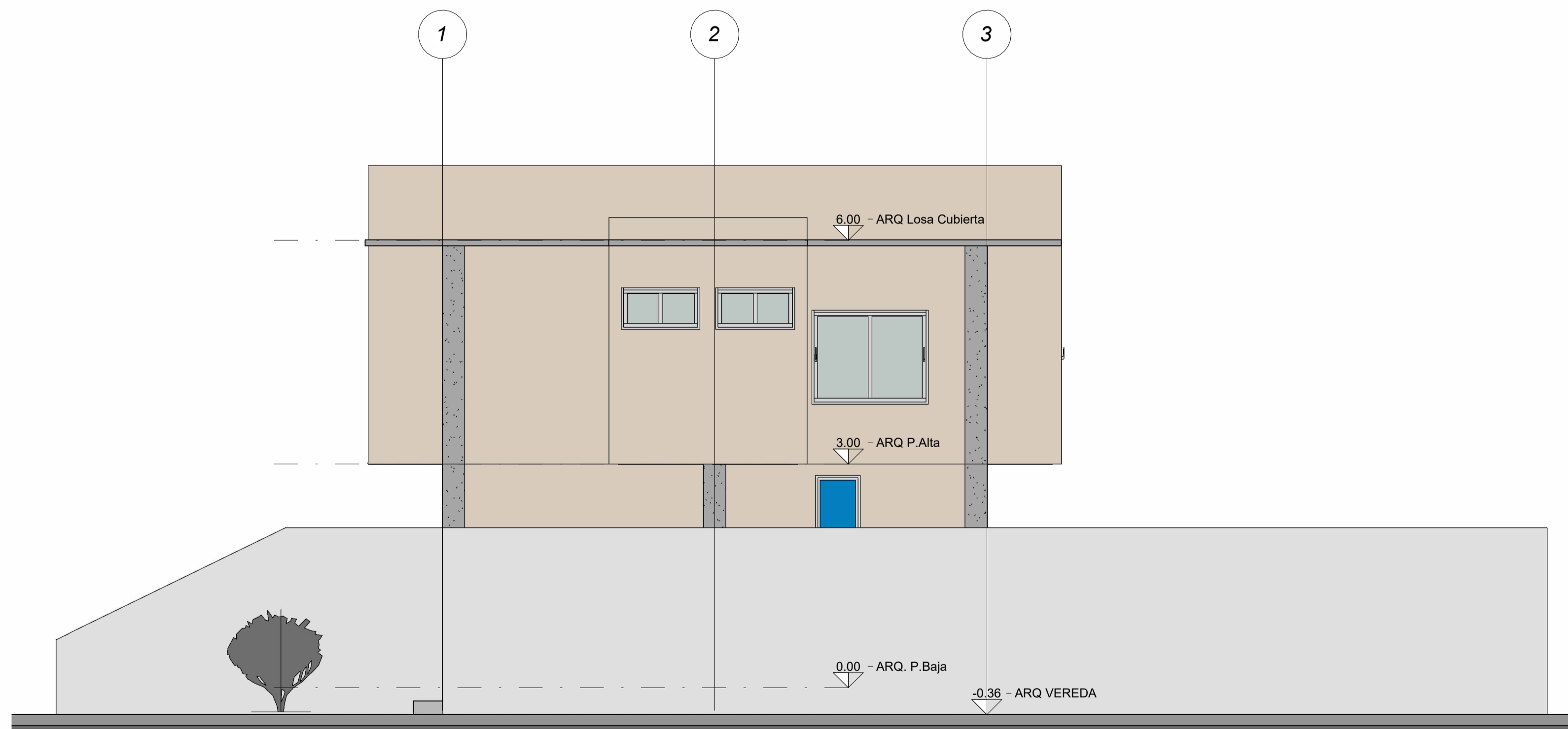
8 Sección 2  
A101 1:50



1 Este  
A102 | 1:50

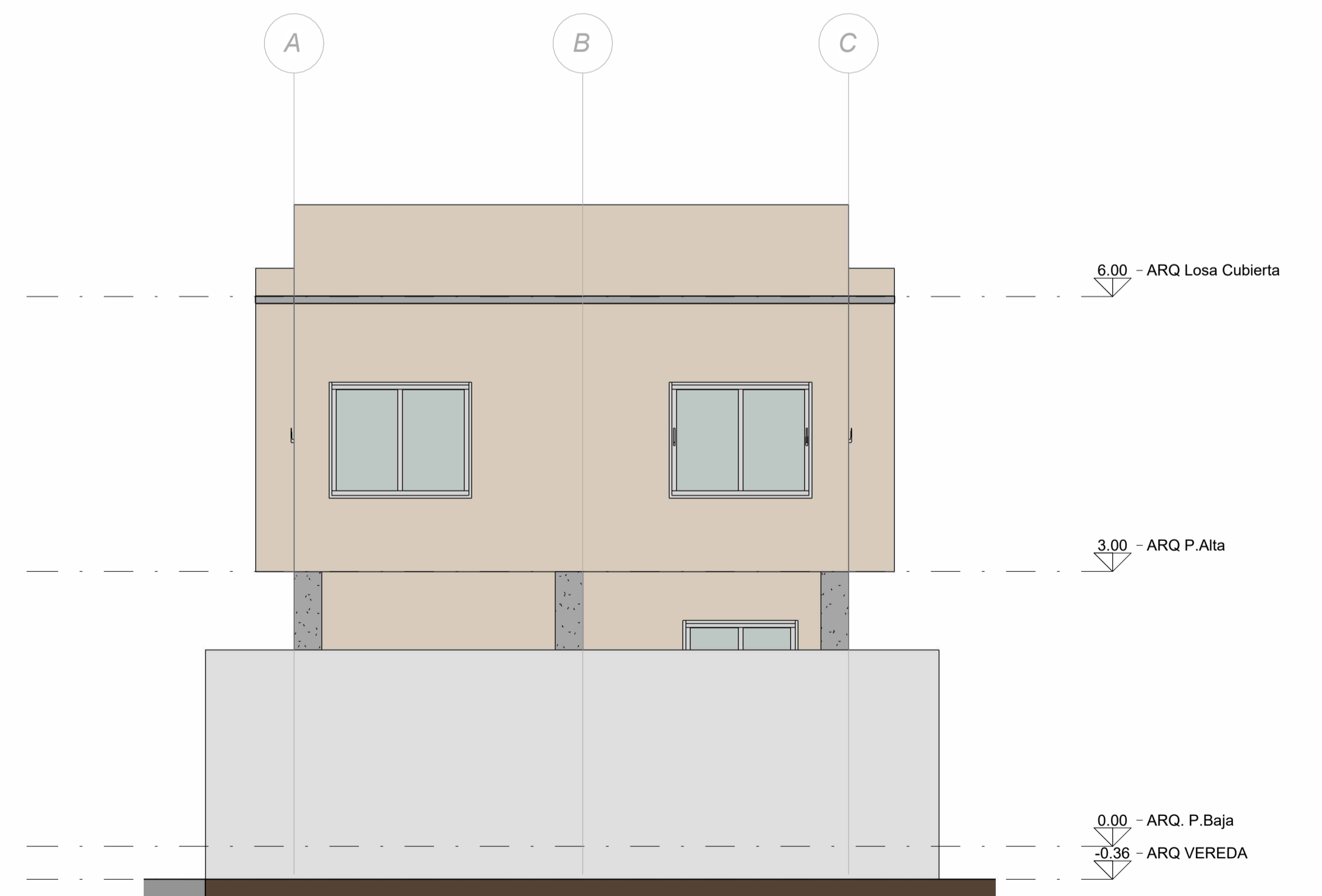


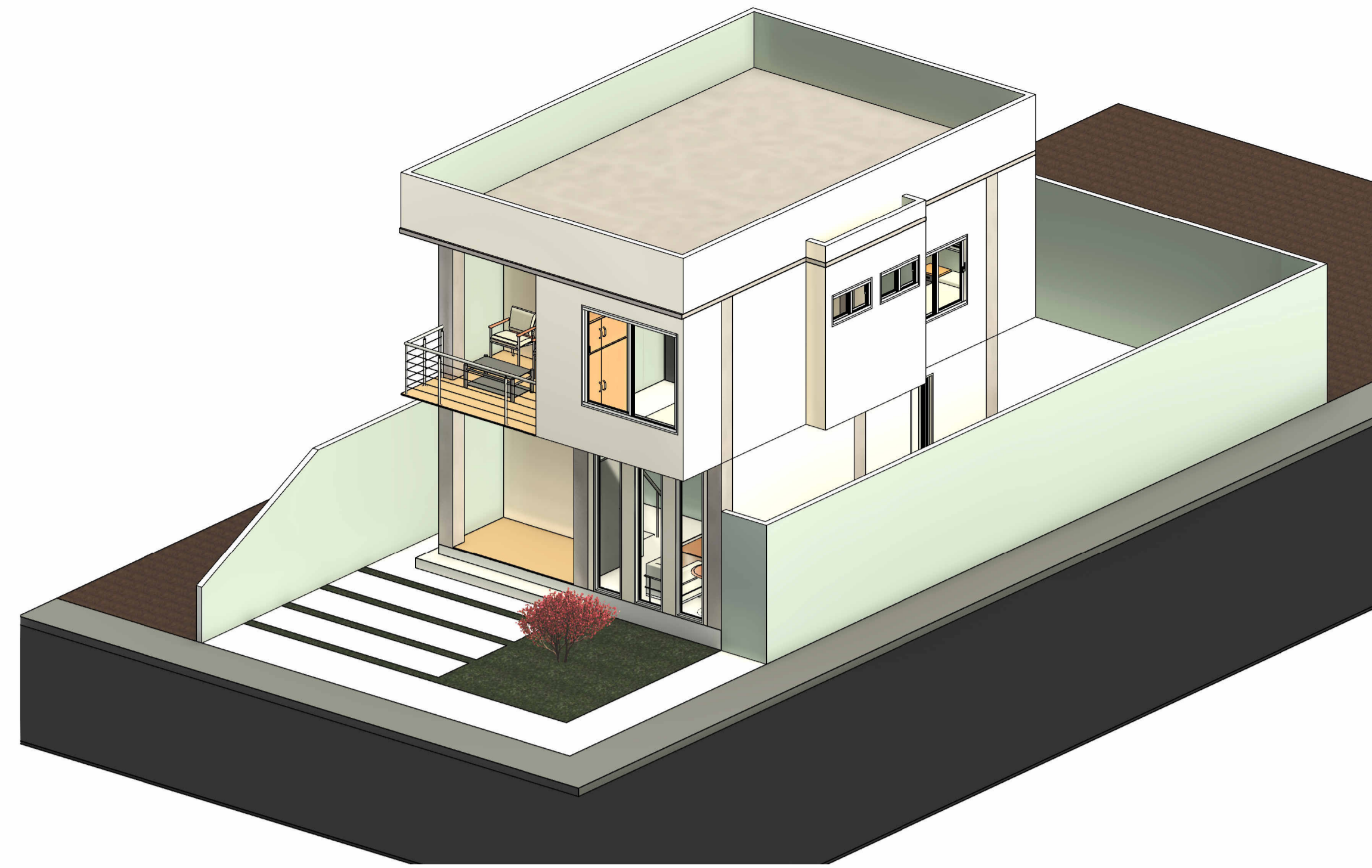
