



**UNIVERSIDAD LAICA VICENTE ROCAFUERTE
DE GUAYAQUIL**

**FACULTAD DE INGENIERIA, INDUSTRIA Y
CONSTRUCCION**

CARRERA DE INGENIERIA CIVIL

TRABAJO DE TITULACIÓN

**PREVIO A LA OBTENCIÓN DEL TÍTULO DE
INGENIERO CIVIL**

TEMA

**DISEÑO ESTRUCTURAL DE UN EDIFICIO DE INTERÉS
SOCIAL USANDO ESTRUCTURAS METÁLICAS EN LA
CIUDAD DE GUAYAQUIL**

TUTOR

ING. LUIS VILLAVICENCIO CAVERO, MG

AUTORA

PEÑAFIEL AGUIRRE XIOMARA LIZBETH

GUAYAQUIL

2024

REPOSITORIO NACIONAL EN CIENCIA Y TECNOLOGÍA	
FICHA DE REGISTRO DE TESIS	
TÍTULO Y SUBTÍTULO: Diseño estructural de un edificio de interés social usando estructuras metálicas en la ciudad de guayaquil	
AUTOR/ES: Peñañiel Aguirre Xiomara Lizabeth	TUTOR: Ing. Luis Villavicencio Cavero, Mg
INSTITUCIÓN: -Universidad Laica Vicente Rocafuerte de Guayaquil	Grado obtenido: Ingeniero Civil
Facultad: Ingeniería, industria y construcción	Carrera: Ingeniería civil
FECHA DE PUBLICACIÓN: 2024	N. DE PÁGS: 92 páginas.
ÁREAS TEMÁTICAS: Arquitectura y construcción	
PALABRAS CLAVE: Diseño estructural, Construcción de viviendas, Edificio, Diseño de vivienda	
RESUMEN: El desarrollo urbano y la falta de viviendas asequibles han promovido el crecimiento de la arquitectura de interés social en muchas ciudades latinoamericanas, la necesidad de soluciones de viviendas asequibles y seguras es particularmente aguda en Guayaquil. El objetivo planteado para la presente investigación es proporcionar una solución habitacional a través del diseño de un edificio de interés social utilizando estructura metálica, que contribuya a una mayor amplitud de espacios habitables para los habitantes de la Cooperativa San Francisco de la ciudad de Guayaquil. Como principales resultados se expone como los costos iniciales y el mantenimiento necesario,	

sientan una base firme para la elaboración del diseño estructural propuesto en esta investigación, permitiendo afrontar de manera informada los elementos técnicos, económicos y sociales del proyecto. El análisis de la situación actual de las invasiones territoriales en la Cooperativa San Francisco proporcionó un entendimiento a profundidad de los aspectos que aquejan a este sector y que a la vez entorpecen la implementación de soluciones habitacionales. Se concluye que la determinación de los beneficios de emplear estructuras metálicas ha dejado al descubierto disímiles aspectos que la transforman en una iniciativa factible y productiva para la construcción de viviendas de interés social en Guayaquil.

N. DE REGISTRO (en base de datos):	N. DE CLASIFICACIÓN:	
DIRECCIÓN URL (Web):		
ADJUNTO PDF:	SI <input type="checkbox"/>	NO <input type="checkbox"/>
CONTACTO CON AUTOR/ES: Peñafiel Aguirre Xiomara Lizbeth	Teléfono: 0959853094	E-mail: Xpenafiela@ulvr.edu.ec <u>c</u>
CONTACTO EN LA INSTITUCIÓN:	<p>PhD. Marcial Sebastián Calero Amores Decano de la Facultad de Ingeniería, Industria y Construcción Teléfono: (04) 2596500 Ext. 241 E-mail: mcaleroa@ulvr.edu.ec</p> <p>Mgtr. Jorge Enrique Torres Rodríguez Teléfono: (04) 2596500 Ext. 242 E-mail: etorresr@ulvr.edu.ec</p>	

