



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

TÍTULO DEL TRABAJO DE TITULACIÓN

**"EVALUACIÓN TÉCNICA–ECONÓMICA PARA VIVIENDA DE
INTERÉS SOCIAL CON MAMPOSTERÍA ESTRUCTURAL, EL
TAMBO - SANTA ELENA "**

AUTORA

Saltos Catuto Juliana Elizabeth

TRABAJO DE TITULACIÓN

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

TUTOR

Ing. Valdez Guzmán Luis Rafael, Mgtr.

Santa Elena, Ecuador

Año 2025



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

TRIBUNAL DE SUSTENTACIÓN

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

**Ing. Valdez Guzmán Luis Rafael, Mgtr.
TUTOR**

**Ing. Argudo Rodríguez Jaime, PhD.
DOCENTE ESPECIALISTA**

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

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



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

CERTIFICACIÓN

Certifico que luego de haber dirigido científica y técnicamente el desarrollo y estructura final del trabajo, 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 SALTOS CATUTO JULIANA ELIZABETH, como requerimiento para la obtención del título de Magíster en Ingeniería Civil mención en Gestión de la Construcción.

TUTOR

Ing. Valdez Guzmán Luis Rafael, Mgtr.

14 días del mes de marzo del año 2025



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

DECLARACIÓN DE RESPONSABILIDAD

Yo, **JULIANA ELIZABETH SALTOS CATUTO**

DECLARO QUE:

El trabajo de Titulación, "EVALUACIÓN TÉCNICA–ECONÓMICA PARA VIVIENDA DE INTERÉS SOCIAL CON MAMPOSTERÍA ESTRUCTURAL, EL TAMBO - SANTA ELENA " previo a la obtención del título en Magíster en Ingeniería Civil mención en Gestión de la Construcción, ha sido desarrollado respetando derechos intelectuales de terceros conforme las citas que constan en el documento, cuyas fuentes se incorporan en las referencias o bibliografías. Consecuentemente este trabajo es de mi total autoría.

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

Santa Elena, a los 14 días del mes de marzo del año 2025

El autor

Juliana Elizabeth Saltos Catuto



**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 **EVALUACIÓN TÉCNICA–ECONÓMICA PARA VIVIENDA DE INTERÉS SOCIAL CON MAMPOSTERÍA ESTRUCTURAL, EL TAMBO - SANTA ELENA**, presentado por el estudiante, **Juliana Elizabeth Saltos Catuto** fue enviado al Sistema Antiplagio COMPILATIO, presentando un porcentaje de similitud correspondiente al 10%, por lo que se aprueba el trabajo para que continúe con el proceso de titulación.



TUTOR

Ing. Valdez Guzmán Luis Rafael, Mgtr.



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

AUTORIZACIÓN

Yo, **Juliana Elizabeth Saltos Catuto**

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 14 días del mes de marzo del año 2025

EL AUTOR

Juliana Elizabeth Saltos Catuto

AGRADECIMIENTO

Al culminar este trabajo, quiero expresar mi más profundo agradecimiento a todas las personas que, de una forma u otra, hicieron posible que este proyecto se llevara a cabo.

En primer lugar, agradezco a mi familia, por su amor incondicional, su apoyo constante y por creer en mí en cada paso de mi camino académico. Gracias por su comprensión en los momentos difíciles y por ser mi mayor fuente de motivación.

A mis amigos y compañeros, quienes compartieron conmigo no solo conocimientos, sino también momentos de ánimo y risas que aliviaron el peso de esta travesía.

Finalmente, dedico este esfuerzo a mi hija Samantha cuya inspiración y apoyo me impulsaron a alcanzar esta meta.

A todos ustedes, gracias por ser parte de este logro.

Juliana Elizabeth Saltos Catuto

DEDICATORIA

La presente tesis se la dedico a mi amada hija Samantha Ríos Saltos por ser mi fuente de motivación e inspiración para superarme cada día más.

A mis queridos padres quienes con sus palabras de aliento siempre me han motivado para que cumpla con mis sueños y mis ideales.

A mis compañeros y amigos, quienes sin esperar nada a cambio compartieron sus conocimientos, alegrías y tristezas.

Juliana Elizabeth Saltos Catuto

ÍNDICE GENERAL

TITULO DEL TRABAJO DE TITULACIÓN	I
TRIBUNAL DE SUSTENTACIÓN	II
CERTIFICACIÓN	III
DECLARACIÓN DE RESPONSABILIDAD	IV
DECLARO QUE:	IV
CERTIFICACIÓN DE ANTIPLAGIO.....	V
AUTORIZACIÓN	VI
AGRADECIMIENTO.....	VII
DEDICATORIA.....	VIII
ÍNDICE GENERAL	IX
ÍNDICE DE TABLAS	XII
ÍNDICE DE FIGURAS.....	XIII
RESUMEN.....	XV
ABSTRACT	XVI
INTRODUCCIÓN.....	1
CAPÍTULO 1. MARCO TEÓRICO REFERENCIAL	6
1.1. Revisión de literatura	6
1.2. Desarrollo teórico y conceptual	7
1.2.1. Viviendas de Interés Social (VIS)	7
1.2.2. Definición técnica de las VIS.....	7
1.2.3. Retos y oportunidades para el desarrollo de viviendas de interés social....	8
1.2.4. Consideraciones Geotécnicas y Geológicas	9

1.2.4.1.	Evaluación detallada de riesgos geológicos y geotécnicos en la construcción de VIS en la zona.....	10
1.2.5.	Métodos avanzados de diseño y cálculo para mampostería estructural y su aplicabilidad en proyectos de VIS.	11
1.2.6.	Diseño de cimentaciones y estructuras resistentes a sismos y otros eventos naturales.....	12
1.2.7.	Estrategias avanzadas de diseño y construcción sostenibles.....	13
1.2.8.	Evaluación del impacto ambiental y social de proyectos habitacionales de VIS.	14
1.2.9.	Evaluación Económica VIS	15
1.2.10.	Diferencias entre mampostería confinada y mampostería reforzada....	16
1.2.11.	Tipo de Mampostería en el Proyecto.....	16
1.2.11.1.	Modo de empleo de mampuestos estructurales	19
1.2.12.	Norma Ecuatoriana de Construcción (NEC).....	20
CAPÍTULO 2. METODOLOGÍA.....		23
2.1.	Contexto de la investigación.....	23
2.2.	Diseño y alcance de la investigación.....	25
2.3.	Tipo y métodos de investigación.....	25
2.4.	Población y muestra.....	26
2.5.	Técnicas e instrumentos de recolección de datos	27
2.6.	Validez y confiabilidad de los instrumentos aplicados.	28
2.6.1.	Preparación de encuestas y diálogos.....	28
2.6.2.	Recolección de información numérica y descriptiva.....	28
2.6.3.	Conversión de datos a formato digital usando Excel	28
2.6.4.	Organizar, analizar e interpretar los datos.....	29
CAPÍTULO 3. RESULTADOS Y DISCUSIÓN		30

3.1.	Análisis de resultados de encuestas.....	30
3.2.	Diseño de vivienda.....	47
3.2.1.	Diseño de vivienda de interés social con sistema tradicional.	47
3.2.2.	Diseño de vivienda de interés social con mampostería estructural.	48
3.2.3.	Plano Arquitectónico de la vivienda de interés social con mampostería estructural propuesta.....	50
3.3.	Descripción de metodología constructiva para el diseño de la vivienda de Interés Social con mampostería estructural.....	51
3.3.1.	Movimiento de tierra.....	51
3.3.2.	Estructura para losa de cimentación.	53
3.3.3.	Instalación de mampostería estructural.....	55
3.4.	Cumplimiento de NEC-SE-VIVIENDA en sistema de mampostería reforzada	59
3.4.1.	Refuerzo vertical y horizontal en mampostería reforzada	59
3.4.2.	Refuerzo en extremos de muros	60
3.4.3.	Relevancia y Aplicación	62
3.5.	Comparación de Presupuestos para el diseño de vivienda con Mampostería estructural y Sistema Tradicional	63
3.6.	Análisis y comparación de resultados.....	64
	CONCLUSIONES	66
	RECOMENDACIONES	68
	REFERENCIAS	69
	ANEXOS	76

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1 <i>Sistema estructurales de viviendas resistentes a cargas sísmicas</i>	21
Tabla 2 <i>Sistema estructural de viviendas</i>	22
Tabla 3 <i>Composición del hogar</i>	30
Tabla 4 <i>Principal fuente de ingresos</i>	31
Tabla 5 <i>Rango de ingresos</i>	32
Tabla 6 <i>Condiciones de vivienda actual</i>	33
Tabla 7 <i>Tenencia de la vivienda</i>	34
Tabla 8 <i>Duración de residencia</i>	35
Tabla 9 <i>Número de dormitorios</i>	36
Tabla 10 <i>Tamaño de la vivienda</i>	37
Tabla 11 <i>Calidad de servicios básicos</i>	38
Tabla 12 <i>Problemas con servicios básicos</i>	39
Tabla 13 <i>Prioridad al buscar nueva vivienda</i>	40
Tabla 14 <i>Interés en características ecológicas</i>	41
Tabla 15 <i>Percepción de seguridad</i>	42
Tabla 16 <i>Proximidad a servicios comunitarios</i>	43
Tabla 17 <i>Disponibilidad para mejoras de vivienda</i>	44
Tabla 18 <i>Preferencia de modalidad para mejoras</i>	45

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1 <i>Mampuestos estructura</i>	18
Figura 2 <i>Presentaciones de mampuestos</i>	18
Figura 3 <i>Mapa espacial de la comuna El Tambo</i>	23
Figura 4 <i>Composición del hogar</i>	31
Figura 5 <i>Composición del hogar</i>	32
Figura 6 <i>Rango de ingresos</i>	33
Figura 7 <i>Condiciones de vivienda actual</i>	34
Figura 8 <i>Tenencia de la vivienda</i>	35
Figura 9 <i>Duración de la residencia</i>	36
Figura 10 <i>Número de dormitorios</i>	37
Figura 11 <i>Tamaño de la vivienda</i>	38
Figura 12 <i>Calidad de servicios básicos</i>	39
Figura 13 <i>Problemas con servicios básicos</i>	40
Figura 14 <i>Prioridad al buscar nueva vivienda</i>	41
Figura 15 <i>Interés en características ecológicas</i>	42
Figura 16 <i>Percepción de seguridad</i>	43
Figura 17 <i>Proximidad a servicios comunitarios</i>	44
Figura 18 <i>Disponibilidad para mejoras de vivienda</i>	45
Figura 19 <i>Preferencia de modalidad para mejoras</i>	46
Figura 20 <i>Vivienda de la comuna El Tambo</i>	46
Figura 21 <i>Vivienda de la comuna El Tambo</i>	47
Figura 22 <i>Planta arquitectónica de una vivienda de interés social con sistema tradicional</i>	48

Figura 23 <i>Planta arquitectónica de una vivienda de interés social con mampostería estructural.</i>	49
Figura 24 <i>Corte longitudinal de la vivienda</i>	50
Figura 25 <i>Fachada principal para vivienda de 36 m²</i>	50
Figura 26 <i>Excavación a máquina</i>	52
Figura 27 <i>Relleno compactado</i>	52
Figura 28 <i>Excavación manual</i>	53
Figura 29 <i>Colocación de acero en vigas de cimentación</i>	53
Figura 30 <i>Losa de cimentación</i>	54
Figura 31 <i>Detalle típico de cimentación de muro</i>	54
Figura 32 <i>Colocación de mampuestos con grout de nivelación</i>	55
Figura 33 <i>Colocación de mampuestos con grout estructural</i>	56
Figura 34 <i>Colocación de refuerzo horizontal</i>	56
Figura 35 <i>Vista frontal – VIS 36 m²</i>	57
Figura 36 <i>Vista posterior – VIS 36 m²</i>	57
Figura 37 <i>Colocación de viguetas y dinteles</i>	58
Figura 38 <i>Distribución de refuerzo vertical y horizontal</i>	59
Figura 39 <i>Detalle constructivo de armado de muro</i>	60
Figura 40 <i>Ubicación de refuerzo vertical</i>	61
Figura 41 <i>Detalle esquemático de empalmes en armadura vertical de mampostería</i> ..	61
Figura 42 <i>Detalle de acero de refuerzo</i>	62

RESUMEN

El presente proyecto plantea la evaluación técnica–económica para viviendas de interés social con mampostería estructural en El Tambo - Santa Elena, debido a que este tipo de construcciones no cumplen con los estándares de calidad necesarios para asegurar la habitabilidad y la durabilidad de estas. El objetivo es proponer un modelo de sistema constructivo que sea práctico y asequible que permita mejorar la calidad de las viviendas, así como reducir los costos de construcción. Para ello, se llevó a cabo una metodología de investigación basada en un análisis documental, en la que se revisaron diversas fuentes bibliográficas y normativas relacionadas con la construcción de viviendas de interés social. También se realizó una investigación de campo, en la cual se identificaron las principales problemáticas que afectan a las viviendas de interés social en el Cantón Santa Elena y en base a estos resultados se propone un modelo de sistema constructivo con mampostería estructural que utiliza materiales económicos pero que cumplen con estándares de calidad en construcción. Asimismo, los resultados reflejaron que el método de mampostería estructural como estándar en los proyectos de VIS garantiza una reducción en costos (18,7% menos) así como tiempo de construcción.

Palabras claves: Mampostería estructural, viviendas de interés social, estándares de calidad.

ABSTRACT

The present project proposes a technical and economic evaluation for social housing with structural masonry in El Tambo - Santa Elena, as this type of construction does not meet the necessary quality standards to ensure habitability and durability. The objective is to propose a practical and affordable construction system model that improves housing quality while reducing construction costs. To achieve this, a research methodology based on documentary analysis was implemented, reviewing various bibliographic and regulatory sources related to social housing construction. Field research was also conducted to identify the main issues affecting social housing in the Santa Elena Canton. Based on these findings, a structural masonry construction system model is proposed, utilizing cost-effective materials that comply with quality standards in construction. Additionally, the results demonstrated that adopting the structural masonry method as a standard in social housing projects ensures a cost reduction of 18.7% and shorter construction times.

Keywords: Structural masonry, social housing, quality standards.

INTRODUCCIÓN

La preocupación de demanda de lotes habitacionales sostenibles y al mismo tiempo económicos es una necesidad en el entorno de las ciudades actuales, poder acceder a una vivienda es indispensable para las familias de escasos recursos económicos (hábitat y vivienda, 2023), como es el caso de un gran porcentaje de los moradores de la comuna El Tambo que permanecen en lamentables condiciones, la comuna se encuentra localizada en la provincia de Santa Elena, es un sector recomendado para la experimentación de soluciones innovadoras en el ámbito de la vivienda de interés social, el presente proyecto de investigación se basa en la evaluación técnica y económica de viviendas construidas con mampostería estructural, este método constructivo equilibra costos accesibles con la resistencia estructural. El propósito de esta investigación consiste en estudiar la factibilidad técnica y económica en el empleo de mampostería estructural para la construcción de viviendas de interés social en la comuna El Tambo, así como evaluar su impacto socioeconómico en la zona. Este análisis considera desde la selección de materiales y el cumplimiento de las normas de construcción.

El acceso a tener una vivienda es un derecho humano que forma parte de los derechos sociales, culturales y económicos, reconocidos y señalados en diferentes instrumentos internacionales. (Defensoría del pueblo, 2023), a pesar de ello, la falta de viviendas asequibles sigue siendo un problema global, afectando especialmente a países en vías de desarrollo, incluyendo América Latina. Según la CEPAL (2019) en un informe indica que aproximadamente el 30% de la población latinoamericana (más de 110 millones de personas) vive en pobreza, en el que se destaca que 60 millones no cuentan con un acceso a viviendas adecuadas. Esto ha generado una alta demanda de viviendas sociales, que frecuentemente no es satisfecha por los gobiernos.

En América Latina, los costos elevados de construcción y la especulación inmobiliaria limitan de cierta manera a que las personas no puedan acceder a viviendas dignas, y Ecuador no es la excepción. En el país, las familias de bajos ingresos tienen serios problemas para conseguir una vivienda social, debido al alto costo de la mano de obra y los materiales de construcción, sin dejar de lado el acceso a créditos y tasas de interés elevadas (Dávila et al., 2019). Como consecuencia, esto ha incrementado el número de asentamientos informales, generando condiciones de vivienda precarias. Por

otro lado, el método constructivo tradicional en el país se basa en pórticos de hormigón armado, que son efectivos ante sismos si se siguen buenas prácticas constructivas y un diseño estructural adecuado. No obstante, para Intriago-Plaza et al. (2021a) esto no siempre se cumple, lo que puede dar indicios a vulnerabilidades y percances mayores en el proceso constructivo.

Por otro lado, el Ministerio de Desarrollo Urbano y Vivienda (MIDUVI) (2021) indica un aumento en la demanda de vivienda asequible en Ecuador. El Plan de Ordenamiento Territorial del Cantón Santa Elena destaca un déficit habitacional significativo que, en 2018, representaba el 8,6% de la población total del cantón (INEC, 2010), la alta densidad poblacional de Santa Elena requiere de una acción urgente que enfrente la escasez de viviendas, muchas de las cuales tienen deficiencias en su calidad y no son resistentes a eventos sísmicos. En este contexto, el artículo 375 de la Constitución de la República del Ecuador (2008), promulgado por la Asamblea Nacional, destaca el derecho al hábitat y a una vivienda digna con el fin de encontrar soluciones efectivas a la problemática habitacional. A partir de esto, nace la interrogante de cómo diseñar un sistema constructivo sostenible y eficiente para viviendas de interés social en la Comuna El Tambo, que pueda adaptarse a diferentes contextos geográficos. El objetivo de la presente investigación es plantear un modelo de sistema constructivo con mampostería estructural que permita construir VIS de manera más seguras, pero a menor costo y reduciendo el tiempo de su construcción.

La investigación se llevará a cabo considerando los aspectos económicos y ambientales. A través de un análisis detallado para identificar las necesidades específicas de las familias de bajos recursos de la comuna el tambo perteneciente al Cantón Santa Elena en cuanto a sistemas constructivos para viviendas de interés social.

La investigación busca concluir en la implementación de prácticas constructivas sostenibles a largo plazo, considerando factores económicos y ambientales. Así mismo, con el estudio, se establecen las bases de un modelo de vivienda de interés social dirigidos a familias de bajos ingresos en El Tambo, que atienda sus necesidades actuales y también fomente el desarrollo sostenible. De esta manera, se contribuye al progreso integral de la región de Santa Elena, impulsando soluciones habitacionales que sean tanto innovadoras como inclusivas.

Planteamiento de la investigación

El avance de la construcción de viviendas de interés social (VIS) se centra en la atención de las necesidades habitacionales de comunidades vulnerables, tal es el caso de la comuna El Tambo. Este tipo de viviendas no solo constituyen un hogar para familias de ingresos modestos, sino que fomentan al desarrollo socioeconómico de la comunidad. Sin embargo, la realización de la ejecución de proyectos de VIS en esta área presenta desafíos a nivel técnico y económico requiriendo, por ende, de una evaluación que garantice su viabilidad y eficiencia

El mayor reto de llevar a cabo este tipo de construcciones en El Tambo es la limitada disponibilidad de viviendas asequibles para satisfacer la demanda de la población local. Esta situación es causada por el crecimiento poblacional y a la necesidad de soluciones habitacionales dado que la falta de viviendas adecuadas impacta directamente la calidad de vida en una comunidad. El uso del método constructivo con mampostería estructural es común en estos proyectos, pero se debe evaluar su idoneidad para garantizar el cumplimiento de los requisitos sísmicos y estructurales para proteger a los residentes de peligros naturales como terremotos.

El costo y el acceso de adquirir una vivienda es otro factor a considerar entorno a la construcción de VIS en El Tambo, una adecuada gestión financiera puede garantizar la viabilidad económica de un proyecto. De esta forma, la valoración técnico-económica permite desarrollar el proyecto dentro de los límites presupuestarios sin comprometer la calidad de la edificación. Además, se debe entender las normas y reglamentos relacionados con la creación del VIS deben entenderse bien porque afectan los aspectos técnicos y económicos del proyecto. Por lo tanto, es importante evaluar cómo se pueden incorporar estas prácticas sustentables en la construcción de edificaciones sin que esto incremente los costos, al mismo tiempo que se contribuye a la protección del medio ambiente y el bienestar de la sociedad durante mucho tiempo.

Formulación del problema de investigación

¿De qué manera la implementación de la mampostería estructural en la construcción de viviendas de interés social en El Tambo - Santa Elena puede ser optimizada para garantizar su viabilidad técnica, sostenibilidad y accesibilidad económica para poblaciones de bajos ingresos?

Objetivo General

Evaluar técnica y económicamente la implementación de viviendas de Interés Social con mampostería estructural en el Cantón Santa Elena comuna El Tambo, como una alternativa económica para la construcción de viviendas accesibles y de alta calidad para la población en situación de vulnerabilidad

Objetivos Específicos

- Identificar las condiciones actuales de vivienda y las necesidades de la población de bajos recursos en el Cantón Santa Elena – comuna El Tambo, así como sus requerimientos básicos mediante la utilización de encuestas, visitas de campo, recopilación de datos demográficos y socioeconómico e identificando las áreas de mayor vulnerabilidad.
- Diseñar un modelo de vivienda de Interés Social con mampostería estructural que cumpla con los estándares de calidad y normas vigentes a través del software AUTOCAD, garantizando la seguridad y la durabilidad de las estructuras.
- Evaluar la eficiencia del método constructivo de mampostería estructural en comparación con el método constructivo tradicional con pórticos de hormigón armado (Francisco Callejas, 2018) específicamente en términos de costos y tiempo, para la construcción de VIS.

Planteamiento hipotético

Hipótesis: La implementación de viviendas de Interés Social con mampostería estructural en el Cantón Santa Elena comuna El Tambo se convertirá en una alternativa económica y viable para la construcción de viviendas asequibles y de alta calidad para la población en situación de vulnerabilidad

HE 1.- El análisis de las condiciones actuales de vivienda y las necesidades de la población de bajos recursos en el Cantón Santa Elena - comuna El Tambo, permitirá obtener indicadores para la factibilidad del mismo.

HE 2.- El modelo de vivienda diseñado cumplirá con los estándares de calidad habitacional y requisitos técnicos necesarios, asegurando así la satisfacción de las necesidades básicas de la población beneficiaria y promoviendo una mejor calidad de vida en la comunidad.

HE 3.- El método de mampostería estructural demostrará una mayor eficiencia en términos de costo y tiempo debido a la reducción de los materiales utilizados, optimización de la mano de obra requerida y a su facilidad de ejecución frente al método tradicional con pórticos de hormigón armado.

CAPÍTULO 1. MARCO TEÓRICO REFERENCIAL

1.1. Revisión de literatura

A nivel internacional, Franco Rojas et al. (2023) en Cuba evaluó el uso de mampostería confinada, algo inusual para ese país, comparando viviendas con estructuras de pórticos HA y muros portantes de mampostería confinada. En el estudio se demostró que, a pesar de que ambas opciones son sísmicamente seguras, la mampostería confinada es un 46% más económica, ofreciendo una solución factible a nivel técnico y financiero. En un análisis similar en Cartagena de Indias, Rodríguez Castilla & Peralta Gómez (2023) encontraron que la mampostería confinada tenía un mejor rendimiento estructural en viviendas sociales, con una reducción del 39,21% en cuanto al tiempo de construcción y una disminución de costos del 11% comparándolo con los sistemas de muros de concreto reforzado.

Asimismo, Acevedo Agudelo (2017) analizó la sostenibilidad en proyectos de vivienda social en Latinoamérica, en el que destacó la falta de un enfoque sistémico, así como la poca atención a la diversidad humana y geográfica. Propuso un modelo de investigación con el que se pueda evaluar los impactos humanos y ambientales, enfocándose en la coherencia entre legislación y materialidad de las viviendas. Por otro lado, Intriago-Plaza et al. (2021b) diseñaron un prototipo de vivienda social con mampostería confinada en ladrillo, demostrando ser una opción beneficiosa en cuanto costos y eficacia. En Quito, Cando Tipán et al. (2018) evaluaron la viabilidad técnica y financiera de un proyecto de vivienda social, concluyendo que no sería viable como iniciativa privada debido a que no era rentable.

Asociado a esto, Meneses Olmedo (2017) presentó una investigación sobre la optimización de métodos constructivos en viviendas sociales, demostrando los beneficios de implementar nuevas metodologías de construcción para reducir costos y tiempos, y así lograr la construcción masiva de viviendas sociales asequibles. El trabajo de Flores & Reyes (2019), se centró en el diseño sísmico de una vivienda de interés social de dos pisos en Ecuador, utilizando el sistema de muros portantes con mortero celular. El estudio se enfocó en analizar el suelo y de las normativas aplicables utilizando el método de Diseño Basado en Fuerza (DBF) y determinar las fuerzas internas de la estructura mediante un análisis en el tiempo. Para realizar el modelado y dimensionamiento se utilizó como

herramienta el software SAP2000, en el que se manejaron registros sísmicos para realizar un análisis lineal elástico para evaluar el desempeño estructural bajo condiciones críticas.

Finalmente, el estudio de Yagual (2016) se enfocó en el "Plan habitacional de Emuvivienda EP" en Santa Elena, con el fin de poder fomentar la colaboración entre comunidades, sector privado y gobiernos locales para mejorar la calidad de vida a través de soluciones habitacionales. La investigación utilizó un enfoque correlacional, incluyendo entrevistas y encuestas, para proponer políticas públicas que permitan atender las necesidades básica y que a su vez puedan mejorar las condiciones de vivienda.