2 Norte  
A102 | 1:50



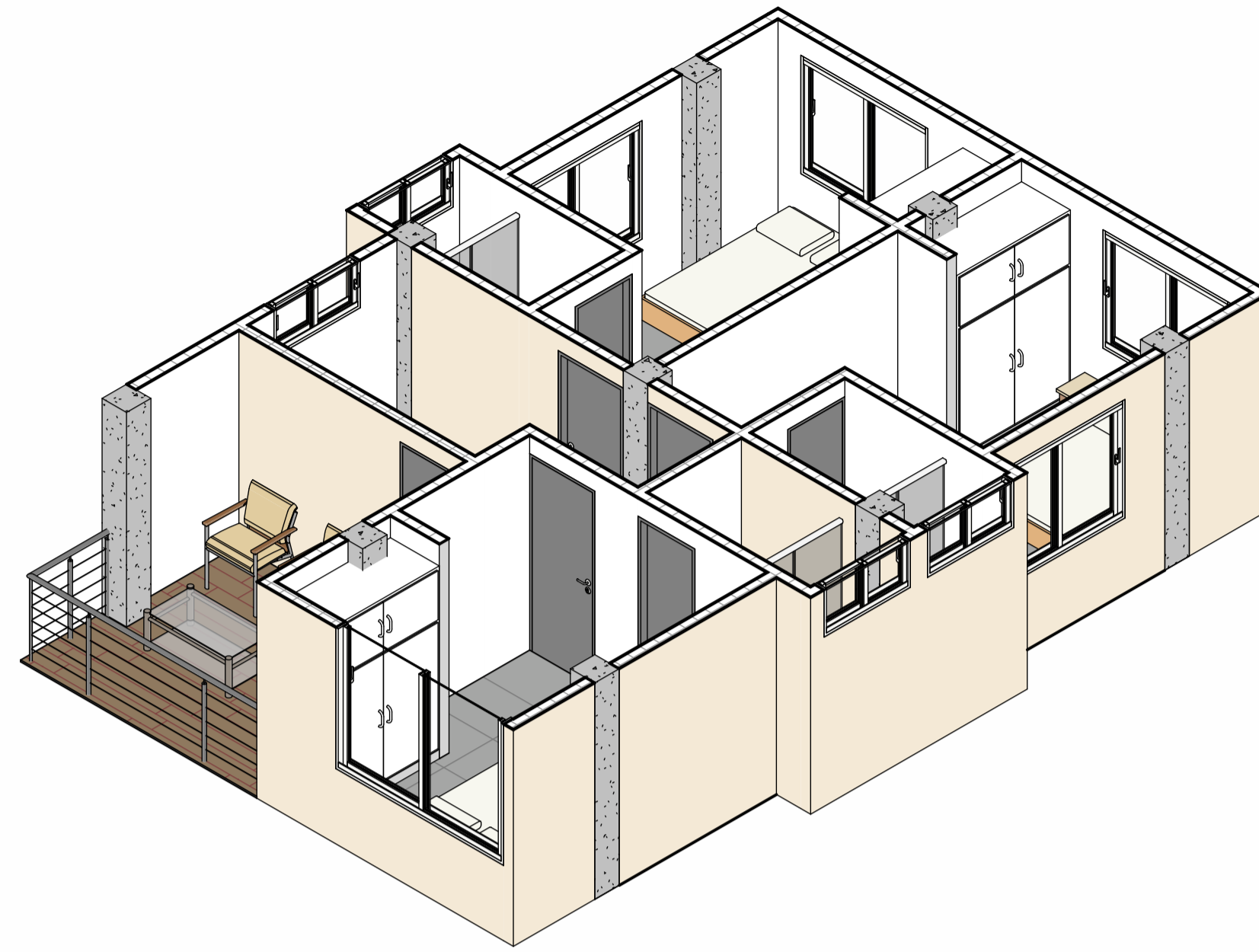
3 Oeste  
A102 | 1:50

4 Sur  
A102 | 1:50

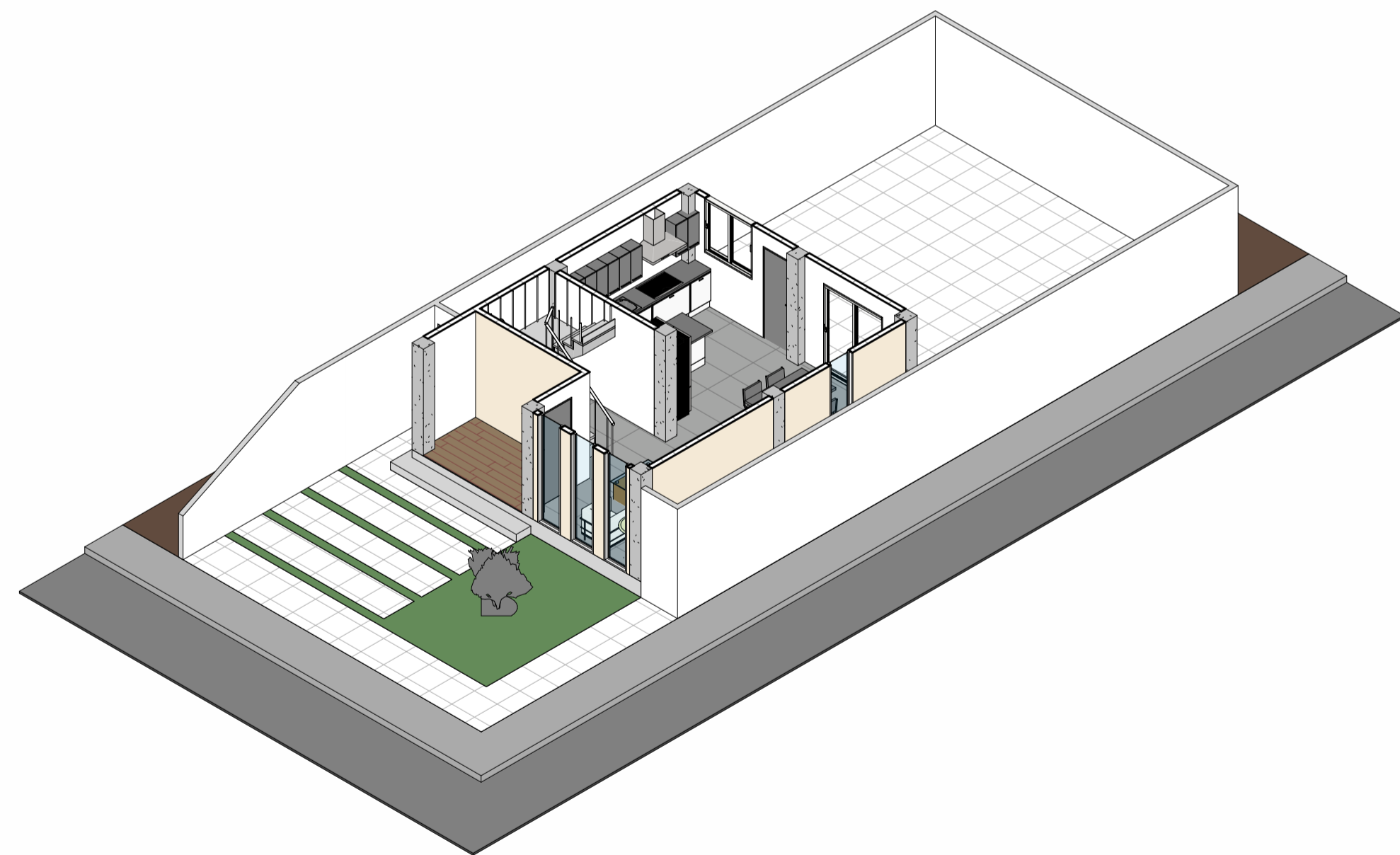




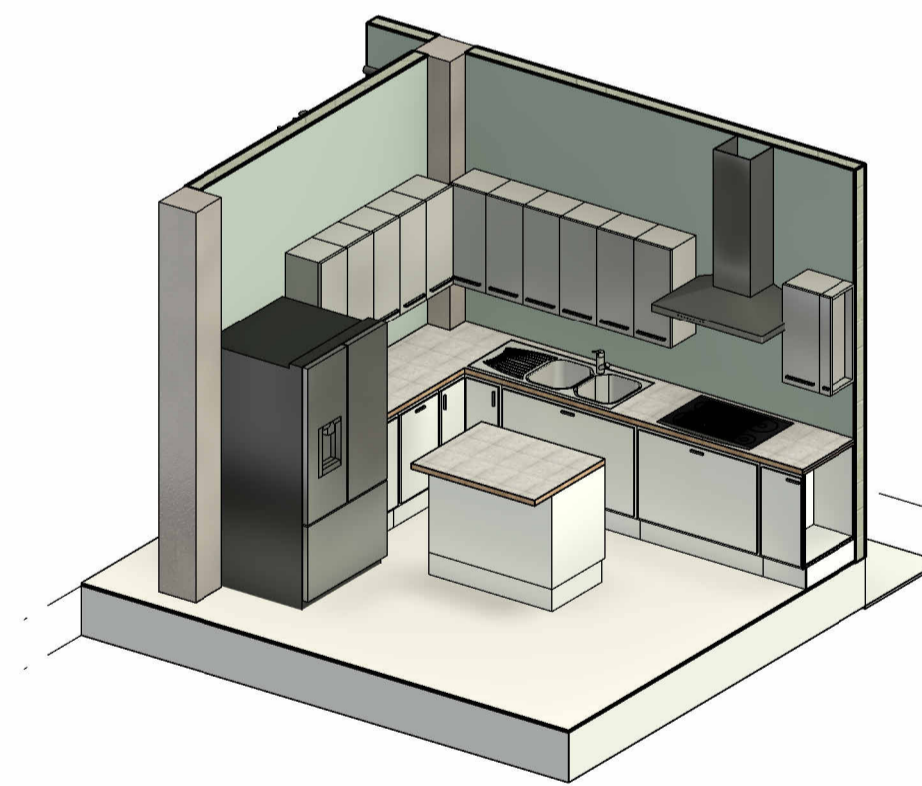