CERTIFICADO DE SIMILITUD

XIOMARA PEÑAFIEL PLAGIO.pdf

INFORME DE ORIGINALIDAD

4%

INDICE DE SIMILITUD

3%

FUENTES DE INTERNET

2%

PUBLICACIONES

0%

TRABAJOS DEL ESTUDIANTE

FUENTES PRIMARIAS

1

repositorio.ug.edu.ec

Fuente de Internet

2%

2

m.moam.info

Fuente de Internet

1%

3

C. Mileto, F. Vegas López-Manzanares, L. García-Soriano, V. Cristini. "Vernacular and Earthen Architecture: Conservation and Sustainability", CRC Press, 2017

Publicación

1%

Excluir citas

Apagado

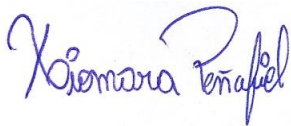
Excluir coincidencias < 1%

DECLARACIÓN DE AUTORÍA Y CESIÓN DE DERECHOS PATRIMONIALES

La estudiante egresada XIOMARA LIZBETH PEÑAFIEL AGUIRRE, declara bajo juramento, que la autoría del presente Trabajo de Titulación, diseño estructural de un edificio de interés social usando estructuras metálicas en la ciudad de guayaquil, corresponde totalmente a la suscrita y me responsabilizo con los criterios y opiniones científicas que en el mismo se declaran, como producto de la investigación realizada.

De la misma forma, cedo los derechos patrimoniales y de titularidad a la Universidad Laica VICENTE ROCAFUERTE de Guayaquil, según lo establece la normativa vigente.

Autora

A handwritten signature in blue ink that reads "Xiomara Peñafiel". The signature is written in a cursive style with a large initial 'X'.

Firma:

Xiomara Lizbeth Peñafiel Aguirre

C.I. 0951399963

CERTIFICACIÓN DE ACEPTACIÓN DEL DOCENTE TUTOR

En mi calidad de docente Tutor del Trabajo de Titulación diseño estructural de un edificio de interés social usando estructuras metálicas en la ciudad de guayaquil designado(a) por el Consejo Directivo de la Facultad de ingeniería, industria y construcción, Carrera de ingeniería civil de la Universidad Laica VICENTE ROCAFUERTE de Guayaquil.

CERTIFICO:

Haber dirigido, revisado y aprobado en todas sus partes el Trabajo de Titulación, titulado: Diseño estructural de un edificio de interés social usando estructuras metálicas en la ciudad de guayaquil, presentado por la estudiante XIOMARA LIZBETH PEÑAFIEL AGUIRRE como requisito previo, para optar al Título de INGENIERO CIVIL encontrándose apto para su sustentación.

Firma:

ING. LUIS VILLAVICENCIO CAVERO, MG

AGRADECIMIENTO

Agradezco a Dios y la virgen por el don de la vida, la salud y las bendiciones que me han otorgado, en especial por permitirme llevar a cabo este proceso universitario, siendo un camino largo, lleno de nuevas experiencias de las cuales he aprendido mucho, conociendo nuevas personas y formando bonitos lazos de amistad que siempre llevare en mi corazón.

A mis Padres, Mara Aguirre y Pedro Peñafiel, mis tíos Xavier Rodríguez y Mercedes Aguirre, a mi abuelita Blanca Naranjo y a Fernando Rodríguez, les agradezco toda la confianza y sacrificios que han depositado en mí, cada oración, cada sonrisa, cada hermoso momento que estuvieron conmigo para apoyarme y por enseñarme que jamás hay que darse por vencidos, siempre tenemos que luchar por nuestros sueños no importa que tan duro sea el camino.

A mis hermanos Niall, Karla, Xavier y Elian, mis niños, quiero agradecerles por su apoyo incondicional, su optimismo, por su cariño, sus consejos y su amor que me impulsaron a salir adelante con mi carrera universitaria, siendo ustedes lo más valioso que tengo y por ser el motivo fundamental de querer seguir superándome como persona y profesional.

De la misma manera quedo totalmente agradecida con la universidad Laica Vicente Rocafuerte de Guayaquil por abrirme sus puertas de valores y conocimientos, a mis estimados docentes, en especial a mi tutor por ser parte esencial en mi formación académica y como profesional.