1.2. Desarrollo teórico y conceptual

1.2.1. Viviendas de Interés Social (VIS)

La política con respecto a VIS en Ecuador tiene el objetivo de mejorar las condiciones de vida de las personas con bajos ingresos y es que según el MIDUVI, las VIS son unidades habitacionales cuyo valor no logra superar un límite establecido y por lo general son usadas por familias de bajos ingresos Ministerio de Desarrollo Urbano y Vivienda (MIDUVI) (2021). Como destaca Abad-Peña et al. (2024), es muy importante considerar el diseño y construcción de este tipo de proyectos, por lo que se debe abarcar la selección de materiales apropiados, la planificación de acuerdo con las regulaciones locales y nacionales, sin dejar de lado las condiciones geotécnicas y los factores sísmicos en el sitio de construcción.

Además de los aspectos técnicos y estructurales, se debe gestionar los proyectos de manera eficiente en la construcción de viviendas de interés social, con el fin de asegurar que todo se haga a tiempo y según lo establecido por el presupuesto. Para Camacho (2023), esto incluye la estimación precisa de costos, la programación de obras y la supervisión de la ejecución para asegurar que estos proyectos sean económicamente viables, es decir, que las VIS se construyan sin exceder el presupuesto.

1.2.2. Definición técnica de las VIS

La definición de vivienda de tipo VIS afecta directamente a la construcción de vivienda no habitacional, ya que, según lo señalado por el MIDUVI, es tipo de construcciones se caracterizan por ser viviendas cuyo precio no supera el límite y están dirigidas a familias de bajos ingresos (Ministerio de Desarrollo Urbano y Vivienda

(MIDUVI), 2021). Esto no solo establece un criterio financiero, sino que también hace referencia a implicaciones técnicas y sociales tales como:

- **Diseño y construcción económica:** se deben crear soluciones y materiales de construcción que mejoren la economía sin comprometer la calidad o seguridad de la edificación, lo que implica optimizar tanto los procesos de gestión, así como elegir de manera adecuada los materiales de construcción.
- **Cumplimiento de Normativas:** una casa de tipo VIS debe cumplir con ciertas regulaciones específicas con lo cual se garantice la seguridad de sus residentes en cuanto a diseño y construcción, y adicionalmente se debe cumplir de manera estricta requisitos como la longitud de la estructura y el acceso.
- **Gestión de Riesgos Geotécnicos y Sísmicos:** Dado que las VIS se encuentran en una zona de riesgo de eventos técnicos y sísmicos, es importante en el desarrollo de este tipo de trabajos poder analizar y reducir estos problemas, es decir, las cimentaciones deben colocarse en condiciones de seguridad y prevención.
- **Optimización de Recursos:** se debe hacer un uso adecuado de materiales, la planificación del proceso de construcción y la aplicación de tecnología para maximizar el uso de los recursos disponibles.
- **Impacto Social y Desarrollo Comunitario:** El proyecto no solo busca satisfacer las necesidades habitacionales de las personas de bajos recursos de la comunidad El Tambo, sino también mejorar la calidad de vida de los habitantes. En este sentido, obtener una vivienda digna fortalece los vínculos sociales, facilita el acceso a servicios esenciales y aumenta el sentido de pertenencia a la comunidad.

1.2.3. Retos y oportunidades para el desarrollo de viviendas de interés social.

Lograr la accesibilidad económica y garantizar la calidad de las viviendas es uno de los desafíos claves de este proyecto de investigación, esto incluye desarrollar un diseño económico, pero sin descuidar la durabilidad de las viviendas, así como la seguridad estructural (Rubiano Leon & Gutiérrez Vela, 2024). Este tipo de proyectos trae consigo no solo desafíos sino también oportunidades en torno a la construcción de VIS, uno de los cuales es la implementación de tecnologías de construcción avanzadas, como la construcción prefabricada y modular. Estas tecnologías pueden acelerar la construcción

y reducir los costos, haciendo que las viviendas sean más asequibles para las personas de bajos ingresos. (Calderón Peñafiel, 2024).

Además, las estimaciones de costos, los planes de construcción y el seguimiento del desempeño permiten garantizar la viabilidad económica de estos proyectos Cuadrado Martínez & Luna Altamirano (2022). Cabe mencionar que una planificación detallada garantiza el uso eficiente de los recursos y la finalización del trabajo dentro de los presupuestos y tiempos establecidos; asimismo, la gestión de proyectos es una gran oportunidad para apoyar el proceso de construcción y lograr objetivos medibles y reales. El uso de diseños energéticamente eficientes y respetuosos con el medio ambiente no sólo reduce los costos operativos para los residentes, sino que también contribuye a la sostenibilidad (Barrientos Arriola, 2023). Al integrar prácticas que fomentan la sostenibilidad en la construcción de VIS, se mejora tanto el entorno como la calidad de vida de los residentes.

1.2.4. Consideraciones Geotécnicas y Geológicas

Los factores geotécnicos y geológicos determinan la planificación y ejecución de proyectos de construcción, principalmente en zonas como las de la comuna El Tambo en Santa Elena. A continuación, se proporciona un análisis detallado de estos aspectos:

Consideración Geológica: La región costera del Ecuador se encuentra ubicada en la intersección de la Placa de Nazca y América del Sur y esta sujeta a frecuente actividad sísmica, El Tambo perteneciente al cantón Santa Elena está ubicado en la costa del Ecuador y se caracteriza por su topografía (Quinde Martínez & Reinoso Angulo, 2016).

Suelos y Geotecnia: la estructura geotécnica y las propiedades del suelo determinan su capacidad portante y sus propiedades geotécnicas asociadas. El Tambo, se caracteriza por la ubicación de la costa y el mar, lo que influye en la estabilidad de la estructura (Domínguez Ricardo & Suárez Suárez, 2023). En este sentido, se deben llevar a cabo estudios geotécnicos detallados para lograr evaluar la resistencia y compresibilidad de los suelos en el área específica del proyecto.

En síntesis, las condiciones geotécnicas y geológicas de El Tambo, Santa Elena, permiten asegurar la seguridad y estabilidad de los proyectos de construcción, ya que factores como la actividad sísmica, la caracterización de suelos, la erosión costera y el

análisis geológico deben ser considerados en la planificación y ejecución de proyectos en esta zona costera de Ecuador

1.2.4.1. Evaluación detallada de riesgos geológicos y geotécnicos en la construcción de VIS en la zona.

Riesgos Geológicos:

- **Sismicidad:** E Tambo está ubicada en una zona sísmicamente activa debido a la intersección de las placas tectónicas de Nazca y Sudamericana (Quinde Martínez & Reinoso Angulo, 2016). Los terremotos representan un riesgo para las VIS, por lo que se deben realizar análisis de amenazas sísmicas para determinar las fuerzas y las aceleraciones sísmicas que puedan ocurrir en este sitio.
- **Erosión Costera:** las zonas costeras de El Tambo son vulnerables a la erosión provocada por las olas, las mareas y el aumento del nivel del mar (De La Torre & Mendoza, 2023). Esto puede afectar la estabilidad de las estructuras cercanas a la costa, por lo que es importante implementar medidas de protección costera, así como una adecuada ubicación adecuada de las VIS.

Riesgos Geotécnicos:

- **Caracterización de Suelos:** Los suelos costeros y marinos en la zona pueden variar en cuanto a su composición y propiedades geotécnicas (Domínguez Ricardo & Suárez Suárez, 2023). Por ende, se deben hacer estudios geotécnicos detallados para evaluar la resistencia, compresibilidad y otras características de los suelos en el área de construcción.
- **Deslizamientos de Tierra:** la topografía y las condiciones del suelo de la región pueden llegar a provocar terremotos durante época de lluvias, por lo que es importante identificar áreas propensas a terremotos e implementar medidas de mitigación, como la construcción de sistemas de drenaje adecuados (Quinde Martínez & Reinoso Angulo, 2016).
- **Asentamientos variables:** los cambios en las condiciones del suelo pueden resultar en diferentes decisiones de vivienda, lo que afecta la estabilidad de la VIS, por lo que se deben realizar cálculos de asentamientos apropiados y modificaciones cuando sea necesario (De La Torre & Mendoza, 2023).

Medidas de Mitigación:

- La vivienda de interés social debe ser diseñada de acuerdo con la norma ecuatoriana de construcción vigente para garantizar la resistencia sísmica (Cunalata & Caiza, 2022).
- La ubicación de las VIS cerca de la costa debe considerar medidas de protección como defensas costeras y barreras que reduzcan la erosión (Domínguez Ricardo & Suárez Suárez, 2023).
- Se deben utilizar métodos básicos apropiados para estudiar las características geológicas únicas del suelo.
- El monitoreo continuo y constante de las condiciones del suelo y las estructuras puede detectar problemas temprano con el fin de tomar medidas preventivas.

Cabe resaltar que la evaluación de riesgos geológicos y tecnológicos en la construcción de edificaciones comunitarias en El Tambo, Santa Elena, permitirá reducir los riesgos asociados a sismos, erosión costera y deslizamientos, Por lo tanto, la implementación de medidas de mitigación adecuadas y el cumplimiento de los códigos de construcción resistentes a los terremotos harán que las viviendas sean más adecuadas para las comunidades vulnerables.

1.2.5. Métodos avanzados de diseño y cálculo para mampostería estructural y su aplicabilidad en proyectos de VIS.

Los métodos avanzados de diseño y cálculo permiten optimizar las estructuras de mampostería, incluyendo las utilizadas en proyectos de VIS. Uno de los enfoques es el modelado estructural avanzado, que hace uso de software de elementos finitos para realizar análisis detallados de tensiones y deformaciones en los muros de mampostería (Mendieta Yunga, 2023) . Esto permite un diseño más preciso y una mejor comprensión del comportamiento estructural de la mampostería.

La selección de materiales óptimos, como ladrillos o bloques de alta resistencia, puede mejorar la eficiencia y la resistencia de la mampostería (Loor López, 2023). Esto puede hacer que haya una reducción de costos y una mejora de la calidad de construcción en proyectos de Viviendas de interés social, donde el presupuesto es una consideración muy importante.

Asimismo, el diseño basado en desempeño se centra en definir criterios específicos para desarrollar la mampostería de manera que satisfaga los parámetros requeridos (Rodríguez-Infanzón, 2012). Esto garantiza que las viviendas de interés social cumplan con estándares de calidad y seguridad, recalcando que los métodos avanzados de diseño y cálculo mejoran la eficiencia, seguridad y calidad de las estructuras de mampostería utilizadas, permitiendo la optimización de los recursos, asegurando la resistencia a fuerzas sísmicas y cumpliendo con los estándares de calidad.

1.2.6. Diseño de cimentaciones y estructuras resistentes a sismos y otros eventos naturales.

En zonas que enfrentan desafíos tecnológicos y geológicos, se debe priorizar en la seguridad y la sostenibilidad de las viviendas, y para solucionar el problema de los terremotos se utilizan cimentaciones adecuadas, Estos proyectos se basan en estudios geotécnicos que caracterizan la naturaleza del suelo y su capacidad de carga, permitiendo que la cimentación se adapte a métodos constructivos específicos (Dueñas Espichan, 2023).

Las normativas ecuatorianas de construcción, por su parte, establecen requisitos precisos para la resistencia sísmica de las construcciones, incluyendo la ubicación de elementos estructurales y la resistencia a las fuerzas sísmicas (Cunalata & Caiza, 2022). Utilizando el refuerzo de acero y conexiones apropiadas entre elementos estructurales para mejorar la resistencia (Loor López, 2023). Adicionalmente, los muros de carga también están diseñados para resistir cargas verticales y horizontales, incluidos los efectos de los terremotos.

Considerando la proximidad de El Tambo a la costa, también se deben considerar medidas de diseño que protejan las estructuras de la erosión costera. Esto implica la implementación de defensas costeras como el recubrimiento adecuado de los muros. Además del diseño, el monitoreo continuo de las condiciones del suelo y las estructuras permite detectar problemas de manera temprana y con esto ya se puede tomar medidas preventivas. Finalmente se deben establecer un programa de mantenimiento regular para garantizar la durabilidad y la seguridad a largo plazo de las estructuras.

1.2.7. Estrategias avanzadas de diseño y construcción sostenibles.

Los métodos de diseño y construcción sostenibles implican cambiar la forma en que se utilizan las obras de construcción y en este sentido hay que hacer hincapié en la eficiencia energética mediante el uso bioclimático, teniendo en cuenta el clima local para reducir la necesidad de energía artificial. Esto significa una colocación cuidadosa de la estructura con buena ventilación, lo que reduce el consumo de energía (Sanglier, 2023).

Elegir materiales producidos en la región disminuirá las emisiones de carbono asociadas al transporte de materiales producidos y reforzará la economía local mediante el fomento de la producción y el empleo en la comunidad (DG Design Modeling, 2024).

La gestión de residuos se considera un aspecto importante de las prácticas sostenibles, dado que usar más materiales reciclados significa crear menos desechos, lo que no solo implica menos desechos que se disponen en los vertederos sino también agentes contaminantes que se liberan al ambiente.

Cabe destacar que el uso de espacios verdes y jardines en el diseño de proyectos es parte de la dimensión ambiental, social del cuidado y beneficio de los espacios, dado que estas áreas vegetales no sólo contribuyen a la mejora de la calidad del aire y la protección, sino que además contribuyen a la biodiversidad y a la capacidad natural de absorber el agua de lluvia, evitar inundaciones y fomentar la infiltración de agua en el suelo (Carballo, 2021).

Utilizando tecnología avanzada, como sistemas de automatización y sistemas de control, podría reducir el uso de energía y recursos. Además, se reduce la dependencia de fuentes no renovables mediante la instalación de energías renovables, como paneles solares y energía eólica (Ambientum, 2024). Asimismo, certificaciones sostenibles, como LEED o BREEAM, se ha convertido en un estándar en la construcción sostenible, puesto que las mismas validan prácticas y diseños sostenibles, ayudando a medir y evaluar el impacto ambiental y social de los proyectos (HEMPCRETE SPAIN, 2024).

Cabe destacar que la sostenibilidad de una construcción se logra implementando iniciativas de alta calidad e incluyendo eficiencia energética, uso de materiales urbanos, manejo adecuado de residuos, instalación de áreas verdes, instalación de iluminación técnica y obtención de limpieza ambiental. certificados (Acevedo Agudelo et al., 2012). Estos métodos no sólo reducen los impactos ambientales y laborales, sino que también

pueden mejorar la calidad de vida de las comunidades y promueven además prácticas que son responsables a nivel ambiental en los proyectos de construcción.

1.2.8. Evaluación del impacto ambiental y social de proyectos habitacionales de VIS.

En lo que respecta al impacto ambiental, se realiza un análisis del ciclo de vida (ACV), que abarca todas las fases, desde el movimiento de tierra hasta la culminación de la vivienda. Esto permite identificar las etapas con mayor impacto ambiental y aplicar estrategias para minimizarlas, favoreciendo la sostenibilidad de los proyectos (Gómez, 2024).

Cabe mencionar que el sistema constructivo con mampostería estructural en lo que respecta a impacto ambiental tiene una clara ventaja con el método tradicional ya que por su metodología constructiva no requiere de encofrados, minimizando la cantidad de desechos que terminan en vertederos y reduciendo la contaminación ambiental, contribuyendo a la preservación del entorno (Del Carmen-Niño et al., 2019). La eficiencia energética es otro en el que se evalúa el consumo de energía de las viviendas y se promueve el uso de tecnologías y sistemas que reduzcan la demanda de energía y las emisiones de carbono. Esto no solo beneficia al medio ambiente, sino que también reduce los costos de energía para los residentes (Mercier et al., 2011).

En cuanto al impacto social, se verifica que las viviendas sean accesibles para todas las personas, incluyendo aquellas con discapacidad, promoviendo la inclusión y la igualdad de oportunidades. Además, la construcción de proyectos habitacionales de VIS genera empleo local, impulsando la economía de la comunidad y mejorando la calidad de vida de sus residentes (Del Barrio del Campo & Castro Zubizarreta, 2008). La participación de los habitantes locales asegura que las necesidades y preocupaciones sean consideradas en el proceso de planificación y construcción, lo que fortalece el sentido de pertenencia y la identificación de la comunidad con el proyecto (Boonker Construcciones, 2024). Finalmente, se evalúa cómo el hogar contribuye a la vida educativa y de salud de sus residentes, ya que proporciona un entorno seguro y saludable tiene un impacto positivo en la calidad de vida y el desarrollo de las comunidades beneficiadas.

1.2.9. Evaluación Económica VIS

Los análisis de costos en la construcción de viviendas de interés social (VIS) incluye la evaluación de todos los elementos que conforman el costo total del proyecto, es decir que involucran los materiales, la mano de obra, los equipos y otros factores relevantes. A continuación, se detallan los aspectos principales de este análisis

- **Materiales:** para definir los costos de los materiales se realiza una estimación precisa de los precios de los materiales de construcción necesarios para el proyecto, esto implica la identificación de todos los materiales requeridos, su cantidad y sus precios en el mercado local. Se busca la optimización de los materiales para mantener los costos bajo control sin comprometer la calidad (Domínguez Domínguez, 2006).
- **Mano de Obra:** se calcula el costo de la mano de obra necesaria para la construcción de las viviendas. Esto incluye salarios, beneficios y costos asociados a los trabajadores, como seguro de accidentes laborales, así como la planificación de la asignación de personal de manera eficiente para optimizar los recursos (Ramírez Avila, 2021).
- **Equipos y Maquinaria:** el proyecto evalúa la necesidad de contar con equipos y maquinaria especiales tales como grúas, excavadoras, herramientas y vehículos. Asimismo, debe determinarse el costo de comprar o arrendar el equipo y considerar tanto el tiempo como la rentabilidad (Solís-Carcaño et al., 2019).
- **Infraestructura y Servicios Públicos:** se tienen que contemplar los costos que están relacionados con la infraestructura básica y los servicios públicos como la conexión a redes de agua, alcantarillado, electricidad, entre otros (Brichetti et al., 2022).
- **Licencias y Permisos:** se tienen que considerar los costos que están asociados con las licencias y permisos para poder construir, así como cualquier otro trámite administrativo que sea necesario por lo que es importante cumplir con todas las regulaciones locales y nacionales (Vera Gómez, 2014).
- **Contingencias:** una parte del presupuesto está reservada para planes de contingencia que surjan durante la construcción, esto va a permitir que los

proyectos de emergencia se implementen sin que el presupuesto total se afecte (Huidobro et al., 2009).

- **Análisis de Costo-Beneficio:** se debe realizar un análisis costo-efectividad para evaluar si el costo de la construcción es razonable y si los beneficios que traerá la inversión son significativos, tanto en términos de salud como económico (García-Erviti et al., 2015).
- Reducir los costos en la construcción requiere una combinación de planificación cuidadosa, gestión eficaz de recursos, adopción de tecnología y mejora continua de procesos. Al implementar estos métodos, las empresas constructoras pueden lograr proyectos de alta calidad dentro de sus recursos financieros, mejorando así su competitividad en el mercado (Meléndez, 2020).

1.2.10. Diferencias entre mampostería confinada y mampostería reforzada

La mampostería confinada y la mampostería reforzada son dos sistemas constructivos utilizados ampliamente en edificaciones, especialmente en zonas de alta sismicidad. A continuación, se presentan sus principales diferencias:

- La mampostería confinada consiste en muros de mampostería (ladrillos o bloques) que están rodeados por elementos de confinamiento de concreto reforzado, como columnas y vigas. Estos elementos estructurales brindan estabilidad y mejoran la capacidad de carga y resistencia sísmica de la estructura, mientras que la mampostería reforzada integra refuerzos verticales y horizontales dentro de los muros, generalmente barras de acero y mortero, que incrementan su capacidad estructural sin necesidad de elementos de confinamiento externo.
- La mampostería confinada depende de la interacción entre la mampostería y los elementos de confinamiento, los cuales evitan el colapso frágil y mejoran la ductilidad, La mampostería reforzada, por su parte, tiene una mejor distribución de cargas debido a la inclusión de refuerzos internos, lo que mejora la resistencia a esfuerzos de tracción y corte.

1.2.11. Tipo de Mampostería en el Proyecto

En el presente proyecto se ha decidido utilizar mampuestos de hormigón como elemento clave en la construcción. Los mampuestos también conocidos como bloques de

concreto, son bloques formados por áridos estandarizados previamente con granulometría y componentes químicos que le conceden garantías de durabilidad a lo largo del tiempo frente a factores exógenos (Boonker Construcciones, 2024). Esto es una opción popular en la construcción de viviendas de interés social VIS debido a su versatilidad y resistencia estructural (Camarena Flores & Díaz Garamendi, 2022). Los bloques de hormigón ofrecen varias ventajas en comparación con otros materiales de mampostería. Una de las más significativas es su alta resistencia y durabilidad, lo que los hace ideales para estructuras que requieren una larga vida útil y poco mantenimiento (Navas Carro, 2007). Además, estos bloques proporcionan un excelente aislamiento acústico y resistencia al fuego, características esenciales en el diseño de viviendas de interés social.

Otra ventaja importante de los mampuestos de hormigón es su eficiencia en términos de costos. Aunque el precio inicial puede ser más alto que otros tipos de mampostería, los costos a largo plazo se reducen debido a su bajo mantenimiento y durabilidad (The Concrete Home, 2024). Además, la uniformidad y el tamaño estándar de los bloques de hormigón facilitan la rapidez en la construcción, lo que es determinante en proyectos con plazos ajustados. Cabe destacar que, a pesar de sus numerosas ventajas, los mampuestos de hormigón deben ser correctamente instalados y reforzados, especialmente en zonas propensas a sismos. La inclusión de refuerzos de acero en el interior de los bloques puede aumentar significativamente la resistencia sísmica de la estructura (EADIC, 2023). Las características de los bloques de hormigón son las siguientes:

- Debido a su forma prismática, canales, ductos verticales y dientes verticales y horizontales permite el acople para la rápida edificación de muros de carga.
- Permite la inclusión de aceros de refuerzo a distanciamientos verticales múltiples de 12,5 cm y horizontales de 15 cm, en función del diseño estructural para cada obra (boonker construcciones, 2023).
- Facilita la implementación de varias configuraciones de armado de acero, según sus necesidades constructivas.(boonker construcciones, 2023).
- Densificación física del concreto por compresión de la mezcla de 100 toneladas de presión, y químicamente utilizando aditivos especiales y microfibras para reducir la porosidad, aumentar la densidad molecular y la estabilización de fraguado.(boonker construcciones, 2023).

Presentación de mampuestos de hormigón

- Los mampuestos tienen una resistencia a la compresión de 10, 12, 20 y 25 MPa.
- Cuenta con una geometría prismática (Fig. 3) con medidas de: 12.5 cm (ancho) x 37.5 cm (largo) y 15 cm (alto).
- Unidades por m² de mampostería: 17.8 unidades
- 3 canales verticales circulares con diámetro individual de 50 mm.
- Peso unitario de 12.1 kg.
- Variaciones de presentación de mampuestos: 2 y 1 ducto vertical (Fig. 2 y 3), largos de: 25 cm y 12,5 cm, permiten eficiente armado y trabado de mampostería.

Figura 1

Mampuestos estructura



Figura 2

Presentaciones de mampuestos



Nota. El gráfico presenta las diferentes medidas y presentaciones de mampuestos.

Tomado de Boonker Construcciones (www.boonkerconstrucciones.com)

La elección de mampuestos de hormigón para este proyecto refleja un equilibrio entre durabilidad, eficiencia de costos y consideraciones prácticas de construcción. Esta decisión está amparada por varias investigaciones y técnicos en el campo de la ingeniería civil, quienes destacan los beneficios de los bloques de hormigón en proyectos de vivienda de interés social (Carrillo & Alcocer S.M., 2012).

1.2.11.1. Modo de empleo de mampuestos estructurales

Toda construcción que se realice con mampuestos estructurales debe de ser realizada en función de un cálculo estructural provisto previamente y diseñado específicamente para cada obra, estos cálculos se los realiza en base a los requerimientos de las normas de construcción: NEC 15-SE-HA, ACI-318, ACI-530, ACI-530.1.(boonker construcciones, 2023)

La construcción de muros de carga estructurales permite la implementación de todo tipo de diseño arquitectónico, Desde la cadena de cimentación salen los refuerzos de acero verticales definidos por el cálculo, el primer mampuesto de la línea maestra se fijará a la losa con el Grout de Nivelación.(boonker construcciones, 2023)

Los mampuestos se ensamblan mediante acople sencillo de sus cavidades, colocándose también acero de refuerzo en el canal horizontal del mampuesto, solidificando la estructura al fundirse mediante el vertido del Grout Estructural en los ductos verticales, el grout se auto nivelará sellando de forma automática todos los ductos verticales y horizontales del muro, consiguiendo que los mampuestos trabajen en una sola unidad.(boonker construcciones, 2023).

Comportamiento ante Deformaciones:

- La mampostería estructural tiene la capacidad de soportar ciertas deformaciones sin perder su resistencia estructural (Aimacaña Iza, 2017).
- En lugares donde es probable que ocurran eventos sísmicos, se deben tener en cuenta los desplazamientos y la sismicidad adecuados para permitir la expansión y contracción durante un terremoto (Alvarez Deulofeu, 2022).