1 3D VISTA GENERAL  
A103



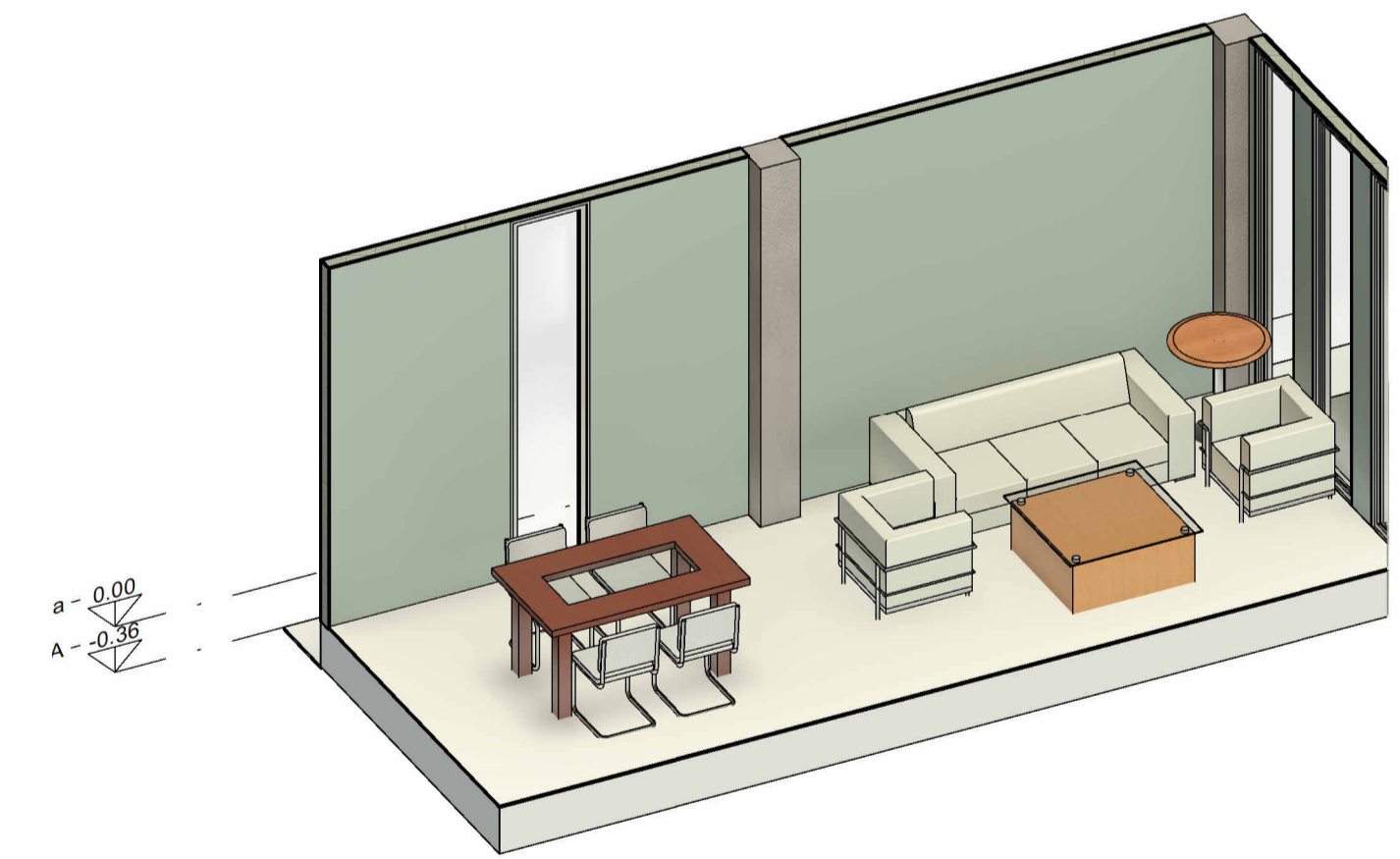
3 3D PLANTA ALTA  
A103



2 3D PLANTA BAJA  
A103



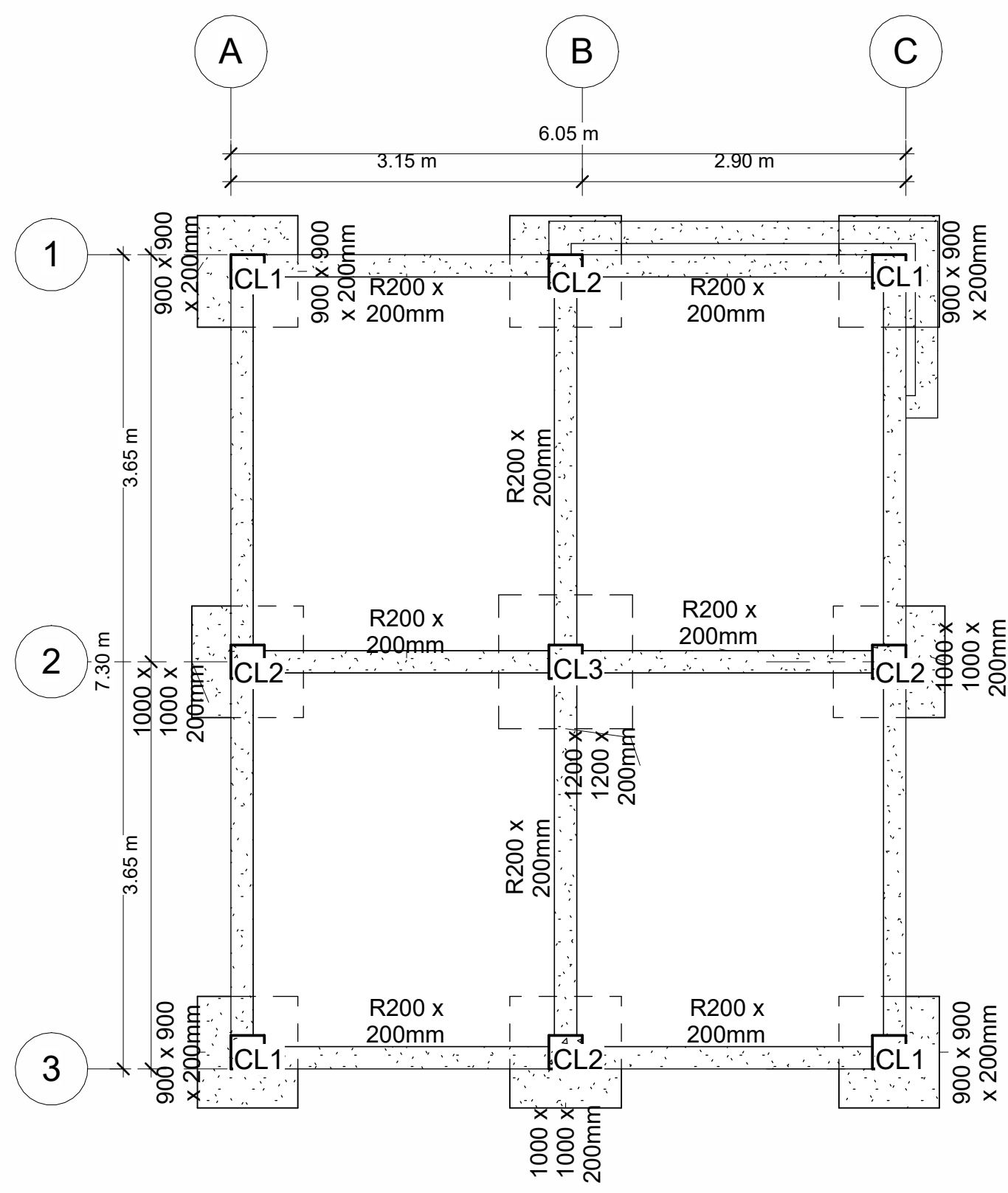