Por último, me agradezco a mí misma por no dejar de luchar por mis sueños, por ser constante en esta gran travesía, para seguir luchando y progresando en las nuevas experiencias y nuevas etapas, así es como concluyo este hermoso trayecto, dándole gracias a todos los mencionados anteriormente por formar parte de uno de los capítulos más bonitos de mi vida.

DEDICATORIA

Cada Éxito se lo dedico a Dios y a la virgen, por enseñarme que, aunque el obstáculo sea duro, no es imposible, con perseverancia, disciplina y mucha fe todo es posible, por eso esta victoria es para ustedes.

A mi hermano, Niall Rodríguez, el niño de mis ojos, mi alegría, mi esperanza, mi motor de vida, mi felicidad, por ser la persona que me motiva a ser mejor cada día, por ti he aprendido que debo ser constante y luchar, por ti he eliminado de mi diccionario la palabra “no puedo”, por ti hare todo lo que me proponga en esta vida, como muestra de ello, te dedico este triunfo, y todos mis futuros éxitos llevan tu nombre mi luchador.

A mi mama, Mara Aguirre, mi guerrera inigualable, por saberme en caminar y guiar por la carrera ingeniería civil, por cada consejo e incluso cada regaño, por formarme como una mujer valiente, inteligente, de carácter fuerte y sobre todo por enseñarme el significado de determinación, por darme todo tu amor y cariño, por estar conmigo en toda esta travesía, y como siempre te lo he dicho este título lleva el nombre de las dos, te dedico este pequeño gran logro y espero y tengo la certeza de lo orgullosa que estas de mí.

A mi papa, Pedro Peñafiel, por enseñarme a ser paciente, tolerante y calmada, gracias por prepararme para lo complicado que es el mundo, por darme y formar en mi confianza, por enseñarme a ser una chica fuerte y vencer todos los obstáculos que se presente, por darme todo tu amor, te dedico este título y triunfo, te quiero del porte de mundo papi.

A mi abuelita, Blanca Naranjo, la mujer que ha visto crecer, que ha cumplido todos mis caprichos con tal de verme sonriente, una mujer que amo con todo mi corazón, te agradezco por cuidarme y no dejarme sola, siempre has estado para incondicionalmente, te dedico este triunfo mami, te quiero mucho.

A mis segundos Padres, Xavier y Mercedes, este logro también es de ustedes, por educarme y aceptarme como una hija más, por mostrarme la virtud de Fe, la perseverancia y el valor de la familia, estoy totalmente agradecida y sé que puedo contar su apoyo, espero que disfruten tanto como yo esta nueva victoria, con mucho amor su peladita.

A mis hermanos Karla, Xavier y Elian, mis pilares fundamentales, no me caben las palabras para agradecerle a Dios por darme a los niños más maravilloso del planeta, en lo afortunada que me siento de tenerlos, les dedico todo mi esfuerzo y este triunfo durante este largo camino, en lo orgullosa que me siento por llamarlos hermanos, les prometo seguir luchando cada día por ustedes.

A Fernando Rodríguez, por estar conmigo, por instruirme académicamente en materias que creía complicadas, por enseñarme a ser perfeccionista y competitiva, dándome aliento en cada proyecto que ejecuto y por sus sabios consejos, para ti también es este título y victoria con mucho cariño.

RESUMEN

El desarrollo urbano y la falta de viviendas asequibles han promovido el crecimiento de la arquitectura de interés social en muchas ciudades latinoamericanas, la necesidad de soluciones de viviendas asequibles y seguras es particularmente aguda en Guayaquil. El objetivo planteado para la presente investigación es proporcionar una solución habitacional a través del diseño de un edificio de interés social utilizando estructura metálica, que contribuya a una mayor amplitud de espacios habitables para los habitantes de la Cooperativa San Francisco de la ciudad de Guayaquil. Como principales resultados se expone como los costos iniciales y el mantenimiento necesario, sientan una base firme para la elaboración del diseño estructural propuesto en esta investigación, permitiendo afrontar de manera informada los elementos técnicos, económicos y sociales del proyecto. El análisis de la situación actual de las invasiones territoriales en la Cooperativa San Francisco proporcionó un entendimiento a profundidad de los aspectos que aquejan a este sector y que a la vez entorpecen la implementación de soluciones habitacionales. Se concluye que la determinación de los beneficios de emplear estructuras metálicas ha dejado al descubierto disímiles aspectos que la transforman en una iniciativa factible y productiva para la construcción de viviendas de interés social en Guayaquil.