Interacción con Otros Elementos Estructurales:

- La construcción de este sistema constructivo se combina con otros materiales de construcción, como vigas y losas de hormigón (Chura Silvestre, 2024), la

correcta conexión entre la mampostería y estos elementos garantiza la estabilidad general de la estructura.

Evaluación de la Seguridad y Estabilidad:

- La evaluación de la seguridad y la estabilidad de una estructura de mampostería conlleva a tener cuenta el desarrollo de cálculos estructurales, análisis de cargas, así como factores de seguridad (Alonzo Hernández & Martínez Díaz, 2018).
- Se debe hacer uso de un software de modelado estructural con el fin de simular el comportamiento de la mampostería bajo diferentes condiciones de carga y evaluar de esta manera su resistencia (Lizárraga & Pérez Gavilán, 2015)
- Las normas ecuatorianas de construcción tienen reglas específicas para el diseño y construcción de estructuras de mampostería para garantizar la seguridad (Rangel, 2014)

Dentro del desempeño del muro portante incluye medir su respuesta a cargas verticales y horizontales, su capacidad para resistir deformaciones y la interacción con otras estructuras. Las investigaciones y los avances en ingeniería continúan mejorando la comprensión del comportamiento de la mampostería estructural por lo que permiten una construcción más segura y eficiente.

1.2.12. Norma Ecuatoriana de Construcción (NEC)

El ente rector de la vivienda y las políticas de hábitat a nivel nacional es el Ministerio de Desarrollo Urbano y Vivienda, el cual es el responsable de establecer la normativa que promuevan el desarrollo ordenado y seguro de la vida humana, la densificación urbana y el acceso a la vivienda de calidad.(NEC-SE-VIVIENDA, 2014)

La Norma Ecuatoriana de la Construcción, busca satisfacer demanda de la sociedad en cuanto a la mejora de la calidad y la seguridad de las edificaciones, persiguiendo a su vez, proteger al ciudadano y promover un desarrollo urbano sostenible, tiene como objetivo definir principios de diseño y construcción, velar por el cumplimiento de los principios básicos de habitabilidad, establecer responsabilidades, obligaciones y derechos de los actores involucrados en los procesos de edificación.(NEC-SE-VIVIENDA, 2014)

El sistema propuesto en esta investigación se desarrollará siguiendo la norma ecuatoriana de construcción NEC-SE-VIVIENDA DE HASTA 2 PISOS CON LUCES DE HASTA 5M, La NEC define a los muros portantes de mampostería reforzada como un Sistema estructural conformado por unidades de mampostería de perforación vertical los cuales se unen por medio de grout y reforzado internamente con barras y/o alambres y/o escalerillas de acero horizontales y verticales, distribuidos a lo largo y alto del muro, incluidos en la definición de acero de refuerzo. El mortero u hormigón de relleno puede colocarse en todas las celdas verticales o solamente en aquellas donde está ubicado el refuerzo vertical.(Ministro de Desarrollo Urbano y Vivienda, 2014)

Tabla 1

Sistema estructurales de viviendas resistentes a cargas sísmicas

Sistema Estructural	Materiales	Coefficiente R	Limitación en altura (número de pisos)
Muros Portantes	Mampostería No Reforzada y no confinada (c)	1	1
	Mampostería enchapada con malla de acero (a)	1.5	2(b)
	Adobe y Tapial reforzado	1.5	2
	Bahareque	1.5	2
	Mampostería Reforzada	3	2(b)
	Mampostería Confinada	3	2(b)
	Muro de hormigón reforzado	3	2(b)
	Muros livianos de acero	1.5	2
	Muro de mortero armado u hormigón armado con alma de poliestireno(a)	1.5	2(b)

Nota. En esta tabla se especifica el coeficiente R por cada material para el sistema estructural Muros Portantes. Tomado de NEC-SE-Vivienda

Se destaca que:

- (a) significa que por cada lado del revestimiento deberá tener un espesor mínimo de mortero de 3cm.
- (b) Cuando estos sistemas superan luces de 3.50m y tienen más de 2 pisos, el diseño estará regido por las siguientes normas ecuatorianas de la construcción:

- NEC-SE-MP: Estructuras de Mampostería Estructural
- NEC-SE-AC: Estructuras de Acero
- NEC-SE-HM: Estructuras de Hormigón Armado
- NEC-SE-DS: Peligro sísmico y requisitos de diseño sismo resistente

Tabla 2

Sistema estructural de viviendas

Sistema Estructural	Materiales	Coefficiente R	(Números De Pisos)	De
Muros portantes	mampostería reforzada	3	2(b)	

Nota. Fuente NEC-SE-VIVIENDA

La tabla 2 detalla el sistema estructural de muros portantes utilizando como material la mampostería reforzada, para este tipo de sistema se debe de considerar que todo el territorio ecuatoriano está catalogado con amenaza sísmica alta, por ende, se deben considerar que el parámetro utilizado para resistir las fuerzas sísmicas (coeficiente R) será 3, lo cual demuestra que este sistema es rígido, pero posee ductilidad limitada y pueden tener hasta máximo 2 pisos.(NEC-SE-VIVIENDA, 2014)

CAPÍTULO 2. METODOLOGÍA

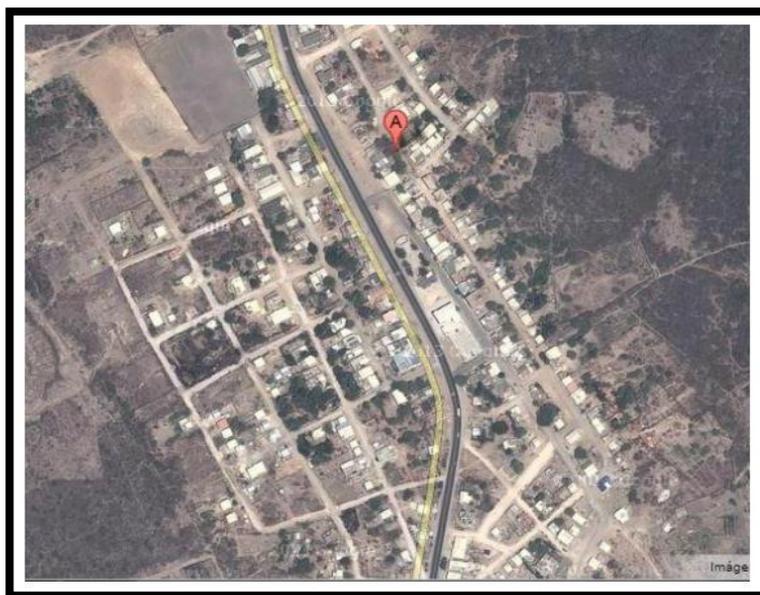
2.1. Contexto de la investigación

La investigación se desarrolla en la comuna El Tambo, perteneciente a la parroquia Ancón en el cantón Santa Elena, situada en la provincia de Santa Elena, Ecuador. Este lugar, conocido por su rica diversidad cultural y su ubicación estratégica en la península de Santa Elena, presenta un escenario ideal para el estudio de viviendas de interés social utilizando mampostería estructural (Gobierno Autónomo Descentralizado Parroquial Rural Ancón, 2018).

Según el INEC (2024), la población de esta comuna es de 1.497 habitantes y se encuentra ubicada a 5 km de la ciudad de Santa Elena capital de la provincia, teniendo los siguientes límites: al norte con la capital provincia de Santa Elena, al sur con la comuna Prosperidad, al este con La Bocana y la Comuna San Vicente y al oeste con el sector la Represa Velasco Ibarra, La Libertad y Salinas

Figura 3

Mapa espacial de la comuna El Tambo



Nota. Mapa espacial de la comuna El Tambo. Tomado de Google Maps.

Fuente: elaboración propia

A la comuna de El Tambo lo une el tener un territorio heredado de generación en generación, quienes se ven como descendientes de pueblos antiguos, sustentando su identidad y conexión con la cultura e historia de la región. Cuenta con la cultura Chola, actualmente representada por comunidades como Chantuyes, Morreños, Chongones, Puneños, Colonches y Punteños. Históricamente estas comunidades se han desplazado de un lugar a otro en busca de trabajo, siguiendo los patrones de movimiento de sus antiguos habitantes (Gobierno Autónomo Descentralizado Parroquial Rural Ancón, 2018).

Cabe mencionar que geográficamente, El Tambo tiene una extensión territorial de 2.287 hectáreas, la cual se distingue por su accesibilidad moderada, con vías de acceso que conectan la comuna con áreas más grandes del cantón. La infraestructura vial y los medios de transporte disponibles juegan un papel determinante en la logística del proyecto de construcción. Asimismo, demográficamente, la comuna de El Tambo alberga una población caracterizada por su diversidad etnográfica y socioeconómica. La composición de la población, con una distribución variada en términos de edad, género y ocupación, refleja las necesidades y aspiraciones únicas de sus habitantes.

Los habitantes de la comuna El Tambo dependen económicamente de una mezcla de actividades como la carpintería, la hoja de toquilla y la artesanía pacífica. En el sector, su especialidad es la elaboración de camas, juegos de sala y comedor, actividad principal que determina la estructura económica de la comunidad influyendo en el nivel de ingresos y la capacidad financiera de las familias locales.

En condiciones ambientales la región costera del Ecuador se caracteriza por tener un clima cálido y seco al sur, la comuna El Tambo su temperatura varía de 25 °C a 33 °C, que afectan directamente la construcción y mantenimiento de las viviendas. La topografía y las características del suelo son otros factores que requieren especial atención ya que influyen en la selección de métodos y materiales de construcción adecuados.

La infraestructura existente en El Tambo, incluyendo los servicios básicos como agua, electricidad y saneamiento, así como la presencia de instalaciones educativas y de salud, permite evaluar las necesidades que surgirán con el desarrollo del proyecto de vivienda. La disponibilidad y calidad de los servicios básicos dan una idea general de la capacidad de la comuna para soportar y beneficiarse de nuevas construcciones.

La consideración de los cambios culturales y sociales son áreas que deben de destacarse a fin de garantizar que los proyectos no solo sean aceptados por la comunidad, sino que reflejen sus valores y necesidades. Comprender estos factores culturales y sociales será de gran importancia para el éxito a largo plazo del proyecto, asegurando que la vivienda de interés social con mampostería estructural se convierta en un hogar adecuado para las personas que viven en la comuna El Tambo.

2.2. Diseño y alcance de la investigación

Según Arias (2016), en una investigación no experimental, "se observan los fenómenos en su ambiente natural para después analizarlos", sin manipulación directa de variables. Esta metodología es ideal para el estudio, ya que permite una observación objetiva de las condiciones actuales de vivienda en la comuna El Tambo, ya que al no modificar las variables, la investigación garantiza una representación lo más cercano a la realidad, permitiendo de esta manera entender las dinámicas existentes y las necesidades de la comunidad.

En cuanto al alcance de la investigación será de tipo descriptiva el cual se centra en "recopilar datos y caracterizar una situación sin realizar manipulaciones o intervenciones", como destaca (Galarza, 2020) en su análisis de los enfoques de investigación. Esta perspectiva permite describir las condiciones actuales de vivienda, las prácticas de construcción, y las necesidades de la comunidad. Al describir estos aspectos con precisión, la investigación genera una fuente sólida para comprender las complejidades del desarrollo de viviendas de interés social y para identificar áreas clave que requieren de intervención.

La importancia de una metodología no experimental en este tipo de investigación también es enfatizada por Hernández Sampieri et al. (2018), quien indica que la investigación no experimental es más efectiva porque busca capturar la realidad de las viviendas de interés social en El Tambo en su estado actual. El estudio proporciona datos valiosos sobre las condiciones reales y las preferencias de la comunidad las cuales son esenciales para cualquier propuesta de mejora o cambio.

2.3. Tipo y métodos de investigación

Hernández Sampieri et al. (2018) afirma que en una investigación mixta "se recopilan y analizan datos tanto cualitativos (descriptivos y subjetivos) como

cuantitativos (medibles y objetivos) en un solo estudio". La integración de enfoques cuantitativos y cualitativos permite abordar desde los aspectos numéricos, como costos y estadísticas, hasta las percepciones y experiencias de los habitantes. Esto permite entender no solo la factibilidad económica y técnica, sino también la aceptabilidad y adecuación social de las viviendas de interés social en el contexto específico de El Tambo.

El enfoque deductivo, basado en "la lógica y el razonamiento para llegar a conclusiones específicas a partir de evidencia general" (Hernández Sampieri et al., 2018), es adecuado para aplicar teorías y principios aceptados al contexto específico de El Tambo. Este método permite aplicar principios generales de diseño de vivienda y desarrollo económico a las circunstancias específicas de esta comuna. Por ejemplo, es posible tomar teoría general sobre la eficiencia de la mampostería estructural y evaluar cómo esa teoría se adapta a las condiciones climáticas, económicas y del lugar para formular propuestas efectivas y prácticas.

El enfoque mixto y un método deductivo en la investigación proporciona una base sólida para un análisis exhaustivo y contextualizado del proyecto de vivienda de interés social en El Tambo. Al integrar datos cuantitativos y cualitativos, el estudio puede abordar eficazmente las dimensiones técnicas, económicas y sociales del problema, mientras que el enfoque deductivo asegura que las conclusiones sean lógicas y relevantes para el contexto local. Este enfoque metodológico facilita una comprensión más profunda y una toma de decisiones más informada en relación con el desarrollo de viviendas accesibles y sostenibles en la comuna.

2.4. Población y muestra

La investigación sobre la evaluación técnica-económica de viviendas de interés social en la comuna El Tambo, se enfoca en una población específica: las familias en situación de vulnerabilidad residentes en esta área y para ello se procedió a realizar un estudio de campo por medio de un censo. Según Manzano (2022), los censos son estudios detallados y obligatorios, establecidos por la legislación, que las oficinas de estadística de cada país realizan periódicamente, generalmente cada diez años. Su propósito es obtener una visión precisa de las características sociales y demográficas de la población en un momento específico, asegurando la representatividad de los datos recopilados.

En el caso de El Tambo, cada familia puede ofrecer perspectivas distintas y valiosas sobre la situación de vivienda, lo cual es indispensable para formular soluciones de vivienda de interés social efectivas y adaptadas a la comunidad. Este enfoque asegura que las recomendaciones del estudio sean inclusivas y atiendan a las necesidades específicas de todos los segmentos de la población, no solo de una muestra representativa.

La elección de un censo para esta investigación permite comprender al detalle la situación de cada familia en El Tambo. Al recopilar datos de todas las familias, el estudio se posiciona para ofrecer recomendaciones más efectivas y contextualizadas. Este enfoque es importante en el contexto de la vivienda de interés social, donde omitir cualquier segmento de la población podría llevar a soluciones que no abordan de manera adecuada la diversidad de necesidades y circunstancias presentes en la comunidad.

2.5. Técnicas e instrumentos de recolección de datos

En la presente investigación se emplearán técnicas mixtas de recolección de datos para garantizar un entendimiento integral y multifacético de la situación habitacional. Para ello, se elaborarán encuestas dirigidas a las familias de la comuna de El Tambo, las mismas que estarán diseñadas para recopilar datos específicos y mensurables, proporcionando información cuantitativa que es crucial para el análisis. Las encuestas buscarán obtener cifras y estadísticas precisas sobre aspectos como ingresos familiares, costos de vivienda, acceso a servicios básicos y otras variables relevantes para el estudio.

Asimismo, se llevarán a cabo entrevistas generales con miembros de la comunidad. Estas entrevistas serán más abiertas y flexibles, permitiendo a los participantes expresar sus opiniones, experiencias y preocupaciones en sus propias palabras. El propósito de estas entrevistas es profundizar en las inquietudes, expectativas y metas de las familias respecto a la vivienda. Esto incluirá explorar sus experiencias con la vivienda actual, sus necesidades no satisfechas y sus aspiraciones para mejoras futuras.

En síntesis, la combinación de técnicas cuantitativas y cualitativas de recolección de datos aborda de manera integral la situación habitacional en El Tambo, Santa Elena.

Mientras que las encuestas proporcionarán datos estadísticos que se utilizarán para el análisis técnico y económico, las entrevistas ayudarán a comprender mejor las experiencias y necesidades de las familias de la comuna. Este método garantiza que la

investigación no se base únicamente en cifras frías, sino que en los aspectos humanos y sociales que han definido esta experiencia de vida dentro de esta comunidad en particular.

2.6. Validez y confiabilidad de los instrumentos aplicados.

El procesamiento de la evaluación en la investigación sobre viviendas de interés social en El Tambo, Santa Elena, garantiza la validez y confiabilidad de los datos recogidos.

El proceso se estructura en varias etapas clave:

2.6.1. Preparación de encuestas y diálogos

La preparación de encuestas y diálogos consiste en diseñar instrumentos de recolección de datos que sean precisos, claros y relevantes a las preguntas de investigación. Esto implica verificar que las preguntas sean claras, apropiadas y no inducidas al error. Los miembros de la comunidad de El Tambo o los expertos en el campo también pueden revisar las encuestas rutas propuestas. Esto garantiza que los instrumentos sean culturalmente adecuados y técnicamente precisos.

2.6.2. Recolección de información numérica y descriptiva

- La recolección de datos se realiza de forma mixta involucra tanto la obtención de información cuantitativa (como ingresos, tamaño de las viviendas, etc.) como cualitativa (opiniones, experiencias, etc.).
- La capacitación apropiada de los encuestadores y la implementación de protocolos para entrevistas y encuestas son esenciales para garantizar la confiabilidad de la información recopilada.

2.6.3. Conversión de datos a formato digital usando Excel

- Los datos recopilados se ingresarán en hojas de cálculo de Excel, lo que facilita la organización y el análisis posterior de los datos.
- La digitalización de los datos permite una gestión eficiente y reduce el riesgo de errores que pueden ocurrir con datos en formato papel.

2.6.4. Organizar, analizar e interpretar los datos

- Después de que los datos se han digitalizados, el siguiente paso es el análisis de datos. Puede consistir estadísticas descriptivas, determinar tendencias y patrones para datos cuantitativos y contenido o análisis de temas en datos cualitativos, o de contenido para datos cualitativos.
- Los hallazgos se interpretarán en relación con el contexto y las características de la comuna El Tambo y su semejanza entre los aspectos cualitativos y cuantitativos. Al final, los resultados obtenidos se utilizarán para responder nuestras preguntas de investigación y alcanzar nuestros objetivos de estudio.
- La interpretación de los datos proporcionará una fuente sólida hacia la toma de decisiones estratégicas con relación a la vivienda de interés social.

CAPÍTULO 3. RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Para llevar a cabo la evaluación de la eficiencia del método constructivo de mampostería estructural con respecto al método constructivo tradicional fue necesario conocer las condiciones actuales de vivienda y las necesidades de la población de bajos recursos en la comuna El Tambo, así como establecer sus requerimientos básicos por medio de una investigación de campo en sitio por medio de una encuesta a las 300 viviendas ubicadas en este sector.

3.1. Análisis de resultados de encuestas

Pregunta 1

Según los datos obtenidos reflejados en la tabla 3 y a nivel visual en la figura 4 con respecto a la composición del hogar, la mayoría de los encuestados que son el 24% son personas sin hijos, y con porcentajes similares (21% - 20%) esta categoría hogar multigeneracional y familia monoparental respectivamente, dejando a personas que viven solas y a parejas con hijos con un 17% y 18%. Esto indica que en esta pregunta no hay una tendencia marcada con respecto a la preferencia de los encuestados.

Tabla 3

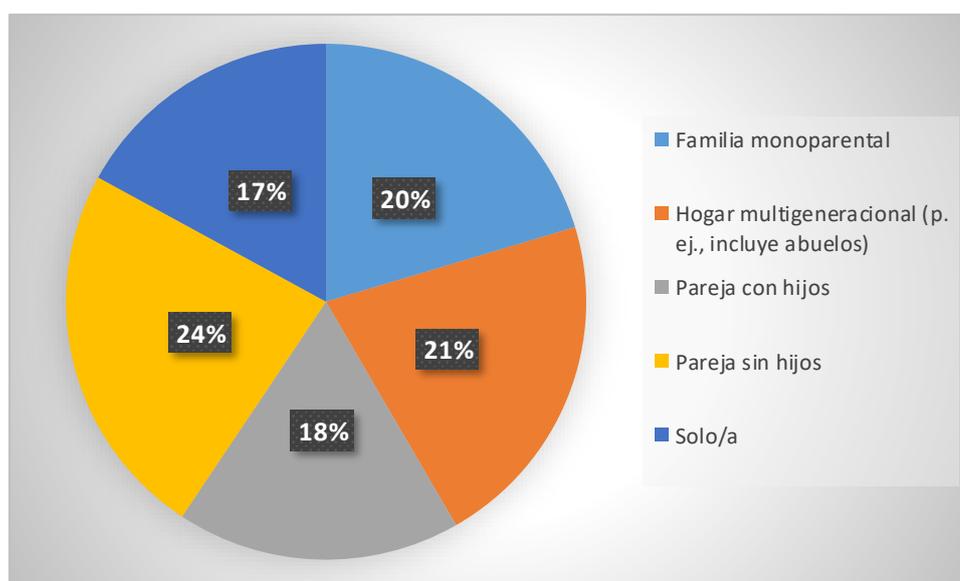
Composición del hogar

Composición del hogar	Frecuencia	%
Familia monoparental	61	20%
Hogar multigeneracional (p. ej., incluye abuelos)	64	21%
Pareja con hijos	53	18%
Pareja sin hijos	71	24%
Solo/a	51	17%

Fuente: elaboración propia

Figura 4

Composición del hogar



Fuente: elaboración propia

Pregunta 2

La mayor parte de las personas prefiere el negocio propio, lo que refleja en cierto sentido una orientación al emprendimiento y no tener que trabajar para otras personas. Por su parte, las personas con empleo formal en el sector privado son más con respecto a aquellas que laboran en el sector público, que comparte frecuencia con las pensiones o ayudas. El empleo informal por su parte ocupa un lugar intermedio, mostrando que gran parte de los encuestados no están interesados por la formalidad de su negocio.

Tabla 4

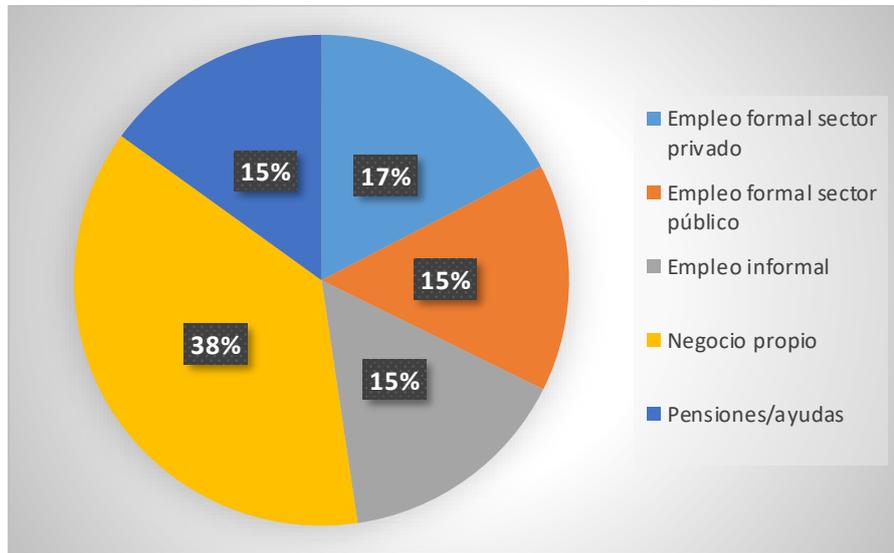
Principal fuente de ingresos

Principal fuente de ingreso	Frecuencia	%
Empleo formal sector privado	52	17%
Empleo formal sector público	45	15%
Empleo informal	46	15%
Negocio propio	112	37%
Pensiones/ayudas	45	15%

Fuente: elaboración propia

Figura 5

Composición del hogar



Fuente: elaboración propia

Pregunta 3

Los rangos de ingresos para los habitantes de la comuna El Tambo son variables, pero a nivel general gran parte de los encuestados tiene bajos ingresos, dado que 116 personas que representan el 39% de la muestra manifestaron que ganan de \$301 a \$500 y tan solo un 15% gana más de \$700. El resto de encuestados aseguran que sus ingresos van desde \$101 a los \$300 pero cabe destacar que hubo un pequeño grupo que incluso gana menos de \$100 según los datos obtenidos en la pregunta referente a rango de ingresos que se ven reflejados en la tabla 5 y figura 6.