4 DETALLE DE COCINA  
A103



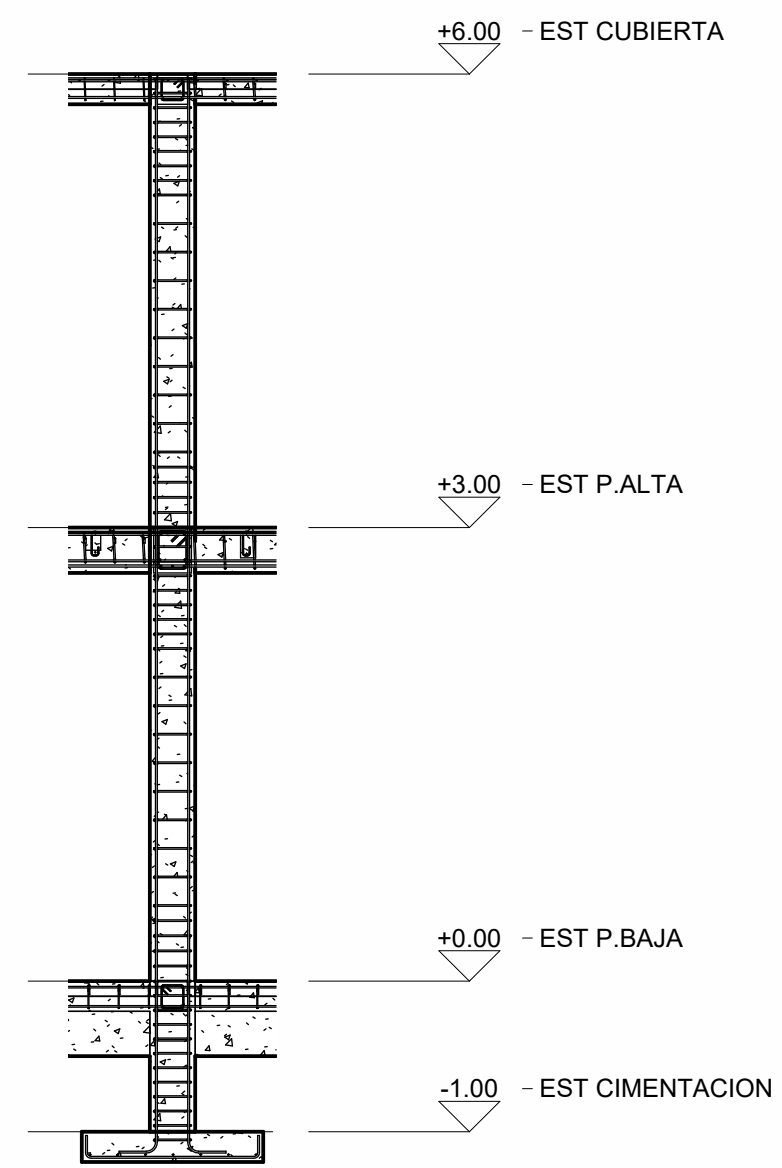
5 DETALLE DE SALA  
A103

a = 0.00  
A = -0.35

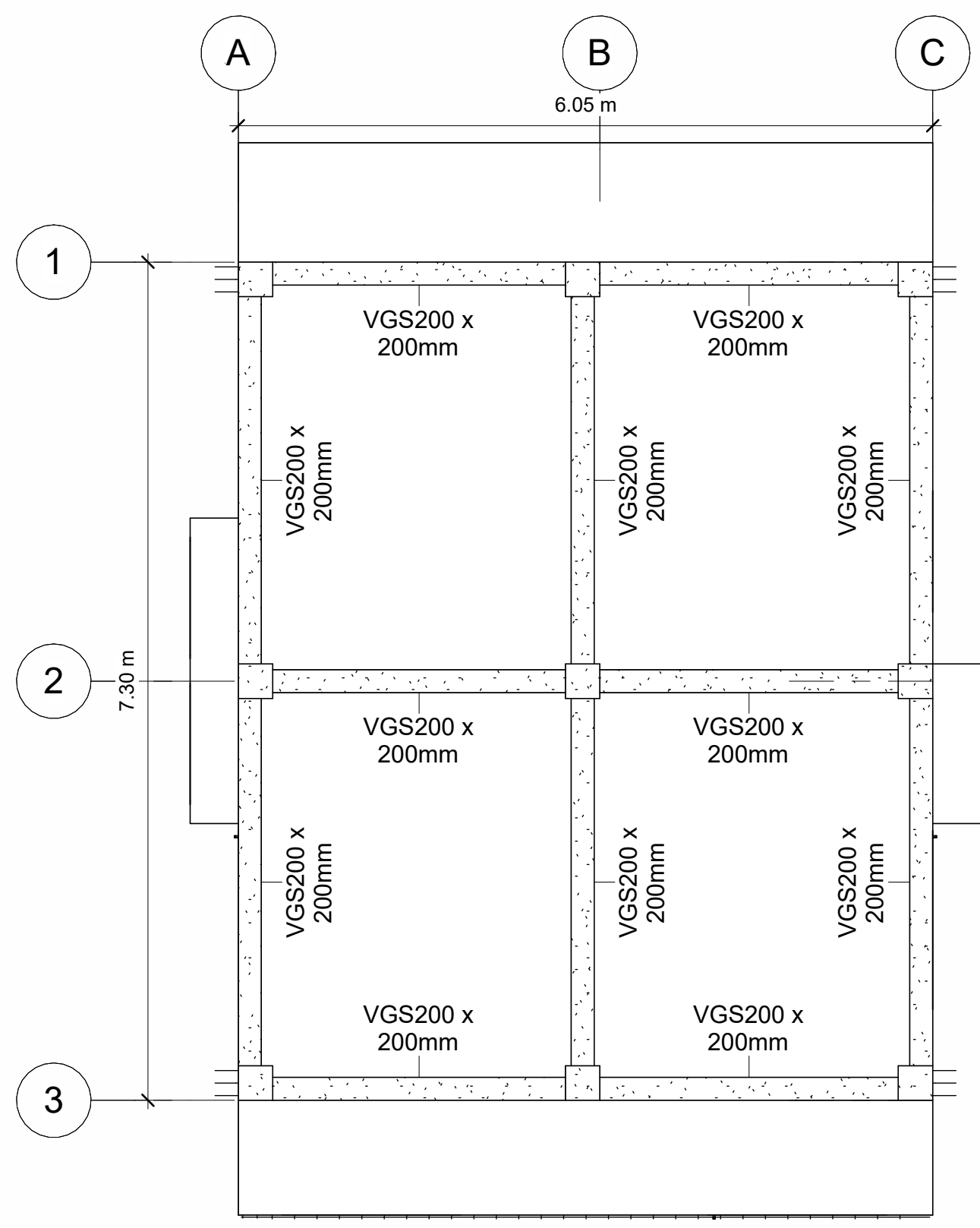