Palabras claves: Diseño estructural, Construcción de viviendas, Edificio, Diseño de vivienda

ABSTRACT

Urban development and the lack of affordable housing have promoted the growth of social interest architecture in many Latin American cities, the need for affordable and safe housing solutions is particularly acute in Guayaquil. The objective set for this research is to provide a housing solution through the design of a building of social interest using a metal structure, which contributes to a greater breadth of living spaces for the inhabitants of the San Francisco Cooperative in the city of Guayaquil. The main results show how the initial costs and necessary maintenance lay a firm foundation for the development of the structural design proposed in this research, allowing the technical, economic and social elements of the project to be faced in an informed manner. The analysis of the current situation of territorial invasions in the San Francisco Cooperative provided an in-depth understanding of the aspects that afflict this sector and that at the same time hinder the implementation of housing solutions. It is concluded that the determination of the benefits of using metal structures has revealed dissimilar aspects that transform it into a feasible and productive initiative for the construction of social housing in Guayaquil.

Keywords: Structural design, Housing construction, Building, Housing design

ÍNDICE GENERAL

Contenido

INTRODUCCIÓN	1
CAPÍTULO I	3
ENFOQUE DE LA PROPUESTA	3
1.1 Tema:.....	3
1.2 Planteamiento del Problema:	3
1.3 Formulación del Problema.....	4
1.4 Objetivo General	4
1.5 Objetivos Específicos	4
1.6 Idea a Defender	5
1.7 Línea de Investigación Institucional / Facultad.	5
CAPÍTULO II	6
2.1 Marco Teórico	6
2.1.1 Antecedentes históricos	6
2.1.2. Antecedentes del problema.....	7
2.1.3 Vulnerabilidad y Riesgos en Asentamientos Informales	9
2.1.4 Arquitectura Sustentable y Eficiencia Energética	10
2.1.5 Vivienda Social.....	10
2.1.6 Diseño Estructural y Normativas de Construcción.....	11
2.1.7 Tecnología de Construcción con Estructuras Metálicas	11
2.1.8 Urbanismo y Planificación Urbana.....	11
2.1.9 Impacto Social de la Vivienda	11
2.1.10 Resiliencia y Durabilidad de Estructuras Metálicas	12
2.1.11 Modelos de Vivienda Económica.....	12
2.2 Modelos o experiencias análogas:.....	12
2.2.1 Proyecto de vivienda social en Singapur	12
2.2.2 Programa de Vivienda en Medellín, Colombia.....	13

2.2.3 Proyecto Piloto en la Isla Trinitaria, Guayaquil	14
2.2.4 Situación actual de las invasiones territoriales ocurridas en la parroquia de Guayaquil	15
2.2.5 Otras invasiones territoriales. El caso de la Cooperativa San Francisco	16
2.3 Marco Legal	23
2.3.1 Legislación y normativa aplicable.	23
CAPÍTULO III	26
3.1 Enfoque de la investigación	26
3.2 Alcance de la investigación	26
3.3 Técnicas e instrumentos para obtener los datos	28
3.4 Población y muestra.....	29
CAPÍTULO IV	30
4.1 Presentación y análisis de resultados	31
Resultados de la encuesta	31
Resultados de las entrevistas realizadas	51
CONCLUSIONES.....	65
RECOMENDACIONES	67