Tabla 5

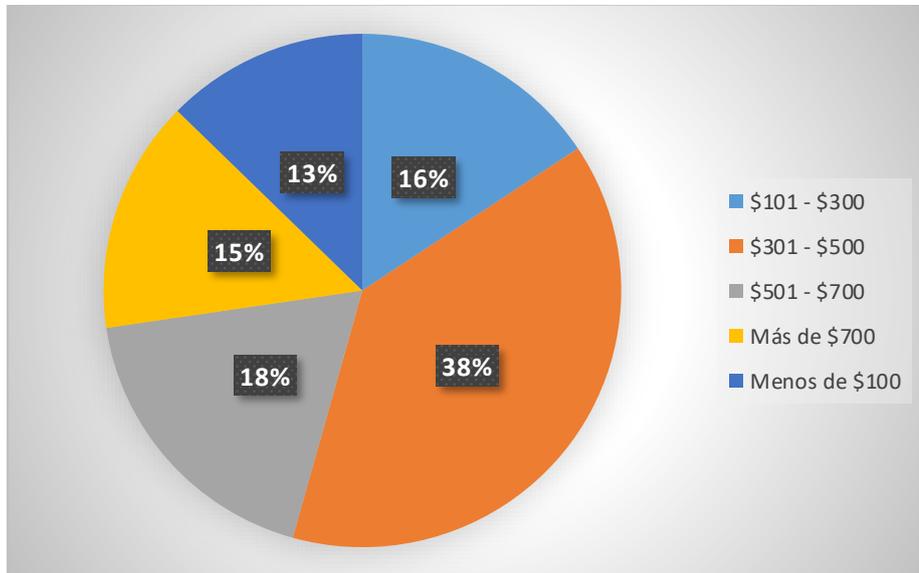
Rango de ingresos

Rango de ingresos	Frecuencia	%
\$101 - \$300	47	16%
\$301 - \$500	116	39%
\$501 - \$700	55	18%
Más de \$700	44	15%
Menos de \$100	38	13%

Fuente: elaboración propia

Figura 6

Rango de ingresos



Fuente: elaboración propia

Pregunta 4

Según los datos obtenidos reflejados en la tabla 6 y a nivel visual en la figura 7, respecto a las actuales condiciones de vivienda, la mayoría de los encuestados optaron por la opción otro tipo de vivienda con un 40% de la muestra total. Mientras que 105 de los 300 participantes que, en sí, representan un 35% eligieron la opción casa independiente y finalmente la minoría manifestó vivir en proyectos de VIS

Tabla 6

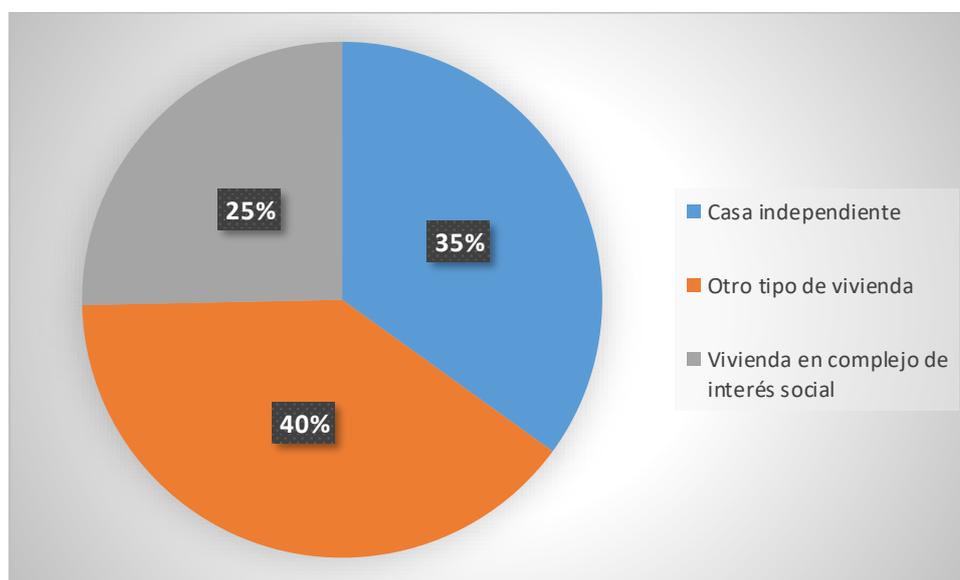
Condiciones de vivienda actual

Condiciones de vivienda actual	Frecuencia	%
Casa independiente	105	28%
Otro tipo de vivienda	119	30%
Vivienda en complejo de interés social	76	19%

Fuente: elaboración propia

Figura 7

Condiciones de vivienda actual



Fuente: elaboración propia

Pregunta 5

Con respecto a la tenencia de la vivienda la categoría más frecuente es la vivienda prestada (28%), lo que podría dar indicios que existe un apoyo familiar o acuerdos informales. El 25% de los encuestados indicó que cuenta con casa propia, mostrando una proporción moderada de propietarios en comparación con otras opciones. La vivienda alquilada tiene el 24%, un porcentaje muy similar a la opción de casa propia y prestada. Finalmente, la categoría ocupación representa el 23%, lo que destaca que hay una gran cantidad de personas en casos de uso sin derechos legales claros y adicionalmente sugiere diversidad en las formas de tenencia.

Tabla 7

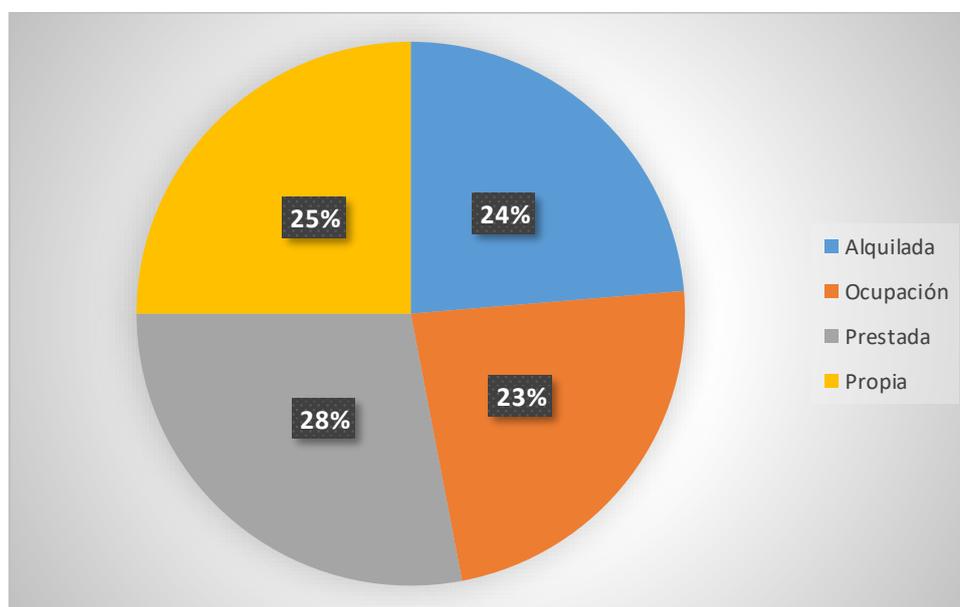
Tenencia de la vivienda

Tenencia de la vivienda	Frecuencia	%
Alquilada	71	24%
Ocupación	70	23%
Prestada	84	28%
Propia	75	25%

Fuente: elaboración propia

Figura 8

Tenencia de la vivienda



Fuente: elaboración propia

Pregunta 6

En cuanto a la pregunta sobre la duración de la residencia, es decir, el tiempo que han permanecido en sus actuales residencias, los porcentajes son muy similares ya que no hay una tendencia marcada en cuanto al tiempo y esto se ve reflejado en los datos de la tabla 8 así como la figura 9, en los que se aprecia que el 26% de los encuestados tiene más de 10 años en sus viviendas, y en porcentajes iguales (25%) hay personas que tienen por una parte de 1 a 5 años y otros de 6 a 10 años y finalmente un 24% tiene menos de 1 año. Esto puede indicar que las personas tienen a permanecer mucho tiempo en sus viviendas

Tabla 8

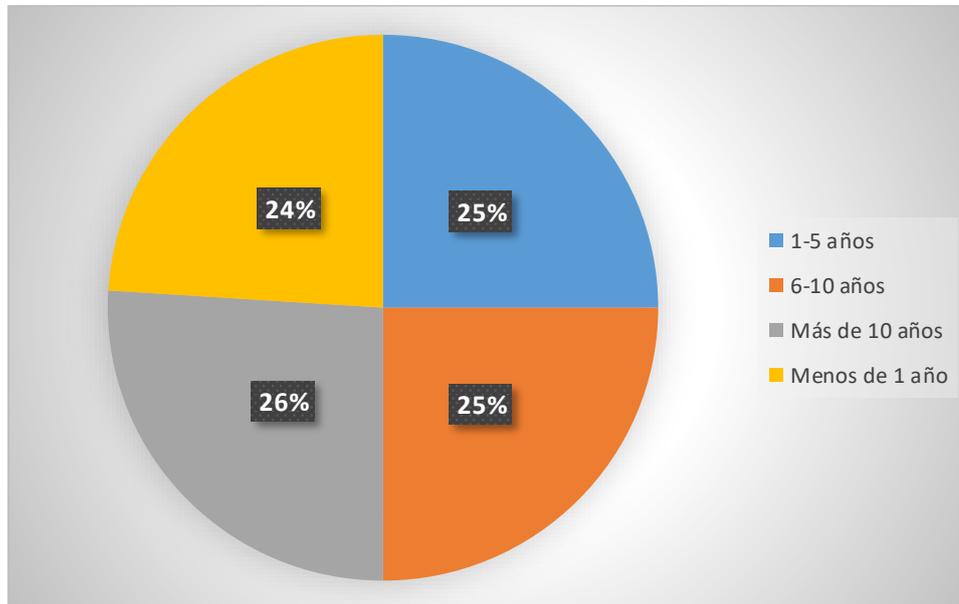
Duración de residencia

Duración de residencia	Frecuencia	%
1-5 años	75	25%
6-10 años	75	25%
Más de 10 años	78	26%
Menos de 1 año	72	24%

Fuente: elaboración propia

Figura 9

Duración de la residencia



Fuente: elaboración propia

Pregunta 7

Según los datos obtenidos sobre el número de dormitorios en la vivienda, el 28% de los encuestados indica que su vivienda ideal debería tener 2 dormitorios mientras que 2 grupos con un 25% cada uno, aseguro que prefieren una vivienda con 1 y 3 dormitorios respectivamente, quedando tan solo un 22% que prefiere una casa con al menos 4 dormitorios.

Tabla 9

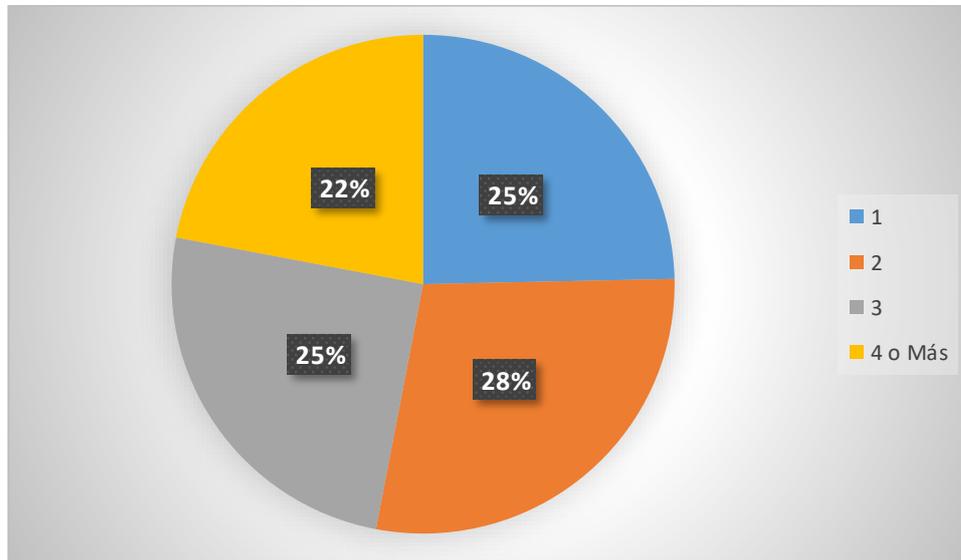
Número de dormitorios

Número de dormitorios	Frecuencia	%
1	74	25%
2	85	28%
3	75	25%
4 o Más	66	22%

Fuente: elaboración propia

Figura 10

Número de dormitorios



Fuente: elaboración propia

Pregunta 8

Según los datos obtenidos en la tabla 10 y figura 11, no se observa una tendencia completamente predominante respecto a la satisfacción con el tamaño de la vivienda. El 23% de los encuestados indicaron estar satisfechos, mientras que un 21% aseguró sentirse muy satisfecho, evidenciando una inclinación positiva en la percepción general. Sin embargo, dos grupos, cada uno con un 19%, manifestaron estar nada satisfechos y poco satisfechos respectivamente, lo que podría dar indicios de una pequeña insatisfacción sobre el tamaño de sus viviendas. Por último, un 19% de los encuestados tomó una posición neutral, sin mostrar preferencia por una categoría específica

Tabla 10

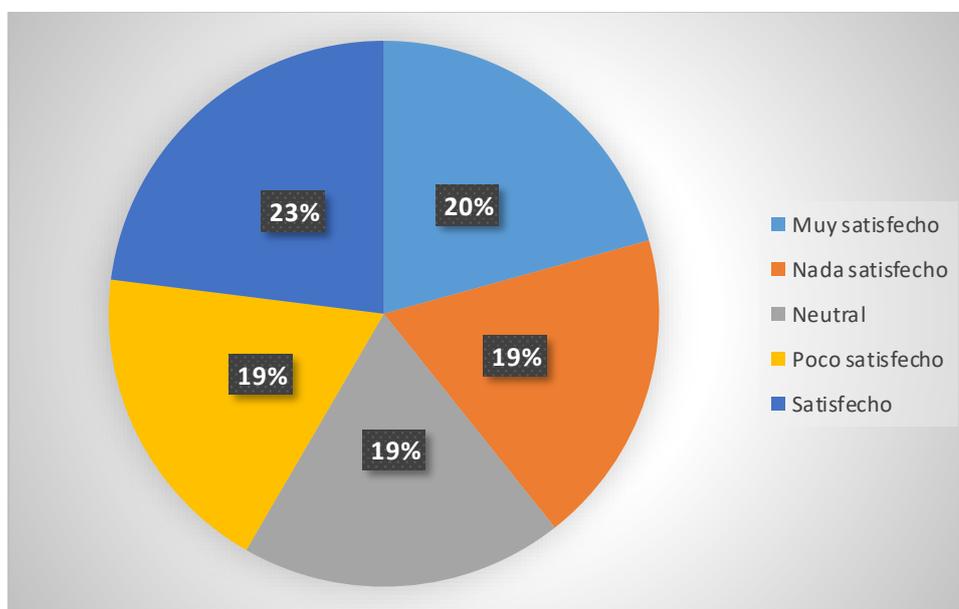
Tamaño de la vivienda

Tamaño de la vivienda	Frecuencia	%
Muy satisfecho	62	21%
Nada satisfecho	56	19%
Neutral	57	19%
Poco satisfecho	56	19%
Satisfecho	69	23%

Fuente: elaboración propia

Figura 11

Tamaño de la vivienda



Fuente: elaboración propia

Pregunta 9

Con respecto al punto de vista que tienen los encuestados sobre la calidad de servicios básicos, no se logra identificar una tendencia que marque la diferencia entre las categorías. Tanto quienes están muy satisfechos como quienes están nada satisfechos alcanzan el 20%. Del mismo modo, un 20% se posiciona en una postura neutral, sin una inclinación definida, mientras que otros dos grupos, cada uno con un 20%, expresan poca satisfacción y satisfacción respectivamente, lo que denota una distribución equitativa y una diversidad de experiencias sin un predominio claro en las respuestas.

Tabla 11

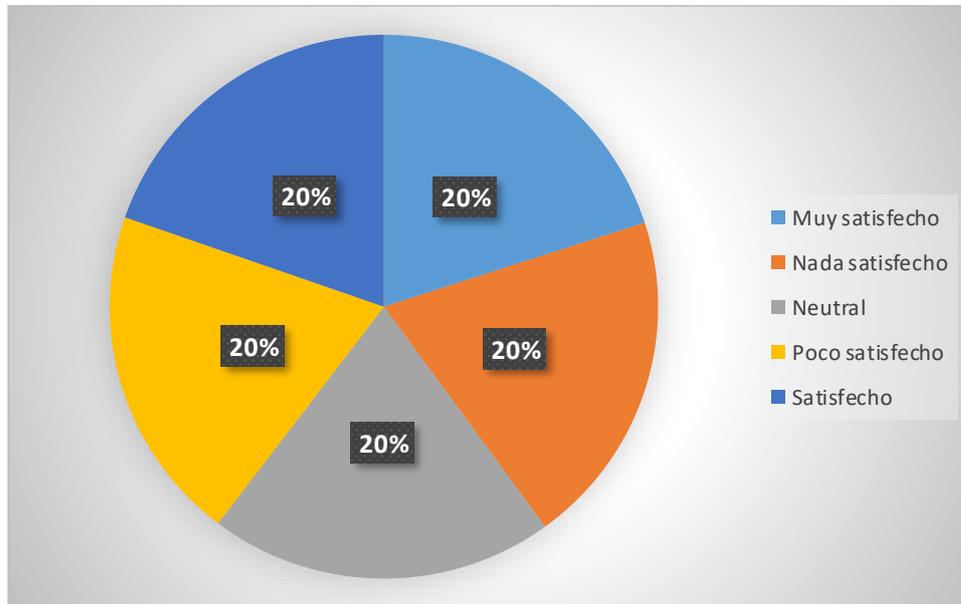
Calidad de servicios básicos

Calidad de servicios básicos	Frecuencia	%
Muy satisfecho	60	20%
Nada satisfecho	60	20%
Neutral	61	20%
Poco satisfecho	60	20%
Satisfecho	59	20%

Fuente: elaboración propia

Figura 12

Calidad de servicios básicos



Fuente: elaboración propia

Pregunta 10

Según los datos obtenidos y reflejados en la tabla 12 y figura 13 con problemas respecto a los servicios básicos, no hay nada predominante, ya que el 30% de los encuestados indica que enfrenta problemas de manera constante, lo que indica una falta de regularidad en estos servicios. Por otro lado, un 29% afirma no experimentar problemas, reflejando un segmento con acceso estable y confiable. Mientras tanto, un 22% tiene problemas frecuentes y un 20% los enfrenta raramente, lo que demuestra experiencias variadas en la población.

Tabla 12

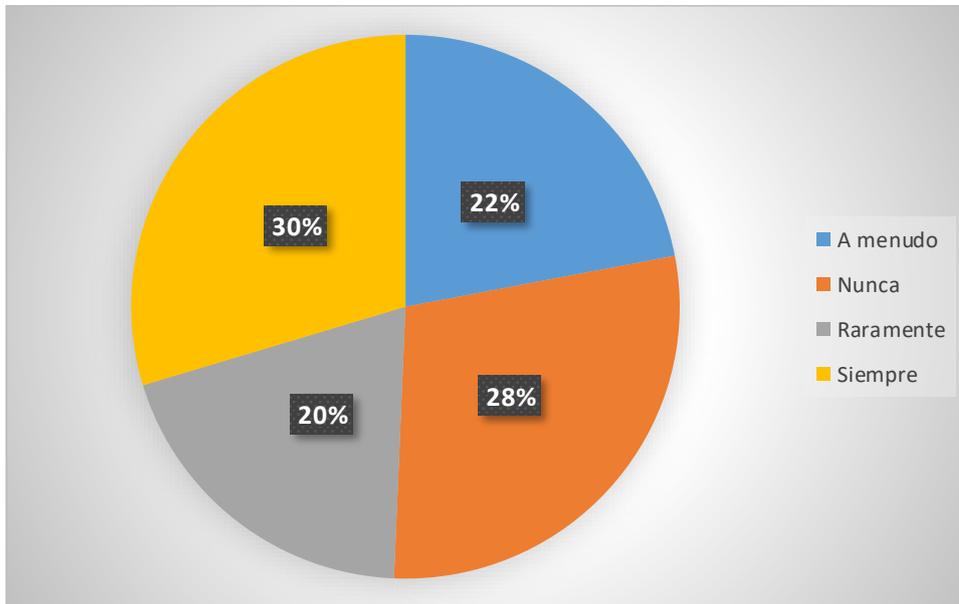
Problemas con servicios básicos

Problemas con servicios básicos	Frecuencia	%
A menudo	66	22%
Nunca	86	29%
Raramente	59	20%
Siempre	89	30%

Fuente: elaboración propia

Figura 13

Problemas con servicios básicos



Fuente: elaboración propia

Pregunta 11

Las prioridades al buscar una nueva vivienda según los resultados obtenidos en la tabla 13 y figura 14, indican una mayor inclinación hacia el costo de la vivienda, con un 23% de los encuestados considerándolo el factor más importante. La cercanía al trabajo o escuela ocupa el segundo lugar con un 21%. Seguridad, tamaño y ubicación tienen unos porcentajes similares que comprenden entre 18% y 19%, lo que da a entender que también son factores importantes en este sentido.

Tabla 13

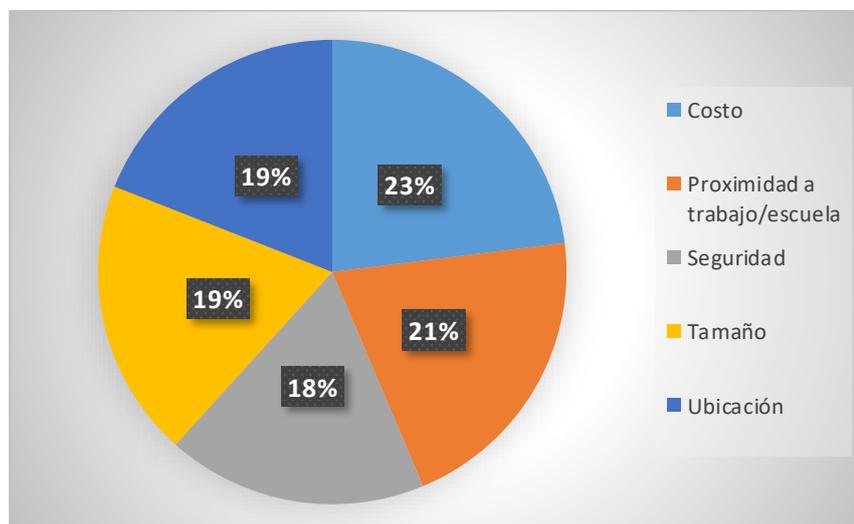
Prioridad al buscar nueva vivienda

Prioridad al buscar nueva vivienda	Frecuencia	%
Costo	69	23%
Proximidad a trabajo/escuela	62	21%
Seguridad	54	18%
Tamaño	58	19%
Ubicación	57	19%

Fuente: elaboración propia

Figura 14

Prioridad al buscar nueva vivienda



Fuente: elaboración propia

Pregunta 12

En base a los resultados obtenidos en la tabla 14 y figura 15, no hay una tendencia clara respecto al interés en características ecológicas en las viviendas, dado que el 23% de los encuestados se considera poco interesado, mientras que un 21% indica interés en estas características. Los niveles de "muy interesado" y "nada interesado" alcanzan el 18% y el 19%, respectivamente. Por último, un 19% están en una posición neutral, sin una inclinación definida, dando a entender que, aunque hay personas que valoran la sostenibilidad, existe también un grupo considerable que no le toma importancia.

Tabla 14

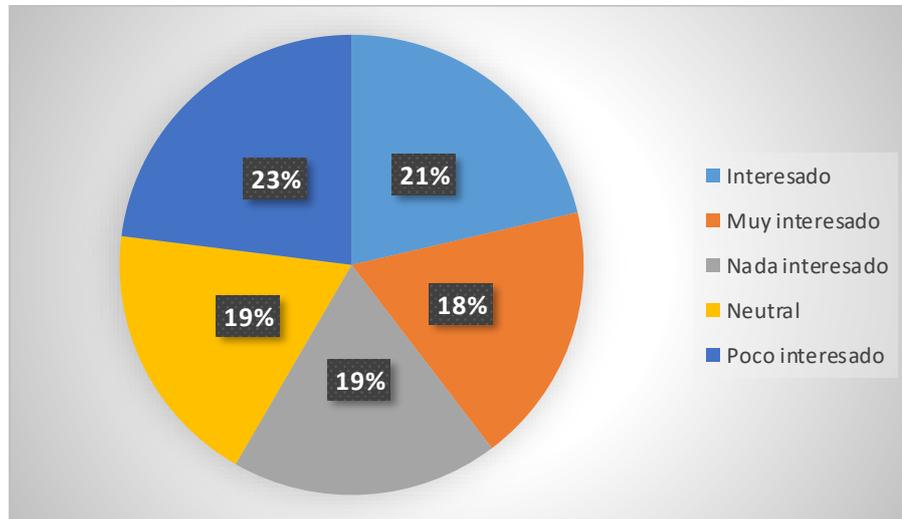
Interés en características ecológicas

Interés en características ecológicas	Frecuencia	%
Interesado	64	21%
Muy interesado	55	18%
Nada interesado	56	19%
Neutral	56	19%
Poco interesado	69	23%

Fuente: elaboración propia

Figura 15

Interés en características ecológicas



Fuente: elaboración propia

Pregunta 13

Según los resultados obtenidos sobre percepción de seguridad, el 23% de los encuestados ve este tema con poco interés, mientras que un 21% muestra interés en estas características. Los niveles de "muy interesado" y "nada interesado" alcanzan el 18% y el 19%, respectivamente. Finalmente, un 19% se mantiene neutral, sin una inclinación clara, y a pesar de que varias personas toman en cuenta la seguridad, una parte de los encuestados no lo toma en cuenta al momento de elegir una vivienda.