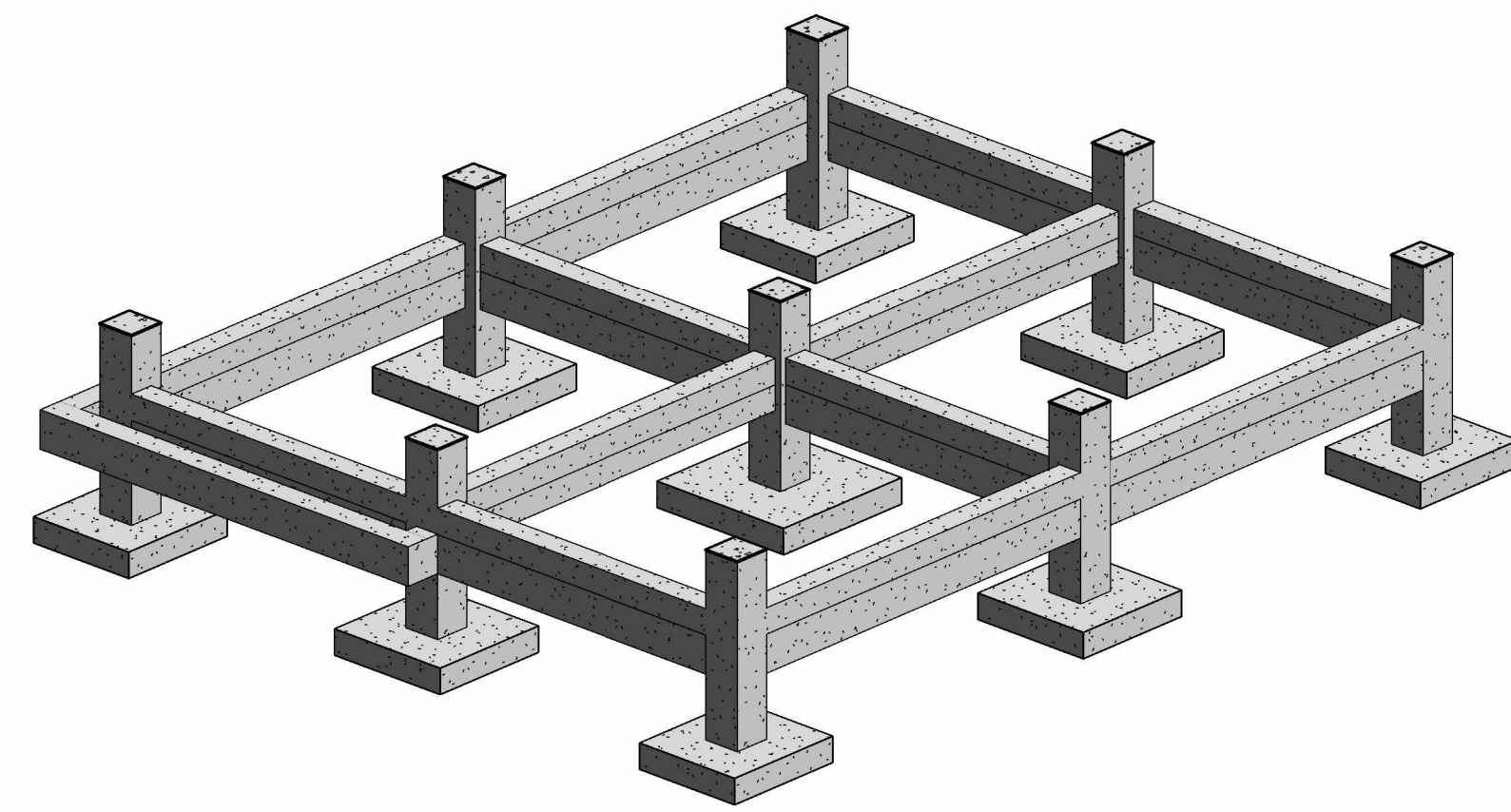
1 EST CIMENTACION  
1 : 50



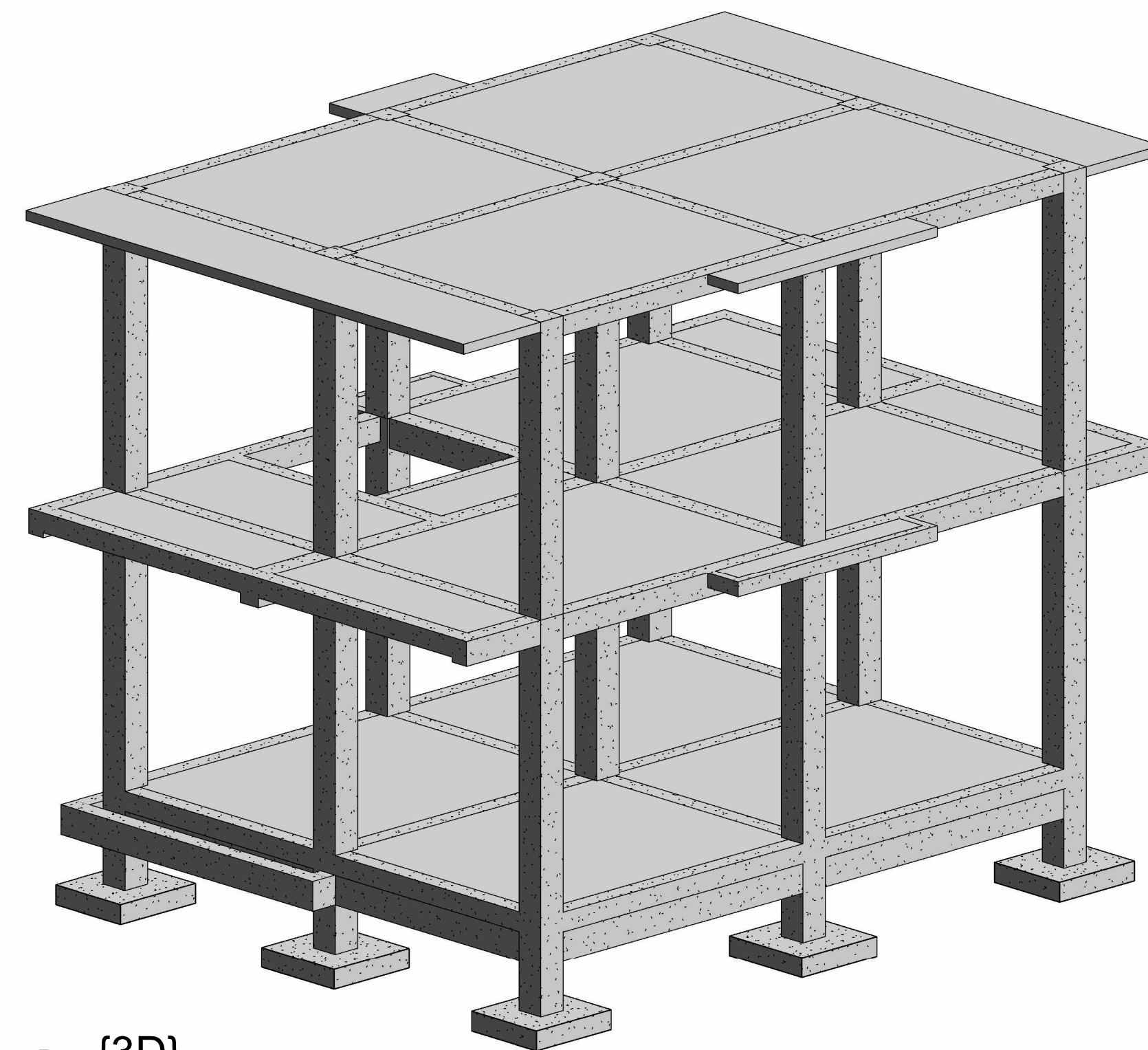
4 Columna 3  
1 : 50



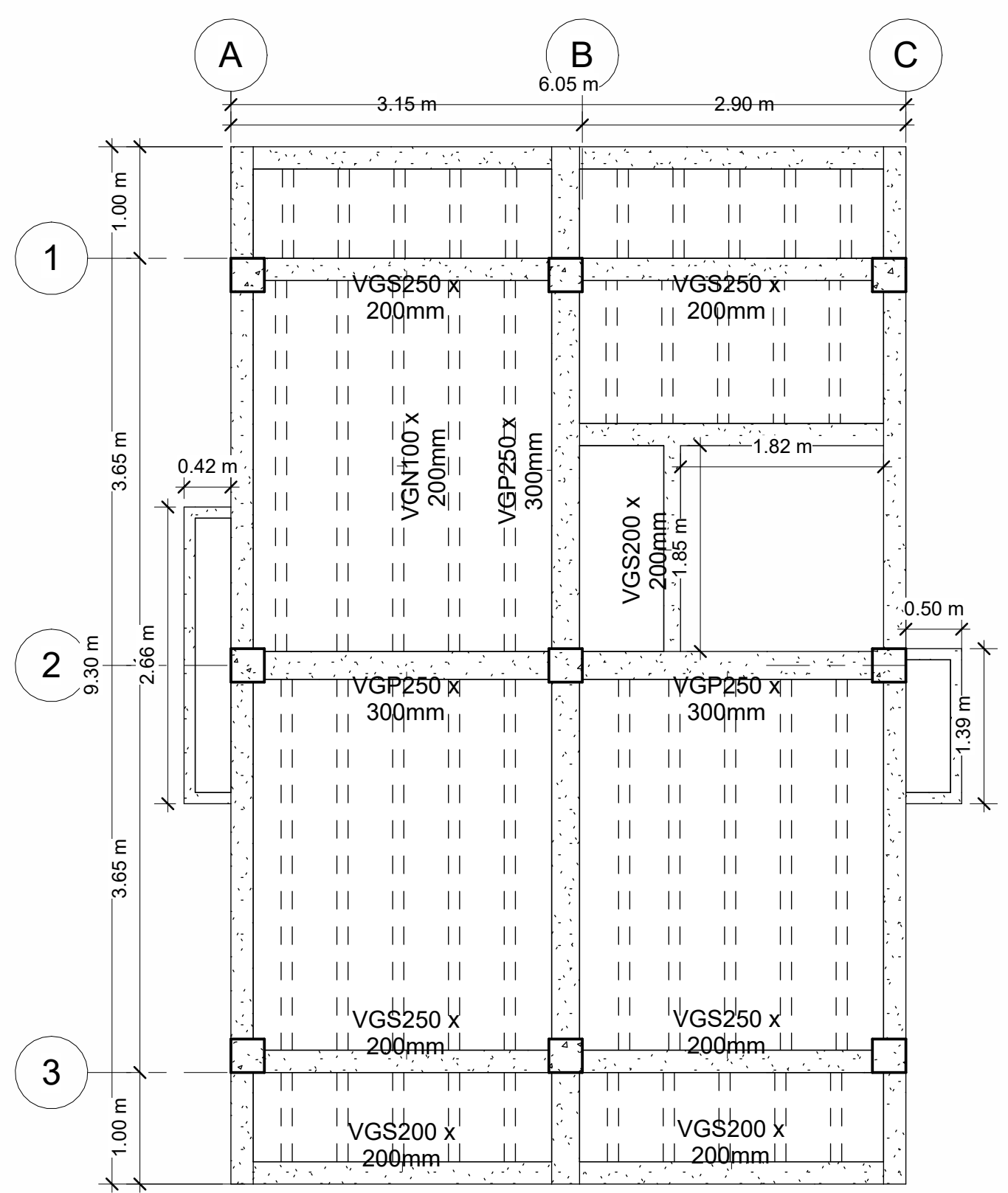
3 EST CUBIERTA  