Tabla 15

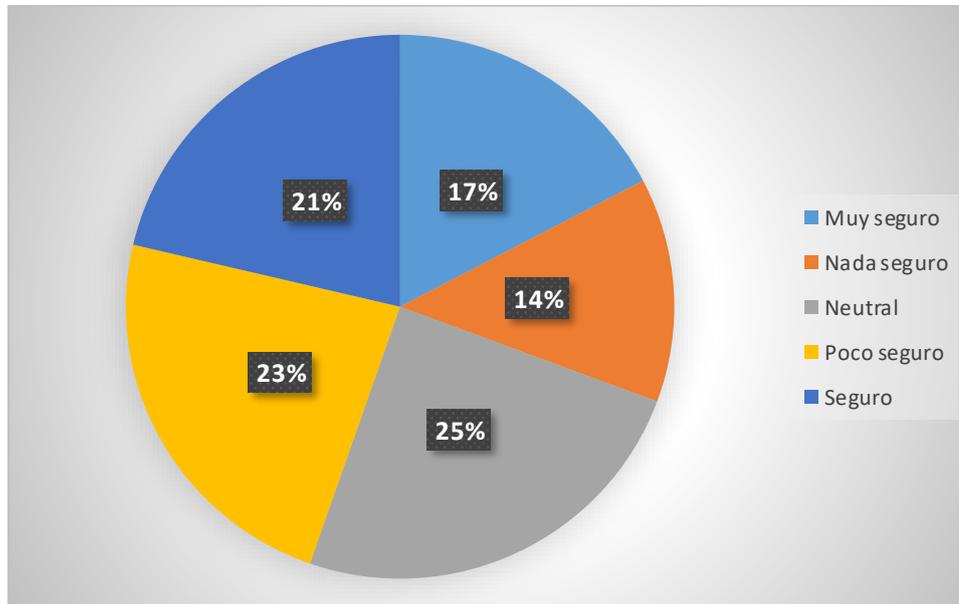
Percepción de seguridad

Percepción de seguridad	Frecuencia	%
Muy seguro	52	17%
Nada seguro	40	13%
Neutral	74	25%
Poco seguro	70	23%
Seguro	64	21%

Fuente: elaboración propia

Figura 16

Percepción de seguridad



Fuente: elaboración propia

Pregunta 14

Al igual que ha ocurrido con las preguntas anteriores, existe un porcentaje que, si valoran la proximidad a los servicios comunitarios, pero hay gran parte de ella que no lo considera como un factor que importante al momento de tener una vivienda. Esto se refleja en la tabla 16 y figura 17, dado que si bien hay un 21% que indica que este factor es muy importante, el resto de encuestados manifiesta en proporciones muy similares que es importante pero tampoco tanto, es decir, no hay una diferencia marcada en las respuestas obtenidas.

Tabla 16

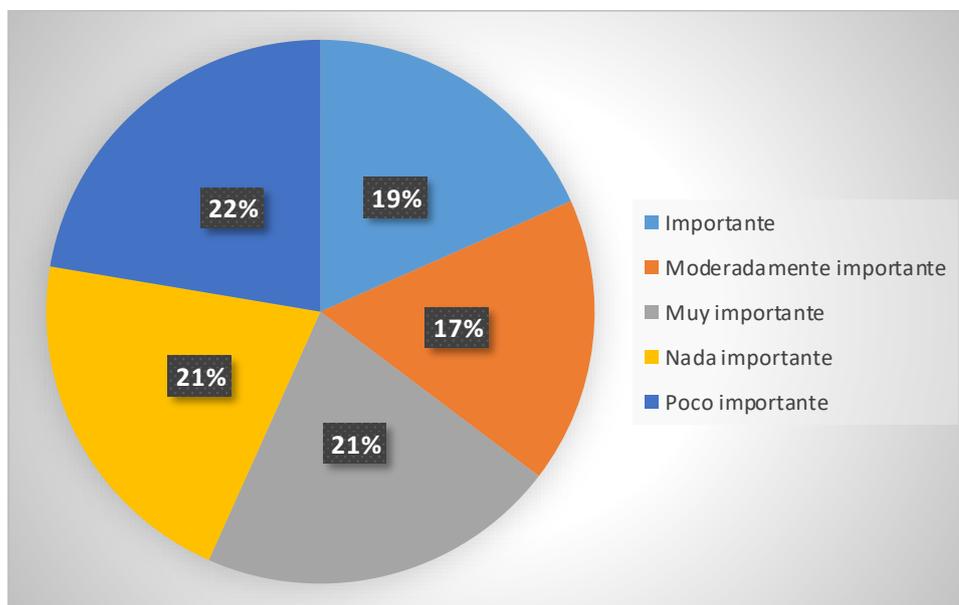
Proximidad a servicios comunitarios

Proximidad a servicios comunitarios	Frecuencia	%
Importante	55	18%
Moderadamente importante	51	17%
Muy importante	64	21%
Nada importante	63	21%
Poco importante	67	22%

Fuente: elaboración propia

Figura 17

Proximidad a servicios comunitarios



Fuente: elaboración propia

Pregunta 15

Las respuestas obtenidas sobre la disposición a participar en mejoras de vivienda son variadas, ya que un 28% de los encuestados está dispuesto a involucrarse de manera activa en mejoras, mostrando un interés claro por mejorar sus viviendas. Sin embargo, un 25% no está interesado, y un 24% menciona que la falta de recursos les impide de cierta manera poder participar. Además, un 23% estaría dispuesto a contribuir solo si la inversión necesaria fuera mínima. Esto da a entender que, aunque hay la predisposición de las personas encuestadas.

Tabla 17

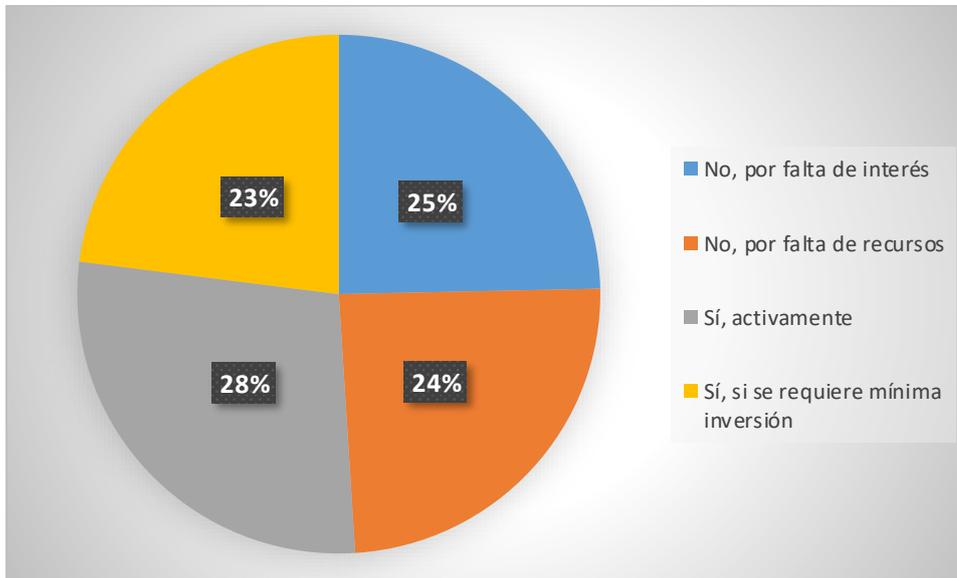
Disponibilidad para mejoras de vivienda

Disponibilidad para mejoras de vivienda	Frecuencia	%
No, por falta de interés	74	25%
No, por falta de recursos	73	24%
Sí, activamente	84	28%
Sí, si se requiere mínima inversión	69	23%

Fuente: elaboración propia

Figura 18

Disponibilidad para mejoras de vivienda



Fuente: elaboración propia

Pregunta 16

En base a los resultados obtenidos en la tabla 8 sobre la preferencia de modalidad para mejoras, un 28% de los encuestados prefiere programas de financiamiento o subsidios, seguido por un 27% que opta por proyectos de vivienda de interés social. Además, un 23% se decanta por mejoras incrementales con apoyo comunitario, mientras que un 22% prefiere asistencia técnica para autoconstrucción. Esto afirma que la mayoría de los encuestados busca maneras de mejorar en algún aspecto sus viviendas, especialmente cuando estas opciones incluyen algún tipo de apoyo institucional o comunitario.

Tabla 18

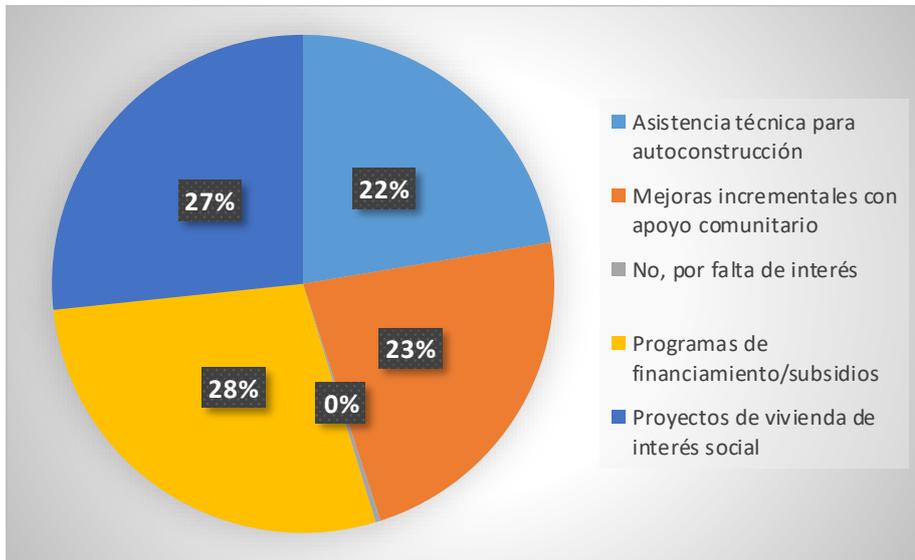
Preferencia de modalidad para mejoras

Preferencia de modalidad para mejoras	Frecuencia	%
Asistencia técnica para autoconstrucción	67	22%
Mejoras incrementales con apoyo comunitario	68	23%
No, por falta de interés	1	0%
Programas de financiamiento/subsidios	84	28%
Proyectos de vivienda de interés social	80	27%

Fuente: elaboración propia

Figura 19

Preferencia de modalidad para mejoras



Fuente: elaboración propia

Cabe mencionar que los datos recopilados respaldan la necesidad de crear una vivienda de interés social que mejore la calidad de vida de los habitantes de la comuna El Tambo. Los resultados muestran que la mayoría de los residentes tienen la posibilidad de realizar un trámite para obtener ayuda. A simple vista se puede notar que las condiciones de las viviendas no son de buena calidad en infraestructura.

Figura 20

Vivienda de la comuna El Tambo



Fuente: elaboración propia

Una gran parte de los encuestados tiene el potencial de mejorar su situación habitacional debido a la posesión de terrenos. Sin embargo, los problemas económicos y la falta de interés para obtener acceso a un financiamiento son los principales obstáculos que impiden que estas personas construyan su propia vivienda. La posesión de terrenos es un recurso valioso que, con el apoyo adecuado, es posible transformar estos terrenos en viviendas propias. Esto no solo mejorará la calidad de vida de las familias, sino que también contribuirá al desarrollo de la comunidad. Los datos recopilados respaldan la necesidad de crear

Figura 21

Vivienda de la comuna El Tambo



Fuente: elaboración propia

3.2. Diseño de vivienda

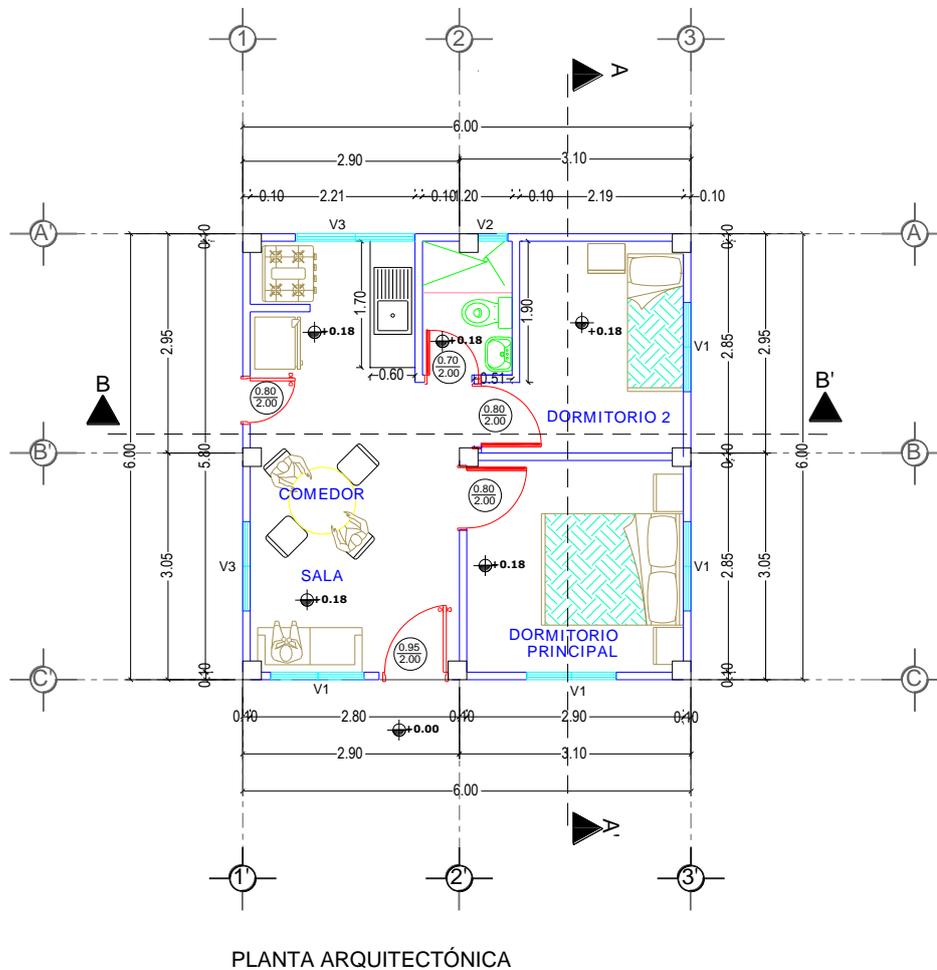
Para evaluar de manera objetiva la eficiencia y viabilidad del sistema constructivo propuesto en este estudio, se realiza una comparación detallada entre el sistema de mampostería estructural y el sistema de mampostería tradicional. Esta comparación aborda diferencias en diseño, costos, presupuesto, aspectos técnicos y funcionales que influyen en la calidad y rapidez de ejecución de la Vivienda de Interés Social (VIS).

3.2.1. Diseño de vivienda de interés social con sistema tradicional.

La vivienda planteada para el análisis del sistema tradicional consta de un solo nivel y está diseñada para optimizar el espacio disponible de 36 m², incluye los siguientes ambientes: sala, comedor, cocina y dormitorios.

Figura 22

Planta arquitectónica de una vivienda de interés social con sistema tradicional.



Fuente: elaboración propia

3.2.2. Diseño de vivienda de interés social con mampostería estructural.

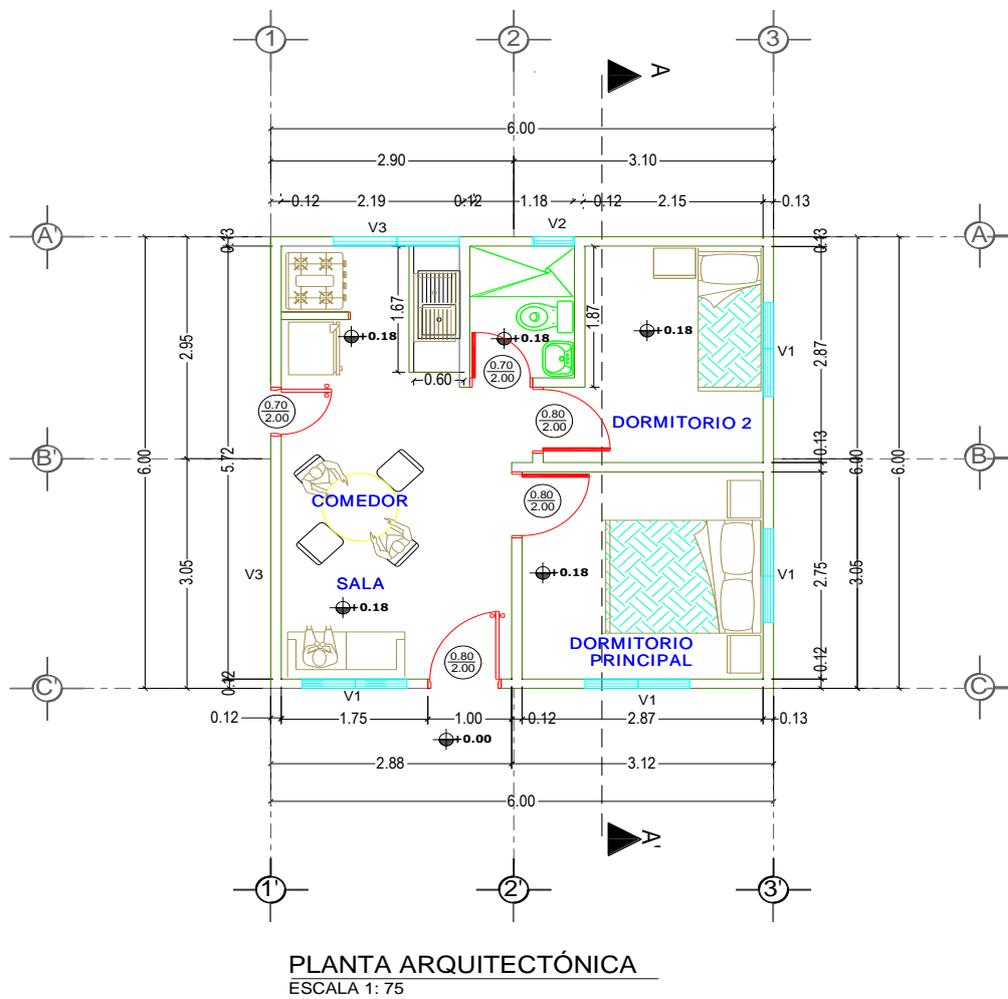
En el desarrollo de la investigación se planteó un diseño estructural de la vivienda de interés social con mampostería estructural, siguiendo las normas ecuatorianas de construcción (NEC). Este diseño fue propuesto para abordar las necesidades habitacionales de la comuna El Tambo, considerando los datos recopilados en la encuesta, las limitaciones económicas y técnicas que enfrentan los residentes.

La VIS diseñada en esta investigación consta de un solo nivel y está diseñada para optimizar el espacio disponible de 36 m², incluye los siguientes ambientes: sala, comedor, cocina y dormitorios.

En la siguiente figura se muestra la planta arquitectónica de la vivienda de interés social.

Figura 23

Planta arquitectónica de una vivienda de interés social con mampostería estructural.



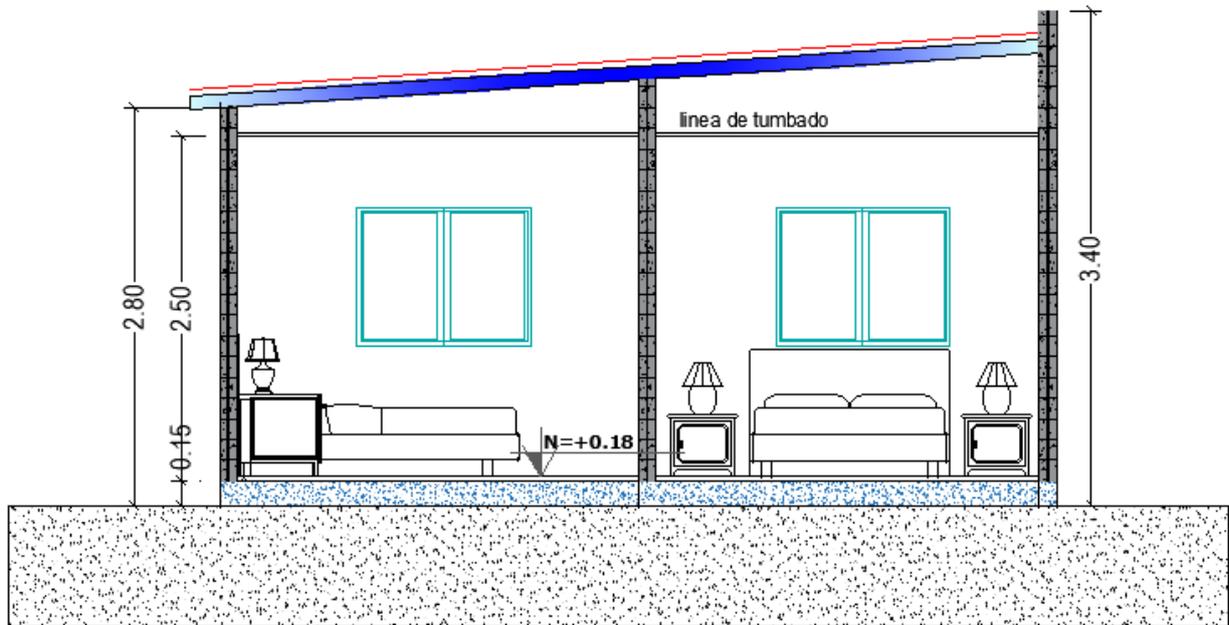
Fuente: elaboración propia

3.2.3. Plano Arquitectónico de la vivienda de interés social con mampostería estructural propuesta.

La altura de la vivienda es de 3.40 en su parte frontal y 2,80 en la parte posterior. En la figura 23 se presenta un corte longitudinal de la vivienda,

Figura 24

Corte longitudinal de la vivienda



CORTE A - A'

Fuente: elaboración propia

Figura 25

Fachada principal para vivienda de 36 m²



Fuente: elaboración propia

3.3. Descripción de metodología constructiva para el diseño de la vivienda de Interés Social con mampostería estructural

La metodología constructiva en proyectos que utilizan mampostería estructural es un proceso que requiere una especial atención en cada una de las etapas con el fin de garantizar la calidad y seguridad de la construcción. El proceso de construcción inicia con la preparación del sitio, lo que incluye no solo la limpieza y nivelación del terreno, sino también la marcación exacta de la ubicación de la losa de cimentación, lo cual permite asegurar la alineación de las paredes de mampostería (Avilova & Krutilova, 2018)

3.3.1. *Movimiento de tierra*

En este contexto, es necesario efectuar una excavación de al menos 50 cm aproximadamente, la misma que será reemplazada con un material más adecuado para conformar una plataforma. Además, la profundidad específica de la excavación estará sujeta a los resultados arrojados por un estudio de suelo.

Figura 26

Excavación a máquina



Fuente: elaboración propia

Figura 27

Relleno compactado



Fuente: elaboración propia

Figura 28

Excavación manual



Fuente: elaboración propia

Una vez realizado el relleno compactado se procede a realizar una excavación manual para las instalaciones eléctricas, sanitarias, y las vigas de cimentación,

3.3.2. Estructura para losa de cimentación.

La cimentación para este sistema constructivo se basa en la utilización de una losa estructural de cimentación, está compuesta de vigas de 0,25m*0,35m, las cuales son las encargadas de soportar el peso de la mampostería estructural.

Este sistema constructivo no necesita de plintos.

Figura 29

Colocación de acero en vigas de cimentación



Fuente: elaboración propia

Previo al hormigonado de la losa de cimentación se deben instalar barras de acero de refuerzos verticales $1\phi 10 @ 37.5\text{cm}$, las cuales forman parte de la armadura del muro, la losa de cimentación se diseñó con un espesor de 15cm y esta deberá cumplir con todas las especificaciones técnicas correspondientes y normas de diseño indicadas en la NEC-SE-VIVIENDA.

Figura 30

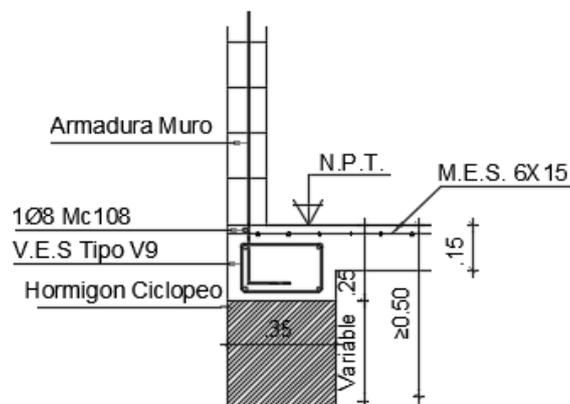
Losa de cimentación



Fuente: elaboración propia

Figura 31

Detalle típico de cimentación de muro



Fuente: elaboración propia

Posterior al hormigonado de la losa de cimentación se marca la ubicación de los bloques en la base según el diseño estructural, para certificar que la mampostería se instale de manera correcta y precisa se deben utilizar niveladores y líneas de referencia

3.3.3. Instalación de mampostería estructural

Se instalan los mampuestos en la losa de cimentación, siguiendo las líneas guías, utilizando mortero de nivelación tipo grout para pegar de manera segura la primera línea de mampuestos conocida como línea maestra, el grout de nivelación se utiliza para prevenir desplazamientos posibles de la mampostería durante el proceso de construcción y proporcionar una protección adicional al nivel de piso contra humedad, resistente también a ácidos y salinidad, Los mampuestos utilizados para este diseño son de 12Mpa los cuales son recomendados para viviendas hasta de dos plantas.

Figura 32

Colocación de mampuestos con grout de nivelación



Fuente: elaboración propia

A partir de la segunda hilera de mampuestos se utiliza mortero de grout estructural, esta fase también implica cortar y ajustar los bloques según sea necesario para encajarlos en el diseño arquitectónico. El grout estructural se aplica dentro de los ductos verticales del muro estructural y el sellado de canales horizontales, asegurando la adherencia idónea de los aceros de refuerzo horizontal (1Ø 8cada 2 filas de bloque) instalados en el muro estructural.

Figura 33

Colocación de mampuestos con grout estructural



Fuente: elaboración propia

Figura 34

Colocación de refuerzo horizontal

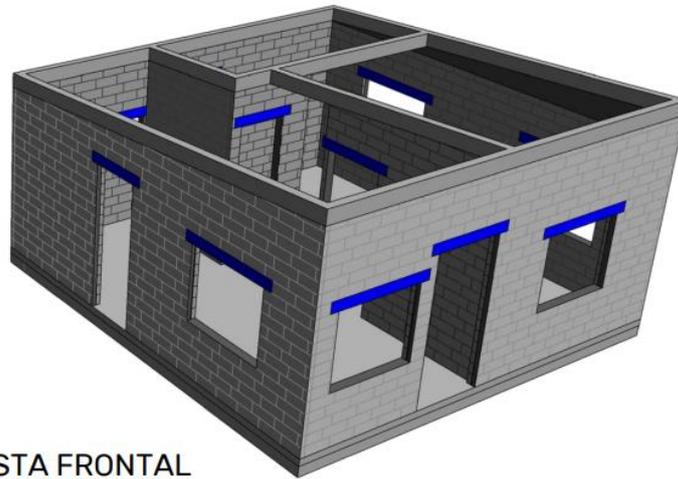


Fuente: elaboración propia

Para los muros se utilizan los grout estructurales, los cuales están fabricados con una mezcla de áridos escogidos por su granulometría para el colado eficaz dentro de los ductos, también cuentan con autoniveladores, aditivos reductores de agua, y fibras contra retracción de fraguado.

Figura 35

Vista frontal – VIS 36 m²

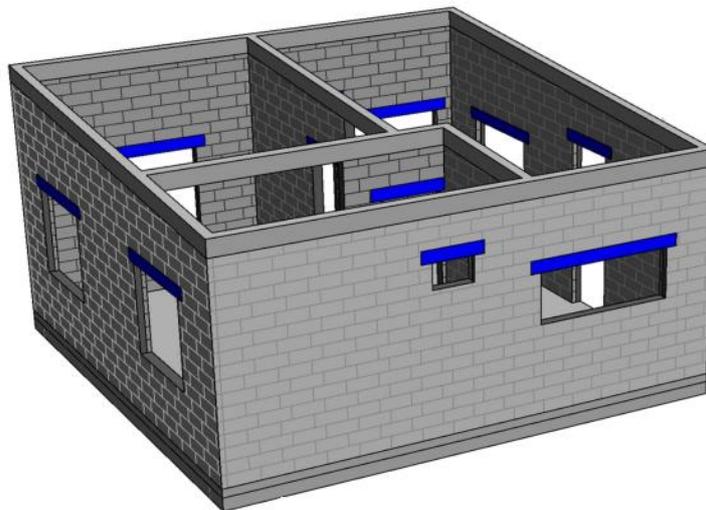


VISTA FRONTAL

Fuente: elaboración propia

Figura 36

Vista posterior – VIS 36 m²



VISTA POSTERIOR

Fuente: elaboración propia

Figura 37

Colocación de viguetas y dinteles



Fuente: elaboración propia

Para acelerar el proceso de construcción colocan para las ventanas y puertas viguetas y dinteles prefabricados.

El proceso finaliza con trabajos de acabado, como el revoque y la pintura, que no solo mejoran la apariencia estética, sino que también proporcionan una capa adicional de protección contra los elementos. Cabe indicar que elegir las herramientas adecuadas permite mayor eficiencia y precisión en la construcción con mampostería de hormigón. Las herramientas básicas que se utilizan son desde palas para las mezclas de mortero, niveles y láser para garantizar la colocación correcta de los mampuestos y equipos como mezcladoras de mortero que garantizan una mezcla consistente y de calidad.

Los equipos de protección personal como cascos, guantes y gafas protectoras son fundamentales para la seguridad de los trabajadores.

La eficacia de la mano de obra también juega un rol importante en la calidad de la construcción final, por lo que los trabajadores deben estar capacitados en técnicas específicas de mampostería, como el uso adecuado del grout estructural, la correcta colocación de los mampuestos, y en el manejo seguro de herramientas y equipos. Además, es importante comprender los planos de construcción y las especificaciones técnicas. Los

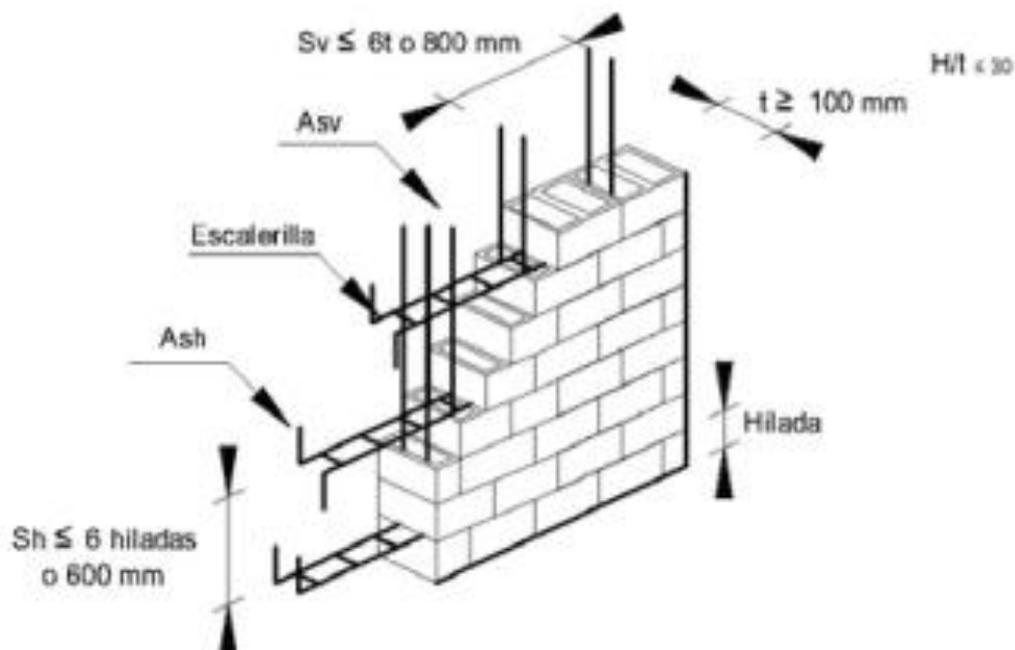
programas de capacitación continua y las certificaciones en técnicas de construcción avanzadas pueden mejorar significativamente la eficiencia y calidad del trabajo.

3.4. Cumplimiento de NEC-SE-VIVIENDA en sistema de mampostería reforzada

3.4.1. Refuerzo vertical y horizontal en mampostería reforzada

Figura 38

Distribución de refuerzo vertical y horizontal

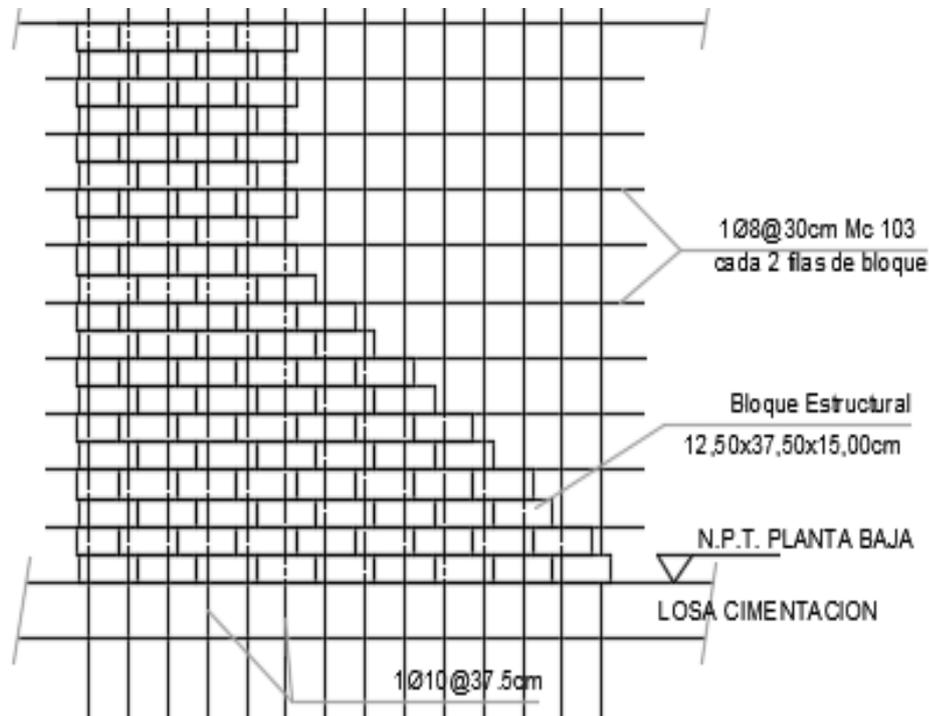


Fuente: NEC-SE-VIVIENDA

La distribución del refuerzo vertical en el interior del muro según NEC-VIVIENDA no supera las 6 veces el espesor del mismo ni mayor de 800 mm. El espaciado de las barras de refuerzo horizontal debe ser menor a 6 hiladas o 600mm. (NEC-SE-VIVIENDA, 2014)

Figura 39

Detalle constructivo de armado de muro



Fuente: elaboración propia

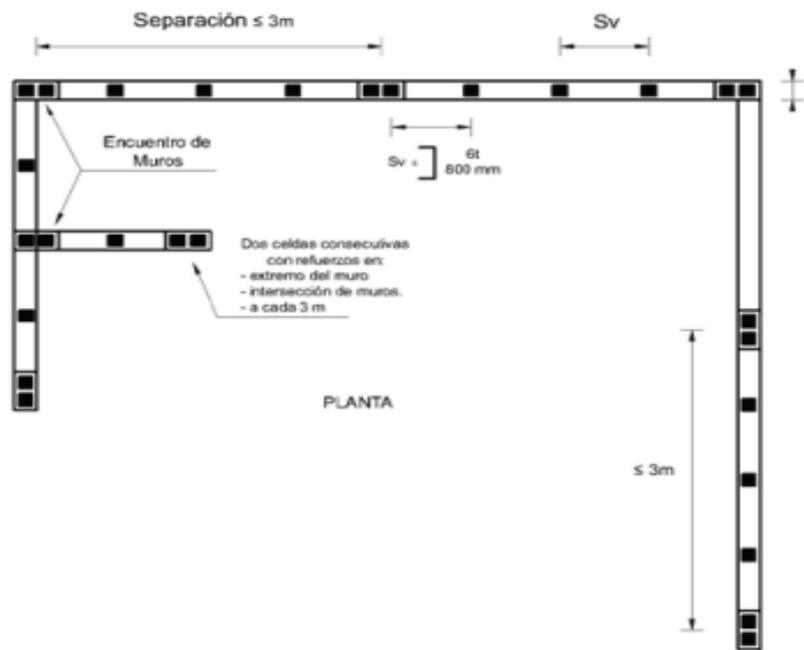
Los refuerzos verticales instalados en este diseño son colocados cada 37.5 cm (375mm) es decir cumple con los lineamientos de la norma ecuatoriana de construcción. Los refuerzos transversales se colocan cada 30cm (300mm) es decir que también cumple con las indicaciones dadas por la (NEC-SE-VIVIENDA, 2014)

3.4.2. Refuerzo en extremos de muros

En cada una de las dos secciones consecutivas en la intersección de cada extremo del muro se colocará una barra al menos de 9.5mm de diámetro con un límite elástico especificado de 412Mpa (4 200 kg/cm²) ó refuerzo de otras características que tenga con resistencia a tensión equivalente, se instalará, en todos los extremos de muros, en las intersecciones ó cada 3 m.(NEC-SE-VIVIENDA, 2014)

Figura 40

Ubicación de refuerzo vertical

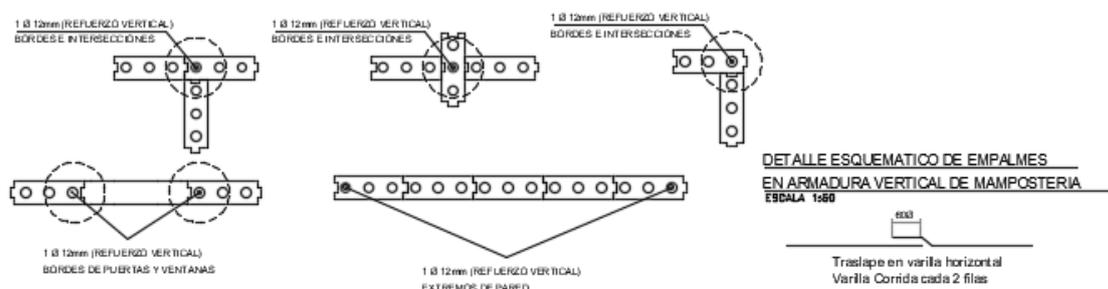


Fuente: NEC-SE-VIVIENDA

En base al diseño estructural se ubican refuerzos verticales de 1 $\varnothing 12\text{mm}$ cumpliendo con (NEC-SE-VIVIENDA, 2014)

Figura 41

Detalle esquemático de empalmes en armadura vertical de mampostería

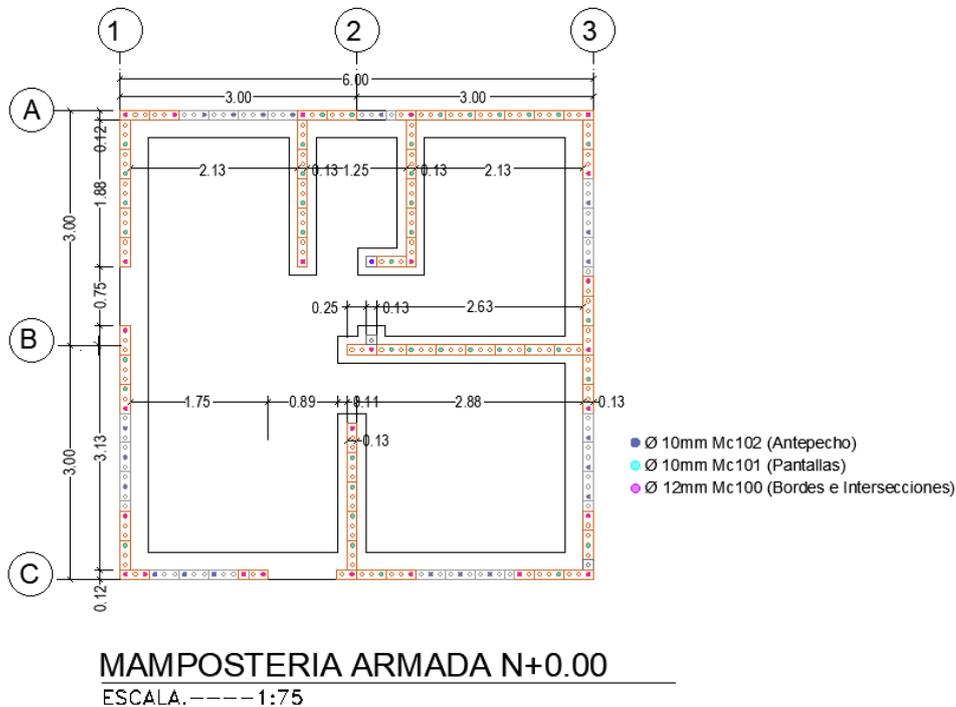


Fuente: elaboración propia

El diámetro del armadura vertical en mampostería varía tal como lo muestra la figura

Figura 42

Detalle de acero de refuerzo



Fuente: elaboración propia

Esta estructura ha sido diseñada para resistir de forma adecuada las cargas verticales asociadas al peso de la edificación y al uso de la misma, así como otras cargas laterales relacionadas con eventos telúricos y el viento (Intriago-Plaza et al., 2021c).

Es esencial que las edificaciones propuestas en países con alto riesgo sísmico cuenten con estructuras sismorresistentes. Por lo tanto, la presente estructura respeta estos criterios, ajustando el diseño a las normas de construcción pertinentes (Intriago-Plaza et al., 2021c).

3.4.3. Relevancia y Aplicación

El diseño propuesto es una solución viable y sostenible para mejorar la calidad de vida de los habitantes de El Tambo, aprovechando la posesión de terrenos por parte de los residentes. Al seguir las normas ecuatorianas de construcción, se garantiza la seguridad y durabilidad de las viviendas (NEC-SE-VIVIENDA, 2014). La implementación de este diseño contribuirá significativamente a resolver el déficit habitacional, brindando a las familias un hogar seguro y digno.

3.5. Comparación de Presupuestos para el diseño de vivienda con Mampostería estructural y Sistema Tradicional

El presupuesto para la construcción de una VIS utilizando el sistema de mampostería estructural ha sido elaborado con base en un análisis detallado de los costos asociados a los materiales de construcción, la mano de obra y los diversos insumos requeridos para la ejecución del proyecto. Este presupuesto busca proporcionar una estimación realista del costo total de la obra, considerando tanto los precios unitarios de los materiales como los factores que pueden influir en la variación de los costos, tales como la disponibilidad de insumos en el mercado y la ubicación del proyecto.

En las tablas del Anexo 1 y 2, se presenta un desglose detallado de los costos organizados por rubros, lo que permite visualizar la distribución del presupuesto en cada etapa de la construcción de ambos sistemas. Cada ítem de los presupuestos ha sido valorado en función de su costo unitario, con la finalidad de garantizar la transparencia y precisión en la estimación de los recursos económicos necesarios. Dichos valores fueron obtenidos mediante cotizaciones realizadas en ferreterías y empresas distribuidoras de materiales de construcción ubicadas en la provincia de Santa Elena, Ecuador, asegurando así que la información refleje las condiciones actuales del mercado local.

De acuerdo con el resumen del Anexo 1, el presupuesto total estimado para la construcción de la vivienda de interés social con mampostería estructural es de \$9.586,16 dólares estadounidenses (USD), considerando un área de construcción de 36 metros cuadrados. Esto representa un costo por metro cuadrado de \$266,28, lo que permite evaluar la eficiencia del uso de los recursos en función de la relación costo-beneficio del proyecto. Estos valores han sido calculados en función de los costos actuales del mercado, asegurando así una estimación realista para su implementación.

Por otro lado, El anexo 2 presenta el presupuesto correspondiente a la construcción de una vivienda con el sistema convencional (método tradicional). En este caso, el presupuesto total asciende a \$11.771,93 dólares estadounidenses (USD) para la misma área de construcción de 36 metros cuadrados, lo que equivale a un costo por metro cuadrado de \$327,00. Esto evidencia que el método tradicional requiere una inversión mayor en comparación con la mampostería estructural, lo que puede influir en la toma de

decisiones en proyectos de vivienda de interés social, especialmente cuando el objetivo es optimizar los costos sin comprometer la calidad y seguridad de la edificación.

Es importante destacar que todos los montos han sido expresados en dólares estadounidenses (USD), la moneda oficial de Ecuador, y han sido estimados con base en valores actualizados, obtenidos a partir de fuentes confiables dentro del sector de la construcción.

3.6. Análisis y comparación de resultados

En base a los resultados obtenidos de los anexos 1 y 2 se realiza un análisis comparativo entre el método de mampostería estructural y el método tradicional en donde se consideraron el costo correspondiente a la mano de obra, equipos, materiales y el tiempo necesario para la construcción de cada técnica, con el objetivo de determinar la opción más eficiente y adecuada. El monto total indicado en el anexo 1 (\$9.586,16 dólares estadounidenses, sin incluir IVA) representa el costo global necesario para llevar a cabo la construcción estructural del diseño de vivienda de interés social con mampostería estructural, planteado en el presente estudio.

Es importante destacar que la vivienda de interés social desarrollada en esta investigación fue diseñada en un área de 36m², ofreciendo un espacio adecuado para familias pequeñas, maximizando el aprovechamiento del área sin comprometer la funcionalidad. El costo por metro cuadrado (m²) de construcción en esta propuesta es de \$266,28, por lo que representa una relación costo/área significativamente menor en comparación con una vivienda tradicional, los resultados obtenidos en el anexo 2 (\$11.771,93 dólares estadounidenses, sin incluir IVA) muestra que utilizando el método de sistema de pórticos el costo por metro cuadrado es de \$327.00. Esto evidencia las ventajas económicas de la presente propuesta.

Una de las principales diferencias entre los dos métodos constructivos es el tiempo de ejecución, siendo la mampostería estructural considerablemente más rápida en comparación con la mampostería convencional. Según los resultados presentados en el Anexo 3, la mampostería estructural permite completar la parte estructural de una vivienda en tan solo 9 días, mientras que el sistema de mampostería convencional, reflejado en el Anexo 4, requiere aproximadamente 45 días para ejecutar el mismo trabajo.

Esta diferencia representa un ahorro de 36 días en la fase estructural de la construcción, lo que no solo reduce el tiempo total del proyecto, sino que también disminuye costos indirectos asociados, como la mano de obra prolongada, el alquiler de equipos y la gestión del sitio de obra. Además, la mayor rapidez de ejecución permite que los proyectos de vivienda social sean terminados y entregados en menor tiempo, beneficiando tanto a los constructores como a los futuros propietarios.

En proyectos donde el tiempo de construcción es un factor crítico, como en planes gubernamentales de vivienda o en situaciones donde se requiere una rápida respuesta ante necesidades habitacionales urgentes, la elección de un sistema constructivo más ágil puede ser clave para el éxito del proyecto. Por lo tanto, la mampostería estructural se posiciona como una alternativa eficiente que optimiza los plazos de obra sin comprometer la calidad y seguridad de la edificación.

CONCLUSIONES

Después de analizar las condiciones actuales de vivienda y las necesidades de la población de bajos recursos en el Cantón Santa Elena en la comuna El Tambo, da como resultado que en términos de composiciones de los hogares predominan las parejas sin hijos y hogares donde viven 2 o más generaciones adultas, las cuales se destacan por su apoyo intergeneracional, mientras que las familias monoparentales y unipersonales también tienen una presencia importante. Con respecto a las fuentes de ingresos, el emprendimiento fue la principal opción, que indica que los habitantes de El Tambo prefieren establecer su propio negocio. Asimismo, el promedio de ingresos muestra que el 39% de las familias ronda entre \$301 y \$500, que es el nivel promedio y en cuanto a las condiciones de vivienda hay respuestas variadas, ya que la opción de otros tipos de vivienda son los más comunes con un 30%. Por otro lado, la propiedad de la vivienda es relativamente alta, mostrando las categorías de vivienda en alquiler (28%) y vivienda ocupada por sus propietarios (25%)

Las tendencias de vivienda reflejan condiciones estables, con un 26% de los hogares viviendo en sus viviendas actuales durante al menos 10 años. Las casas de dos habitaciones son las más preferidas por los habitantes de El Tambo, representando el 28% y en cuanto a los conceptos de seguridad y calidad de los servicios, se observan tanto aspectos positivos como negativos. Además, los resultados de la encuesta sobre vivienda indican que el precio es un factor importante para el 23% de los encuestados. Finalmente, se destaca la necesidad de renovar las viviendas y la posibilidad de recibir apoyo externo, como servicios financieros o sociales, lo que refleja el interés por mejorar el bienestar de la comunidad.

Considerando el propósito de crear un modelo constructivo VIS que cumpla con altos estándares y la legislación vigente, es importante resaltar que su diseño se ajusta al Código Ecuatoriano de la Construcción (CNE), garantizando la seguridad y estabilidad de la edificación. Los métodos de construcción priorizaron el uso de materiales modernos, como mampostería de 12 MPa, barras de acero que cumplen con los requisitos del NEC y que aseguran la estabilidad y resistencia ante sismos. Esto significa que las viviendas

no solo son funcionales, sino también capaces de soportar las condiciones climáticas y geográficas de la región, teniendo en cuenta los eventos sísmicos que caracterizan al país.

El diseño arquitectónico aprovecha una superficie total de 36 metros cuadrados, distribuidos funcionalmente en un salón, comedor, cocina y dormitorio, distribución que permite al proceso constructivo ajustarse a los estándares requeridos, como el uso de cimentación de losa y la instalación de muros con líneas verticales y horizontales. Es importante destacar que esto proporciona beneficios económicos y sociales a las familias de la comuna El Tambo.

Finalmente, en cuanto a la comparación de los métodos constructivos de mampostería estructural y pórticos de hormigón armado para VIS hay importantes diferencias en cuanto a tiempos y costos. En la parte económica, el sistema de mampostería estructural presenta un costo total de \$9.586,16, con un costo por m² de \$266,28, mientras que el método tradicional asciende a \$11.771,93, equivalente a \$327,00 por m². La diferencia de \$2.185,77 representa un ahorro del 18,7% respecto a la construcción con mampostería estructural y se debe principalmente a la optimización de materiales y procesos. Además, el cronograma de obra muestra que el método de mampostería estructural puede ejecutarse en un tiempo más corto debido a una menor necesidad de encofrados y mayor rapidez en la ejecución de las etapas. (Intriago-Plaza et al., 2021c).

Con respecto al tiempo, el cronograma de mampostería estructural tiene una ejecución más ágil con un avance acumulado del 100% en menos de dos semanas, mientras que los métodos tradicionales necesitan más tiempo debido a que conllevan pasos complejos como la preparación de estructuras de hormigón armado. En conclusión, el método de mampostería estructural no solo reduce costos totales, sino que también optimiza los tiempos de construcción, resultando una alternativa más eficiente y competitiva frente al sistema tradicional para viviendas de interés social.