1 : 50



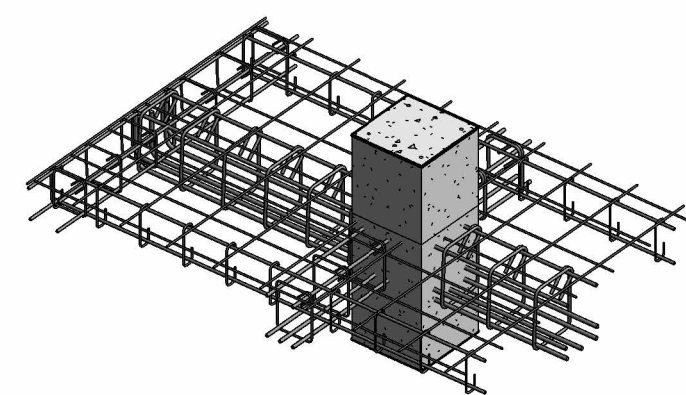
11 Cimentacion



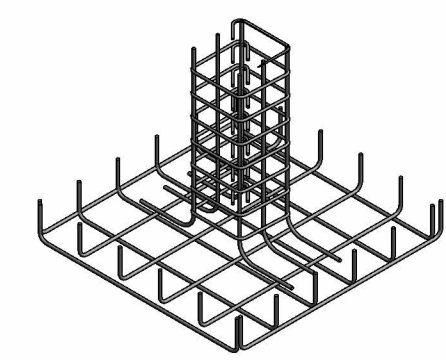
14 {3D}



2 EST P.ALTA  
1 : 50

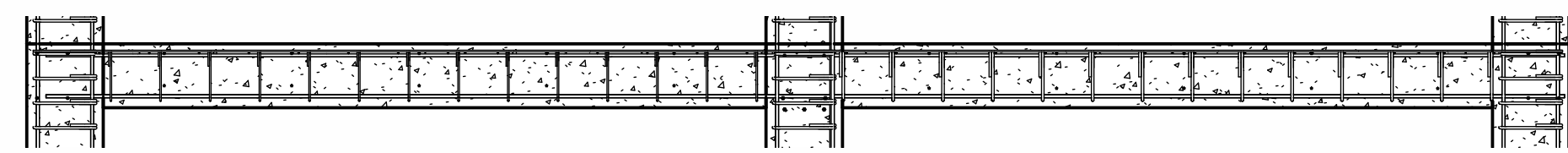