RECOMENDACIONES

Basándose en la composición del hogar que mayormente existe en la comuna El Tambo, se recomienda diseñar viviendas con mínimo de dos dormitorios, dado que esta disposición cubre las necesidades de la mayoría de los hogares identificados. También se debe considerar la incorporación de espacios comunes que promuevan la convivencia multigeneracional y espacios adaptables para las familias monoparentales. Las viviendas deben ofrecer soluciones para atender la insatisfacción existente respecto al tamaño de las viviendas. Además, se recomienda que las viviendas cuenten con modelos de financiamiento accesible y alianzas con organismos que promuevan proyectos de interés social para facilitar el acceso a vivienda digna.

Dada la importancia del apoyo intergeneracional y las características de vivir en El Tambo, se recomienda diseñar espacios comunitarios para fomentar la integración social y fortalecer las redes de apoyo, tales como espacios verdes comunes, salas de reuniones y áreas recreativas. Además, se sugiere incorporar métodos amigables con el medio ambiente en el diseño y la construcción, como el uso de materiales ecológicos y sistemas de recolección de agua de lluvia o energía solar. Esta integración no solo reduciría los costos operativos a largo plazo, sino que también alinearía el proyecto con las tendencias internacionales en sostenibilidad, lo que podría atraer financiamiento de organizaciones internacionales interesadas en apoyar iniciativas ambientales en comunidades vulnerables.

Por último, se recomienda implementar el método de mampostería estructural como estándar en los proyectos de VIS ya que garantiza ahorros de costos (18,7% menos) y tiempos de construcción, permitiendo satisfacer la demanda habitacional en menor tiempo. Este método debe complementarse con capacitaciones técnicas a mano de obra local, promoviendo el empleo.

REFERENCIAS

- Abad-Peña, G., Hechavarría-Hernández, J. R., Soto-Vera, G. S., & Rodríguez, M. V. R. (2024). Integración del método QFD y el Modelo Kano en el diseño de viviendas de interés social. *Revista Metropolitana de Ciencias Aplicadas*, 7 (S2), 47–53. <https://orcid.org/0000-0002-3684-7233>
- Acevedo Agudelo, H. (2017). Análisis y evaluación de la sostenibilidad en proyectos de vivienda de interés social en Latinoamérica [TDX (Tesis Doctorals En Xarxa)]. <http://www.tesisenred.net/handle/10803/458358>
- Acevedo Agudelo, H., Vásquez Hernández, A., & Ramírez Cardona, D. A. (2012). Sostenibilidad: Actualidad y necesidad en el sector de la construcción en Colombia. *Gestión y Ambiente*, 15(1), 105–117.
- Aimacaña Iza, J. C. (2017). Estudio comparativo del comportamiento a compresión de pavimentos asfálticos a base de polímeros y pavimentos flexibles tradicionales [Tesis de grado]. Universidad Técnica de Ambato.
- Alonzo Hernández, R. Alberto., & Martínez Díaz, M. E. (2018). Evaluación de la Vulnerabilidad Sísmica de Estructuras de Mampostería de uno y dos niveles a través de Curvas de Capacidad y Fragilidad [Tesis de maestría]. Universidad de El Salvador.
- Alvarez Deulofeu, E. (2022). Proceso de diseño sismorresistente de edificios de viviendas de mampostería reforzada para zonas de alta peligrosidad sísmica. Research Gate.
- Ambientum. (2024). Innovaciones en Smart Grids: el futuro de la gestión energética. *Revista Ambientum*.
- Arias, F. (2016). Metodología de la investigación en las ciencias aplicadas al deporte: Un enfoque cuantitativo. *EFdeportes*, 1–18. <http://www.efdeportes.com/efd157/investigacion-en-deporte-enfoquecuantitativo.htm>
- Avilova, I. P., & Krutilova, M. O. (2018). Methodology of ecooriented assessment of constructive schemes of cast in-situ RC framework in civil engineering. *Conference Series: Earth and Environmental Science*, 107.

- Barrientos Arriola, J. A. (2023). Diseño de investigación para la planificación de un proyecto inmobiliario sostenible para promover las construcciones verdes en Guatemala, por medio de la gestión eficiente de los recursos bajo la certificación de excelencia en diseño para mayores eficiencias (EDGE) [Tesis doctoral]. Universidad de San Carlos de Guatemala.
- boonker construcciones. (2023). Ficha Técnica Mampostería Estructural-09.09.2024. <https://www.boonkerconstrucciones.com/productos/>
- Boonker Construcciones. (2024). Ficha técnica de mampuestos estructurales de hormigón UHPC.
- Brichetti, J. P., Serebrisky, T., & Solís, B. (2022). La evolución de los precios de los servicios de infraestructura en América Latina y el Caribe entre 2012 y 2022. Sector de Infraestructura y Energía.
- Calderón Peñafiel, J. C. (2024). Construcción sostenible con tierra y madera: principios de diseño y aplicación de tecnologías mixtas en tabiques prefabricados modulares. [Tesis de grado]. Universidad del Azuay.
- Camacho, E. A. (2023). Efectividad de la gestión administrativa del programa Techo Propio como alternativa para la construcción de viviendas en la provincia de Abancay (Perú), periodo 2019. *Revista de Climatología Edición Especial Ciencias Sociales*, 23.
- Camarena Flores, C., & Díaz Garamendi, D. (2022). Análisis comparativo de la resistencia a la compresión, flexión y trabajabilidad del concreto tradicional versus un concreto utilizando escoria de acero como agregado fino. *Revista Gaceta Técnica*, 23(1), 20–34.
- Cando Tipán, W. O., Chafla Altamirano, G. J., Cely Vélez, B. M., & Arellano Carrasco, V. L. (2018). Evaluación técnica-constructiva de vivienda de interés social en el Distrito Metropolitano de Quito. Caso de aplicación: ciudad Bicentenario – Pomasqui. *SATHIRI*, 13(2), 219. <https://doi.org/10.32645/13906925.766>
- Carballo, G. (2021). La importancia de parques y jardines públicos como infraestructuras verdes. *Revista Ambienta*, 127.

- Carrillo, J., & Alcocer S.M. (2012). Revisión de criterios de sostenibilidad en muros de concreto para viviendas sismorresistentes. Scielo.
- CEPAL. (2019). Comisión Económica para América Latina y el Caribe. Cepal.
- Chura Silvestre, A. (2024). Influencia de los muros de mampostería no estructural en el comportamiento de pórticos de hormigón armado ante cargas de sismo en la ciudad de Cochabamba [Tesis doctoral].
- Cuadrado Martínez, L. I., & Luna Altamirano, K. A. (2022). Modelo para la evaluación y medición de proyectos de los Gobiernos Autónomos Descentralizados Parroquiales de la Provincia de Chimborazo. *Revista Científica Dominio de Las Ciencias*, 8(1), 205–221.
- Cunalata, F., & Caiza, P. (2022). Estado del Arte de Estudios de Vulnerabilidad Sísmica en Ecuador. *Revista Politécnica*.
- Dávila, O., Flores, D., & González, D. (2019). Acceso al crédito hipotecario en el Ecuador.
<http://bibliotecavirtual.clacso.org.ar/subida/clacso/clacso/uploads/20100826100046/10Giron.pdf>
- De La Torre, R. W. Z., & Mendoza, G. S. B. (2023). Aplicación del índice de vulnerabilidad costera en el sector de la loma de Crucita, Cantón Portoviejo, Provincia de Manabí. *Revista Científica Sinapsis*, 23(1).
- Defensoria del pueblo. (2023). RPM Friends Grayson Sigmon. Redhawk Publications.
- Del Barrio del Campo, J. A., & Castro Zubizarreta, A. (2008). Un modelo de vivienda para personas con discapacidad intelectual. *Realyc*, 3(1).
- Del Carmen-Niño, V., Rodríguez Herrera, A. L., Sampedro-Rosas, M. L., Reyes-Umaña, M., & Silva-Gómez, S. E. (2019). La importancia de la participación y corresponsabilidad en el manejo de los residuos sólidos urbanos. *Acta Universitaria*, 29.
- DG Design Modeling. (2024). ¿Cuál es la importancia de la construcción sostenible?
- Domínguez Domínguez, J. (2006). Optimización simultánea para la mejora continua y reducción de costos en procesos. *Ingeniería y Ciencia*, 2(4), 145–162.

- Domínguez Ricardo, S. D., & Suárez Suárez, N. M. (2023). Caracterización y modelación de la estabilidad de talud de macizos rocosos en el cerro Zapotal provincia de Santa Elena [Tesis de grado]. UPSE.
- Dueñas Espichan, R. D. (2023). Estudio de mecánica de suelos con fines de cimentación de proyecto multifamiliar, Lima-2023. [Tesis de grado]. Universidad Nacional Federico Villareal.
- EADIC. (2023). Reparación y refuerzo de Estructuras tras un Sismo: Técnicas y Estrategias.
- Flores, J., & Reyes, F. (2019). Diseño De Un Sistema Estructural Para Vivienda De Interés Social Usando La Metodología De Paredes Portantes Con Mortero Celular. <https://repositorio.upse.edu.ec/xmlui/handle/46000/2100>
- Francisco Callejas. (2018). “Análisis comparativo de costos y tiempo para la construcción de un bloque de casas de vivienda social utilizando el método de construcción tradicional y el método de mampostería estructural, caso de estudio Conjunto habitacional Mirador de Santa Rosa.” <https://repositorio.puce.edu.ec/items/e17ca4ac-65b3-46e2-afb6-5b28a691b921>
- Franco Rojas, Y., González Díaz, L., Milanés Batista, C., Félix López, N., & Calderín Mestre, F. (2023). Mampostería confinada vs pórticos de hormigón. Módulo Arquitectura CUC, 30, 99–126. <https://doi.org/10.17981/mod.arq.cuc.30.1.2023.04>
- Galarza, C. A. R. (2020). Los alcances de una investigación. *CienciAmérica*, 9(3), 1–6.
- García-Erviti, F., Armengot-Paradinas, J., & Ramírez-Pacheco, G. (2015). El análisis del coste del ciclo de vida como herramienta para la evaluación económica de la edificación sostenible. Estado de la cuestión. *Revista CSIC*.
- Gobierno Autónomo Descentralizado Parroquial Rural Ancón. (2018). Comuna El Tambo.
- Gómez, M. A. (2024). Análisis del ciclo de vida (ACV) como herramienta para la competitividad en la construcción sostenible en Bogotá. Universidad Nacional Abierta y a Distancia UNAD.

- habitat y vivienda. (2023). Soluciones Habitacionales para la Población Pobre y Vulnerable Segunda Operación Individual bajo la Línea de Crédito Condicional para Proyectos de Inversión (CCLIP) EC-O0004.
- HEMPCRETE SPAIN. (2024). Certificaciones de construcción sostenible: BREEAM, LEED, VERDE. HEMPCRETE SPAIN.
- Hernández Sampieri, R., Collado, L., & Lucio, P. (2018). Metodología para la investigación en Ciencia Política.
- Huidobro, J., Heredia, B., Salmona, M., & Alvarado, L. (2009). Inclusión en la gestión de riesgos en el estudio de ofertas para licitaciones de proyectos de construcción. *Revista de Construcción*, 8(2), 27–37.
- INEC. (2010). inec2010.
- INEC. (2024). Proyecciones poblacionales.
- Intriago-Plaza, R., Palma-Zambrano, W., & Mieles-Bravo, Y. (2021a). Diseño y evaluación de un prototipo para vivienda de interés social con mampostería confinada en ladrillo. *Revista Científica INGENIAR: Ingeniería, Tecnología e Investigación*, 4(7), 17–30. <https://doi.org/10.46296/ig.v4i7.0019>
- Intriago-Plaza, R., Palma-Zambrano, W., & Mieles-Bravo, Y. (2021b). Diseño y evaluación de un prototipo para vivienda de interés social con mampostería confinada en ladrillo. *Revista Científica INGENIAR: Ingeniería, Tecnología e Investigación*, 4(7), 17–30. <https://doi.org/10.46296/ig.v4i7.0019>
- Intriago-Plaza, R., Palma-Zambrano, W., & Mieles-Bravo, Y. (2021c). Diseño y evaluación de un prototipo para vivienda de interés social con mampostería confinada en ladrillo. *Revista Científica INGENIAR: Ingeniería, Tecnología e Investigación*, 4(7), 17–30. <https://doi.org/10.46296/ig.v4i7.0019>
- Lizárraga, J., & Pérez Gavilán, J. (2015). Modelación no lineal de muros de mampostería empleando elementos de contacto. *SciELO*, 93.
- Loor López, N. G. (2023). Estudio comparativo entre la mampostería tradicional y la mejora de la eficiencia utilizando aditivo en la fabricación de bloque muro en edificaciones de la provincia de Santa Elena [Tesis de grado]. UPSE.

- Manzano, F. (2022). ¿Qué es un Censo de Población? Cambios Demográficos de Investigaciones.
- Meléndez, J. C. (2020). Influencia del método de gestión y optimización en los costos, tiempos y calidad de las empresas constructoras: una revisión sistemática entre 2010-2020. Universidad Privada del Norte.
- Mendieta Yunga, J. M. (2023). Análisis del comportamiento estructural de muros de mampostería sin reforzar mediante Mef: adaptado a normativa y condiciones locales. [Tesis de grado]. Universidad Católica de Cuenca.
- Meneses Olmedo, V.E. (2017). Optimización De Métodos Constructivos Para Reducción De Costos En Viviendas Sociales. Caso De Aplicación: Ciudad Serrana En El Cantón Mejía (pp. 1–213).
- Mercier, D., Dutil, Y., Rouse, D., Pronovost, F., Boudreau, D., Hudon, N., & Castonguay, M. (2011). Los aislamientos térmicos naturales: construcción ecológica y eficiencia energética.
- Ministerio de Desarrollo Urbano y Vivienda. (2014). 4. Cimentaciones 4.1. Requisitos generales.
- Ministerio de Desarrollo Urbano y Vivienda (MIDUVI). (2021). Déficit Habitacional Nacional. MIDUVI - Ministerio de Desarrollo Urbano y Vivienda.
- Navas Carro, A. (2007). Propiedades a compresión de la mampostería de bloques de concreto. Ingeniería. Revista de La Universidad de Costa Rica, 17(2), 53–70.
- NEC-SE-VIVIENDA. (2014). VIVIENDAS DE HASTA 2 PISOS CON LUCES DE HASTA 5 m.
- Quinde Martínez, P., & Reinoso Angulo, E. (2016). Estudio de peligro sísmico de Ecuador y propuesta de espectros de diseño para la Ciudad de Cuenca. Revista de Ingeniería Sísmica, 94, 1–26.
- Ramirez Avila, F. A. (2021). El costeo de la mano de obra directa y su influencia en la rentabilidad de CHR HANSEN S.A. 2019 [Tesis de grado]. Universidad Privada del Norte.
- Rangel, J. L. (2014). Guía para el Análisis de Estructuras de Mampostería. ResearchGate.

- Rodríguez Castilla, F., & Peralta Gómez, C. (2023). Análisis comparativo económico y estructural entre sistemas de muros en concreto y mampostería confinada en viviendas de interés social en la ciudad de Cartagena De Indias (p. 1). <https://doi.org/10.57799/11227/11432>
- Rodríguez-Infanzón, O. (2012). Diseño por desempeño de edificios altos de hormigón armado a través del análisis no lineal de historia en el tiempo. Centro de Información y Gestión Tecnológica de Santiago de Cuba.
- Rubiano León, A. F., & Gutiérrez Vela, A. G. (2024). Caso de estudio para diseño de elementos estructurales y cimentación, de una vivienda rural ubicada en el Cucharó, Vereda Canica Alta, municipio de Subachoque-Cundinamarca. Universidad Piloto de Colombia Facultad de Ingeniería Programa de Ingeniería Civil.
- Sangler, G. (2023). Soluciones Innovadoras en Arquitectura Bioclimática y eficiencia energética: Construcción de manera sostenible. Congreso Internacional I-DEA.
- Solís-Carcaño, R., Zaragoza-Grifé, J. N., & González-Fajardo, J. A. (2019). Gestión de las maquinarias de construcción. *Redalyc*, 23(3), 1–14.
- The Concrete Home. (2024). Ventajas de las casas prefabricadas de hormigón: Durabilidad y eficiencia energética.
- Vera Gómez, P. A. (2014). Tramitología para la obtención de permisos y licencias de construcción [Tesis de grado]. Instituto Politécnico Nacional.
- Yagual, F. (2016). Plan habitacional de Emuvivienda EP como alternativa a la problemática de viviendas de interés social de los habitantes del cantón Santa Elena, año 2016. <http://repositorio.upse.edu.ec/handle/46000/3175>

ANEXOS

Anexo 1

Presupuesto con Sistema de Mampostería Estructural

Presupuesto Estructural para vivienda de Interés Social con el Sistema de Mampostería Estructural

Provincia: Santa Elena

Cantón: Santa Elena – El Tambo

No.	Rubro/Descripción	Unidad	Cantidad	Precio Unitario	Precio Global
1	Preliminares				
1,1	Limpieza y desbroce (inc. Desalojo)	m ²	49,000	\$0,79	\$38,71
1.2	Replanteo y Trazado	m ²	36,000	\$1,28	\$46,08
				Subtotal	\$84,79
2	Movimiento de Tierra				
2.1	Excavación a maquina	m ³	24,500	\$4,78	\$117,11
2.2	Relleno Compactado	m ³	24,500	\$18,26	\$447,37
2.3	Suministro e Inst. de polietileno 600 en cimentación	m ²	49,000	\$2,35	\$115,15
				Subtotal	\$679,63
3	Cimientos				
3.1	Hormigón Simple 210 kg/cm ² para losa de cimentación, vigas	m ³	6,500	\$265,01	\$1.722,57
3.2	Acero de Refuerzo	kg	380,350	\$1,45	\$551,51
3.3	Acero de refuerzo electrosoldados	kg	383,550	\$1,28	\$490,94
				Subtotal	\$2.765,02
4	Estructura				
4.1	Mampostería estructural 10mpa	m ²	76,070	\$33,21	\$2.526,28
4.2	Dintel básico	m	15,630	\$20,39	\$318,70

4.3	Grout de nivelación básico	m	30,860	\$3,00	\$92,58
4.4	Grout estructural básico	saco 25	107,000	\$9,09	\$972,63
4.5	Alquiler de encofrado + transporte	global	1,000	\$529,00	\$529,00
				Subtotal	\$4,439,19
5	Instalaciones Eléctricas				
5.1	Punto de tomacorriente 110v	u	12,000	\$37,42	\$449,04
5.2	Punto de tomacorriente 220v	u	1,000	\$55,65	\$55,65
5.3	Punto de luz	u	8,000	\$41,52	\$332,14
				Subtotal	\$836,83
6	Instalaciones Sanitarias y Agua Potable				
6.1	Punto de agua servida de 50mm	u	3,000	\$12,70	\$38,10
6.2	Punto de agua servida de 110mm	u	1,000	\$22,59	\$22,59
6.3	Punto de agua potable incluye llave de control	u	4,000	\$11,40	\$45,60
				Subtotal	\$106,29
7	Enlucido				
7.1	Mortero polimérico selladores de muro (enlucido)	m ²	167,350	\$4,03	\$674,42
				Subtotal	\$674,42
C	Presupuesto Total De Vivienda				\$9,586,16

Costo /m² (36m² de construcción)

\$ 266,28

Fuente: elaboración propia

Anexo 2

Presupuesto con Método Tradicional

Presupuesto para Proyecto de Vivienda de Interés Social con Método Tradicional					
Provincia: Santa Elena					
Cantón: Santa Elena – El Tambo					
No.	Rubro/Descripción	Unidad	Cantidad	Precio Unitario	Precio Global
1	Preliminares				
1.1	Limpieza y desbroce (inc. Desalojo)	m ²	49,000	\$0,79	\$38,71
1.2	Replanteo y Trazado	m ²	36,000	\$1,28	\$46,08
				Subtotal	\$84,79
2	Movimientos De Tierra				
2.1	Excavación a maquina	m ³	32,700	\$4,78	\$156,31
2.2	Relleno Compactado	m ³	32,700	\$18,26	\$597,10
2.3	Suministro e Inst. de polietileno 600 en cimentación	m ²	49,000	\$2,35	\$115,15
				Subtotal	\$868,56
3	Estructura De Hormigón				
3.1	Replanteo de Hormigón Simple (f'c=180 kg/cm ²) e=5cm	m ²	10,890	\$10,11	\$110,10
3.2	Muro de piedra base	m ³	3,420	\$183,81	\$628,63
3.3	Hormigón estructural f'c= 240 kg/cm ² en plintos	m ³	1,820	\$265,01	\$482,32
3.4	Hormigón estructural f'c= 240 kg/cm ² en riostras	m ³	1,838	\$315,26	\$579,45
3.5	Hormigón estructural f'c= 240 kg/cm ² en columnas	m ³	2,030	\$323,27	\$656,24
3.6	Hormigón estructural f'c= 240 kg/cm ² en vigas	m ³	1,370	\$323,27	\$442,88
3.7	Acero estructural en barras f'y=4200kg/cm ²	Kg	759,440	\$1,70	\$1.291,05
3.8	Contrapiso de hormigón armado e=0,08m; f'c=210 kg/cm ² (incluye malla electrosoldada)	m ²	30,250	\$22,31	\$674,88

				Subtotal	\$4.865,54
4	Instalaciones Eléctricas				
4.1	Punto de tomacorriente 110v	U	12,000	\$75,56	\$906,72
4.2	Punto de tomacorriente 220v	U	1,000	\$80,87	\$80,87
4.3	Punto de luz	U	8,000	\$51,37	\$410,96
				Subtotal	\$1.398,55
5	Instalaciones Sanitarias y Agua Potable				
5.1	Punto de agua servida de 50mm	u	3,000	\$12,70	\$38,10
5.2	Punto de agua servida de 110mm	u	1,000	\$22,59	\$22,59
5.3	Punto de agua potable incluye llave de control	u	4,000	\$11,40	\$45,50
				Subtotal	\$106,29
6	Mampostería				
6.1	Pared de mampostería de bloque PL9 (9*19*39)	m ²	76,000	\$19,43	\$1.476,68
6.2	Dinteles y viguetas	ML	39,910	\$24,46	\$976,20
				Subtotal	\$2.452,88
7	Enlucidos				
7.1	Cuadrada de boquetes	ML	31,050	\$6,55	\$203,38
7.2	Enlucido exterior e interior de paredes	m ²	174,520	\$9,17	\$1.600,35
7.3	Enlucido de fillos	ML	40,000	\$4,79	\$191,60
				Subtotal	\$1.995,33
C	Total			USD	\$11.771,93

Costo /m² (36m² de construcción) Vivienda Método Tradicional \$327,00

Fuente: elaboración propia

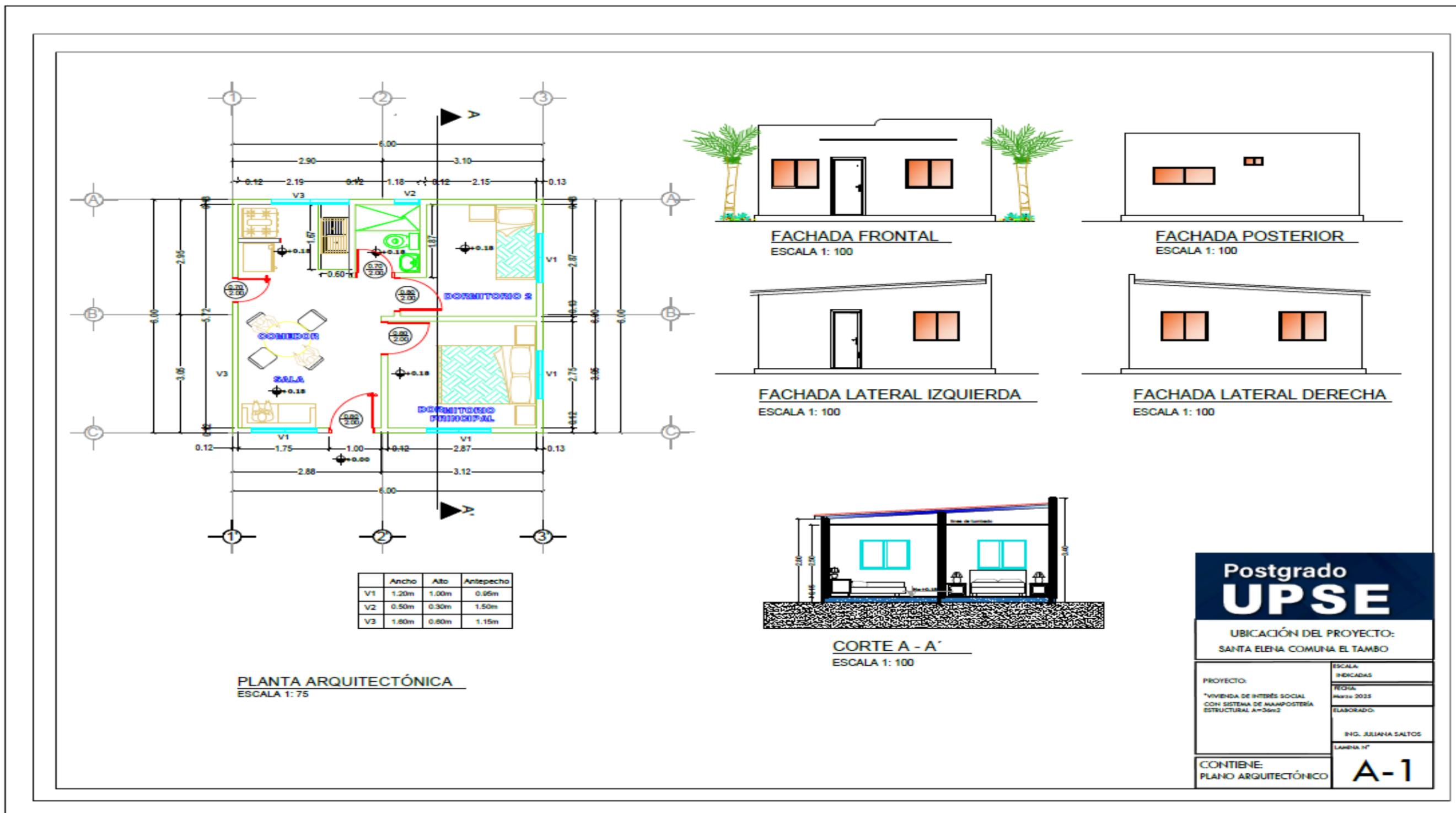
ANEXO 3.- CRONOGRAMA DE TRABAJO PARA VIVIENDA DE INTERES SOCIAL CON EL SISTEMA DE MAMPOSTERIA ESTRUCTURAL

1	Descripción	Unidad	Cantidad	Precio Unitario	Total	MES														
						SEMANA 1							SEMANA 2							
						L	M	M	J	V	S	D	L	M						
1	PRELIMINARES																			
	1,1 Limpieza y desbroce (inc. Desalojo)	m ²	49,00	\$0,79	\$38,71	\$38,71														
	1,2 Replanteo y Trazado	m ²	36,00	\$1,28	\$46,08	\$46,08														
2	MOVIMIENTO DE TIERRA																			
	2,1 Excavación a maquina	m ³	24,50	\$4,78	\$117,11	\$117,11														
	2,2 Relleno Compactado	m ³	24,50	\$18,26	\$447,37		\$447,37													
	2,3 Suministro e Inst. de polietileno 600 en cimentación	m ²	49,00	\$2,35	\$115,15		\$115,15													
3	CIMENTOS																			
	3,1 Hormigón Simple 210 kg/cm ² para losa de cimentación, vigas	m ³	6,50	\$265,01	\$1.722,57			\$1.722,57												
	3,2 Acero de Refuerzo	Kg	380,35	\$1,45	\$551,51	\$193,03	\$55,15	\$82,73	\$55,15	\$55,15	\$55,15	\$55,15	\$55,15	\$55,15						
	3,3 Acero de refuerzo electrosoldados	Kg	383,55	\$1,28	\$490,94	\$490,94														
4	ESTRUCTURA																			
	4,1 Mampostería estructural 10mpa	m ²	76,07	\$33,21	\$2.526,28			\$631,57	\$505,26	\$505,26	\$378,94	\$378,94	\$505,26							
	4,2 Dintel básico	M	15,63	\$20,39	\$318,70							\$318,70	\$318,70							
	4,3 Grout de nivelación básico	M	30,86	\$3,00	\$92,58			\$92,58												
	4,4 Grout estructural básico	saco 25	107,00	\$9,09	\$972,63			\$243,16	\$194,53	\$194,53	\$145,89	\$145,89	\$194,53							
	4,5 Alquiler de encofrado + transporte	Global	1,00	\$529,00	\$529,00			\$529,00												
5	INSTALACIONES ELÉCTRICAS																			

5,1	punto de tomacorriente 110v	u	12,00	\$37,42	\$449,04		\$224,52		\$224,52					
5,2	punto de tomacorriente 220v	u	1,00	\$55,65	\$55,65		\$27,83		\$27,83					
5,3	punto de luz	u	8,00	\$41,52	\$332,14		\$166,07		\$166,07					
6	INSTALACIONES SANITARIAS Y DE AGUA POTABLE													
6,1	punto de agua servida de 50mm	u	1,00	\$12,70	\$38,10		\$38,10							
6,2	punto de agua servida de 100mm	u	3,00	\$22,59	\$22,59		\$22,59							
6,3	punto de agua potable incluye llave de control	u	4,00	\$11,40	\$45,60		\$45,60							
7	ENLUCIDO													
7,1	Mortero polimérico selladores de muro (enlucido)	m ²	167,35	\$4,03	\$674,42				\$337,21	\$337,21				
TOTAL, GENERAL PROYECTO					\$9.586,16									
INVERSION DIARIA\$						\$201,90	\$1.246,49	\$3.249,83	\$1.050,03	\$754,93	\$754,93	\$898,68	\$1.092,14	\$337,21
INVERSION ACUMULADA \$						\$201,90	\$1.448,39	\$4.698,22	\$5.748,26	\$6.503,19	\$7.258,13	\$8.156,81	\$9.248,95	\$9.586,16
AVANCE PARCIAL EN %						2,11%	13,00%	33,90%	10,95%	7,88%	7,88%	9,37%	11,39%	3,52%
AVANCE ACUMULADO EN %						2,11%	15,11%	49,01%	59,96%	67,84%	75,71%	85,09%	96,48%	100,00%

Fuente: elaboración propia

ANEXO 5.- PLANO A-1



Postgrado
UPSE

UBICACIÓN DEL PROYECTO:
SANTA ELENA COMUNA EL TAMBO

PROYECTO:
*VIVIENDA DE INTERÉS SOCIAL
CON SISTEMA DE MAIPOSTERÍA
ESTRUCTURAL A=35m2

ESCALA:
INDICADAS

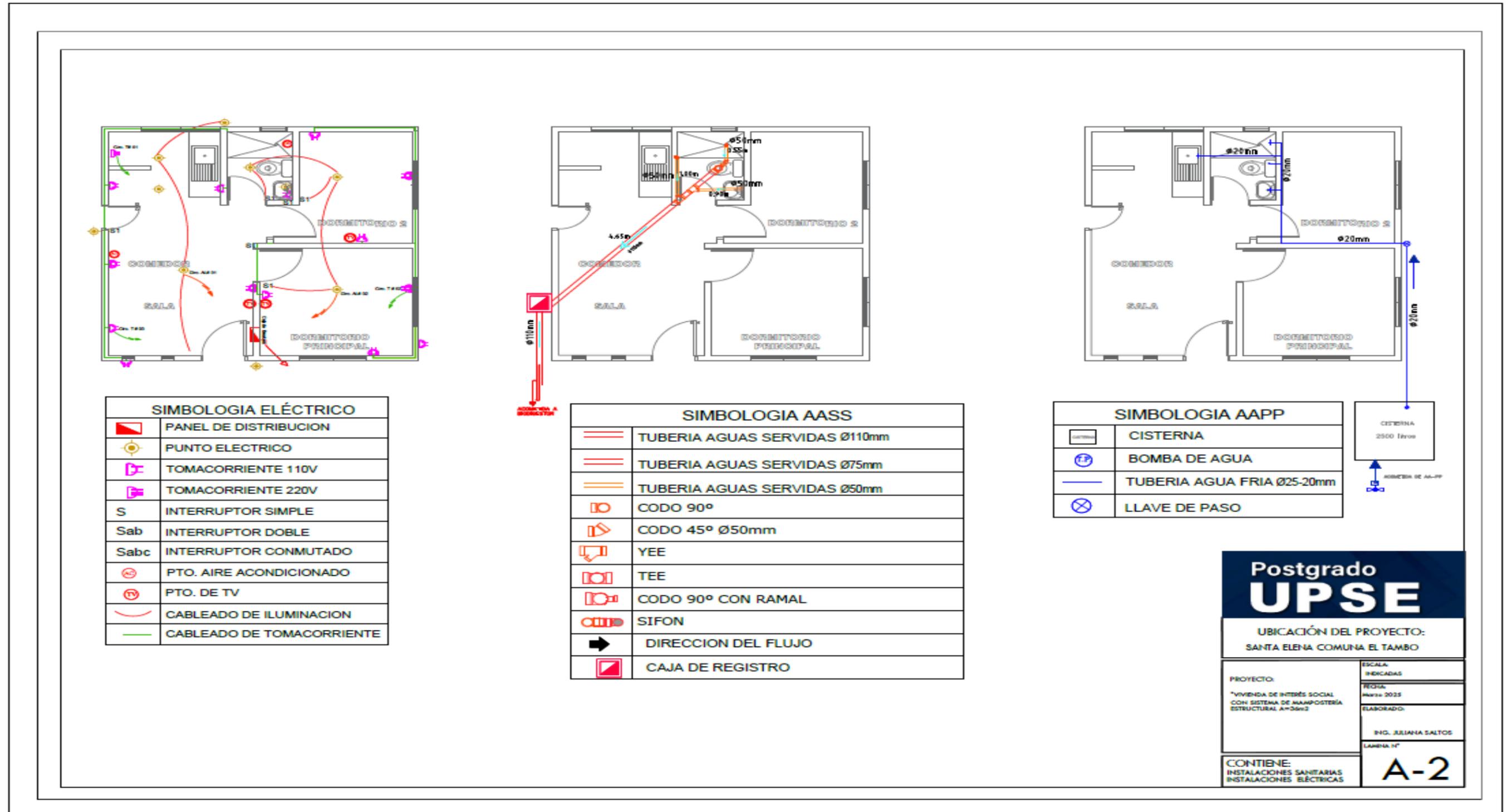
FECHA:
Marzo 2025

ELABORADO:
ING. JULIANA SALTOS

LÁMINA N°
A-1

CONTIENE:
PLANO ARGQUITECTÓNICO

ANEXO 6.- PLANO A-2



SIMBOLOGIA ELÉCTRICO	
	PANEL DE DISTRIBUCION
	PUNTO ELECTRICO
	TOMACORRIENTE 110V
	TOMACORRIENTE 220V
S	INTERRUPTOR SIMPLE
Sab	INTERRUPTOR DOBLE
Sabc	INTERRUPTOR CONMUTADO
	PTO. AIRE ACONDICIONADO
	PTO. DE TV
	CABLEADO DE ILUMINACION
	CABLEADO DE TOMACORRIENTE

SIMBOLOGIA AASS	
	TUBERIA AGUAS SERVIDAS Ø110mm
	TUBERIA AGUAS SERVIDAS Ø75mm
	TUBERIA AGUAS SERVIDAS Ø50mm
	CODO 90°
	CODO 45° Ø50mm
	YEE
	TEE
	CODO 90° CON RAMAL
	SIFON
	DIRECCION DEL FLUJO
	CAJA DE REGISTRO

SIMBOLOGIA AAPP	
	CISTERNA
	BOMBA DE AGUA
	TUBERIA AGUA FRIA Ø25-20mm
	LLAVE DE PASO



Postgrado UPSE

UBICACIÓN DEL PROYECTO:
SANTA ELENA COMUNA EL TAMBO

PROYECTO:
*VIVIENDA DE INTERÉS SOCIAL
CON SISTEMA DE MAJPOSTERÍA
ESTRUCTURAL A=36m2

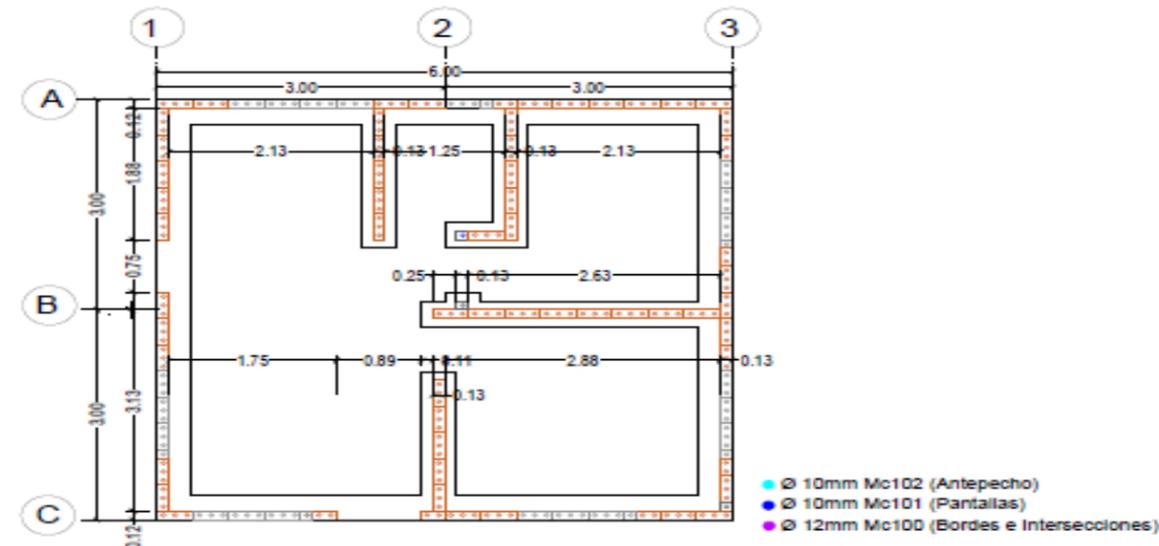
ESCALA:
INDICADAS

FECHA:
Marzo 2025

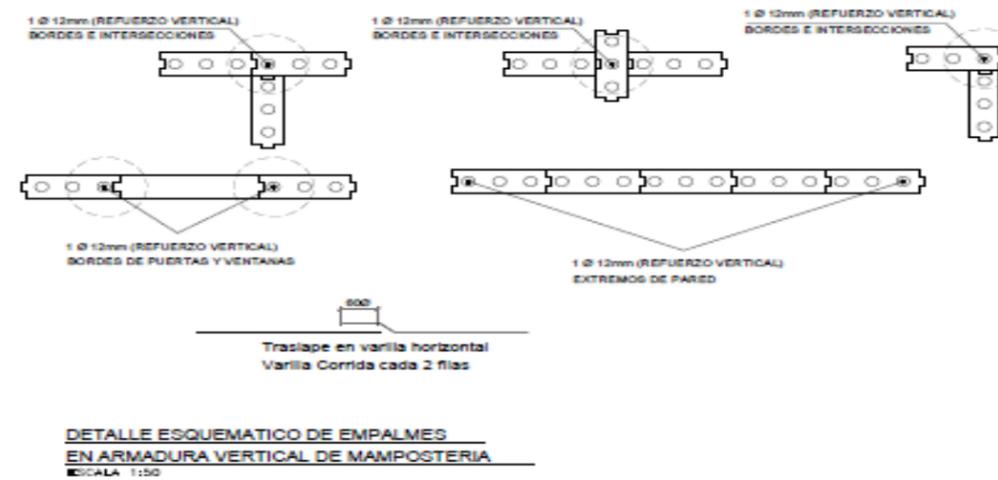
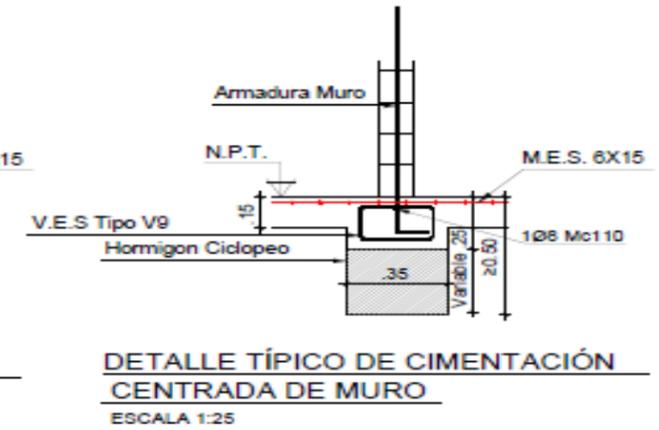
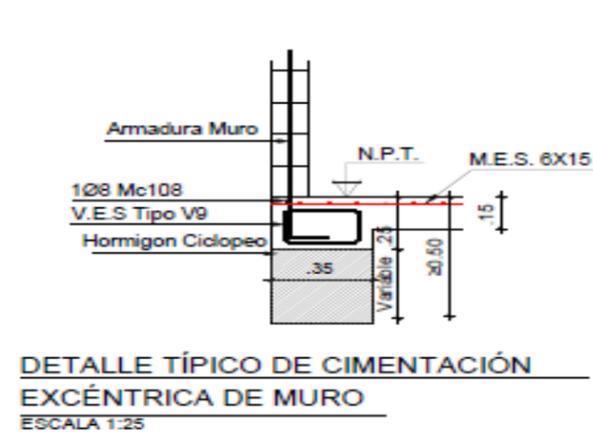
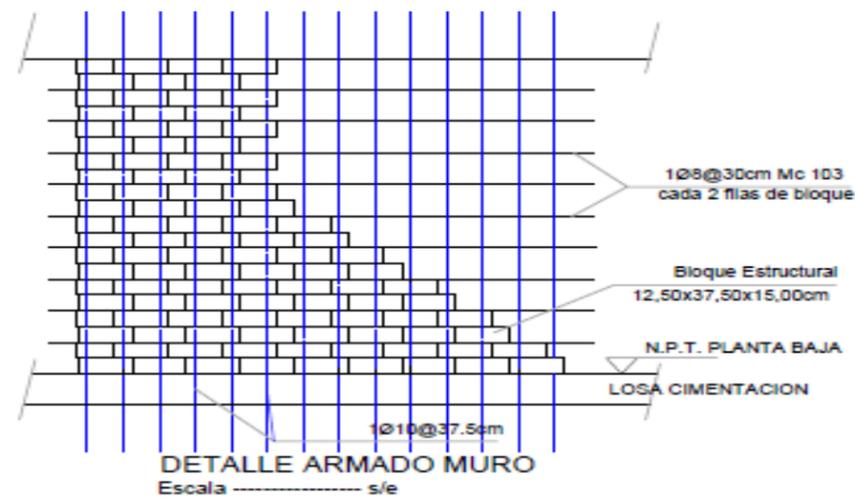
ELABORADO:
ING. JULIANA SALTOS

LÁMINA N°
A-2

CONTIENE:
INSTALACIONES SANITARIAS
INSTALACIONES ELÉCTRICAS

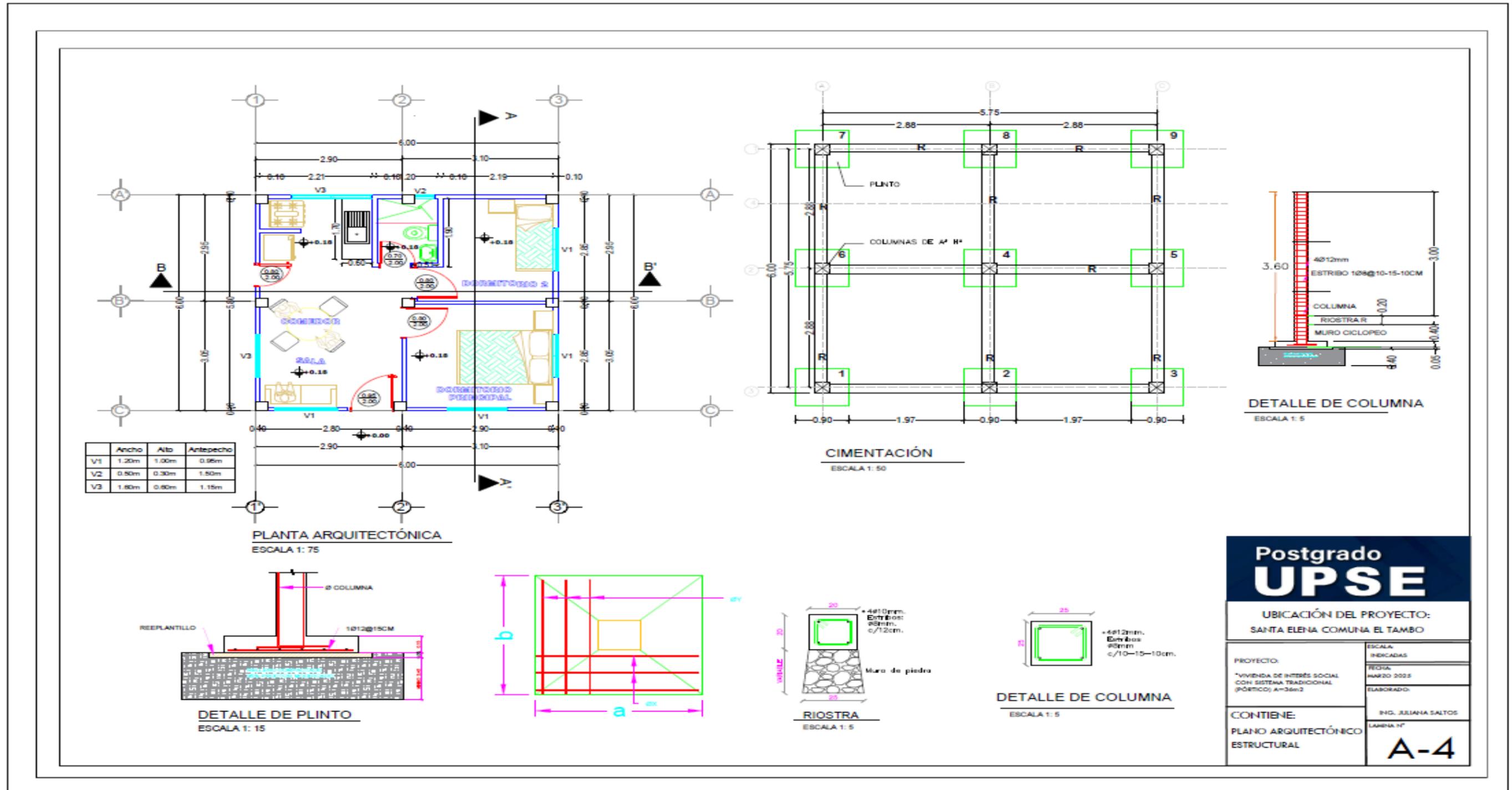


MAMPOSTERIA ARMADA N+0.00
ESCALA: - - - - 1:75



Postgrado UPSE	
UBICACIÓN DEL PROYECTO: SANTA ELENA COMUNA EL TAMBO	
PROYECTO: "VIVIENDA DE INTERÉS SOCIAL CON SISTEMA DE MAMPOSTERÍA ESTRUCTURAL A=36m ² "	ESCALA: INDICADAS FECHA: MARZO 2025 ELABORADO: ING. JULIANA SALTOS
CONTIENE: PLANO ESTRUCTURAL	LÁMINA N° A-3

ANEXO 8.- PLANO A-4



ANEXO 9.- MODELO DE ENCUESTA

Sección 1: Información Demográfica y Socioeconómica Detallada

1. Composición del hogar:

- Solo/a
- Pareja sin hijos
- Pareja con hijos
- Familia monoparental
- Hogar multigeneracional (p. ej., incluye abuelos)

2. Principal fuente de ingresos del hogar:

- Empleo formal sector privado
- Empleo formal sector público
- Empleo informal
- Negocio propio
- Pensiones/ayudas

3. Rango de ingresos mensuales del hogar (detallado):

- Menos de \$100
- \$101 - \$300
- \$301 - \$500
- \$501 - \$700
- Más de \$700

Sección 2: Condiciones y Calidad de Vivienda Actual

4. Tipo de vivienda:

- Casa independiente
- Vivienda en complejo de interés social
- Otro tipo de vivienda

5. Tenencia de la vivienda:

- Propia
- Alquilada
- Prestada
- Ocupación

6. Duración de residencia en la vivienda actual:

- Menos de 1 año
- 1-5 años
- 6-10 años
- Más de 10 años

7. Número de dormitorios en la vivienda:

- 1
- 2
- 3
- 4 o más

8. Satisfacción con el tamaño de la vivienda (1 a 5, donde 5 es muy satisfecho):

- 1
- 2
- 3
- 4
- 5

Sección 3: Acceso a Servicios Básicos y Infraestructura

9. Calidad de acceso a servicios básicos (Agua, Electricidad, Saneamiento, Internet):

- Cada servicio con opciones de 1 a 5, donde 1 es muy insuficiente y 5 es muy satisfactorio.

10. Frecuencia de problemas con servicios básicos (Agua, Electricidad):

- Nunca
- Raramente
- A menudo
- Siempre

Sección 4: Necesidades, Preferencias y Aspiraciones de Vivienda

11. Prioridad al buscar una nueva vivienda (Seleccione dos):

- Costo
- Ubicación
- Tamaño
- Proximidad a trabajo/escuela
- Seguridad

12. Interés en características ecológicas y sostenibles en vivienda (1 a 5, donde 5 es muy interesado):

- 1
- 2
- 3
- 4
- 5

Sección 5: Percepciones de la Comunidad y Seguridad

13. Percepción de seguridad en su comunidad (1 a 5, donde 5 es muy seguro):

- 1
- 2
- 3

- 4
- 5

14. Importancia de la proximidad a servicios comunitarios (Salud, Educación, Recreación) (1 a 5):

- Cada servicio con opciones de 1 a 5, donde 1 es poco importante y 5 es muy importante.

Sección 6: Disposición a Participar en Mejoras de Vivienda

15. Disponibilidad para participar en programas de mejora de vivienda:

- Sí, activamente
- Sí, si se requiere mínima inversión
- No, por falta de recursos
- No, por falta de interés

16. Preferencia de modalidad para mejorar la situación de vivienda:

- Programas de financiamiento/subsidios
- Asistencia técnica para autoconstrucción
- Proyectos de vivienda de interés social
- Mejoras incrementales con apoyo comunitario