12 3D Losa

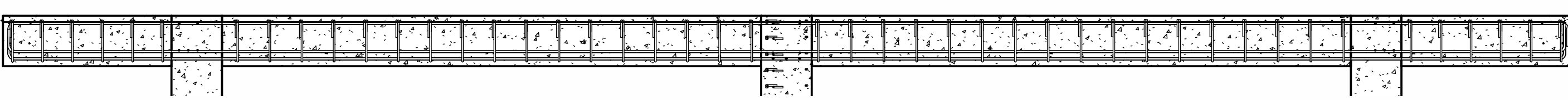


13 Zapata Aislada

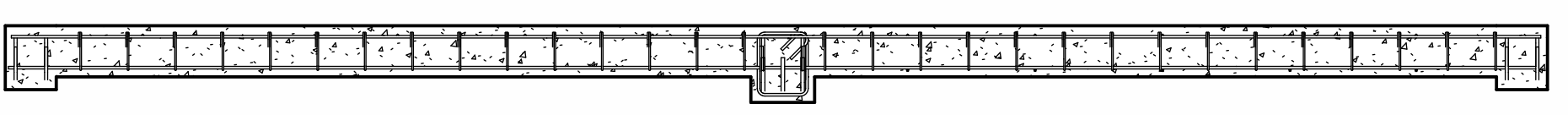
VIGA 2 20X25CM



VIGA 1 25X30CM



VIGA 3 20X20CM



Lucia Villon	
Urb.	
<b>PLANO ESTRUCTURAL</b>	
Número de proyecto	0001
Fecha	Fecha de emisión
Dibujado por	Lucia Villon
Comprobado por	Verificador
<b>S.2</b>	
Escala	Como se indica