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1: Línea de Investigación Institucional	5
Tabla 2: Familiaridad con las estructuras metálicas en la construcción	31
Tabla 3: Nivel de conocimientos sobre las estructuras metálicas.....	33
Tabla 4: Consideraciones de las estructuras metálicas como opción viable para la construcción de edificios de interés social.....	35
Tabla 5: Ventajas de las estructuras metálicas en comparación con las tradiciones de concreto.....	37
Tabla 6: Desventajas de las estructuras metálicas	39
Tabla 7: Suficientes viviendas de interés social en Guayaquil	41
Tabla 8: Aspectos importantes en el diseño de viviendas de interés social .	43
Tabla 9: <i>Disposición para vivir en un edificio de interés social construido con estructuras metálicas</i>	45
Tabla 10: Opinión respecto a la reducción de los costos de vivienda de interés social.....	47
Tabla 11: Medidas del gobierno para fomentar el uso de estructuras metálicas en la construcción de viviendas de interés social.	49
Tabla 12: Relación Costo-Beneficio entre viviendas construidas con estructuras metálicas y las construidas con Mampostería.....	54

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1: Familiaridad con las estructuras metálicas en la construcción	31
Figura 2: Nivel de conocimientos sobre las estructuras metálicas	33
Figura 3: Consideraciones de las estructuras metálicas como opción viable para la construcción de edificios de interés social.....	35
Figura 4: Ventajas de las estructuras metálicas en comparación con las tradiciones de concreto	37
Figura 5 Desventajas de las estructuras metálicas	39
Figura 6: Suficientes viviendas de interés social en Guayaquil.....	41
Figura 7: Aspectos importantes en el diseño de viviendas de interés social	43
Figura 8: Disposición para vivir en un edificio de interés social construido con estructuras metálicas	45
Figura 9: Opinión respecto a la reducción de los costos de vivienda de interés social.....	47
Figura 10: Plano Estructural	55
Figura 11: Plano arquitectónico	56
Figura 12: Modelo interno	57
Figura 13: Render	58
Figura 14 Modelo interior de la vivienda de interés social.....	59
Figura 15: Render.....	60
Figura 16: Modelo del Cortante “A”	61
Figura 17: Render	62
Figura 18: Modelo del cortante B.....	63
Figura 19: Render.....	64

ÍNDICE DE ANEXOS

Anexo 1 Encuesta	71
Anexo 2 Entrevista	74
Anexo 3: <i>Evidencia – Situación de Viviendas tradicionales</i>	76
Anexo 4: <i>Evidencia – Debilidad de los terrenos</i>	76
Anexo 5: <i>Evidencia – Falta de Higiene y sanidad en viviendas tradicionales</i>	76

INTRODUCCIÓN

El desarrollo urbano y la falta de viviendas asequibles han promovido el crecimiento de la arquitectura de interés social en muchas ciudades latinoamericanas UTPL (2023), la necesidad de soluciones de viviendas asequibles y seguras es particularmente aguda en Guayaquil, la ciudad con mayor número de habitantes de Ecuador y su principal puerto comercial y económico.

Para Vivero (2022), la vivienda social está diseñada para servir a personas con ingresos limitados proporcionándoles una vivienda digna y económicamente viable, en este contexto, el diseño estructural de los edificios es muy importante para este fin. Tradicionalmente, las edificaciones de viviendas en Guayaquil han utilizado materiales tradicionales como el hormigón y la mampostería, sin embargo, el desarrollo tecnológico y los nuevos estilos en ingeniería estructural han generado alternativas innovadoras como las estructuras metálicas.

Este tipo de edificio, que se caracteriza por la velocidad de montaje, la flexibilidad de diseño, la durabilidad y la capacidad de soportar cargas pesadas, ofrece una oportunidad promisoría para la construcción de edificios públicos en las ciudades. Su rápida construcción no solo reduce los tiempos de proyecto y costos asociados, sino que también minimiza el impacto en la vida diaria de los habitantes al acortar la duración de las obras en zonas urbanas densamente pobladas. La flexibilidad de diseño permite que estos edificios se adapten a diversas funciones públicas, como escuelas, hospitales, centros comunitarios y edificios gubernamentales, lo que responde a la demanda de espacios funcionales y sostenibles.

Esta investigación se centra en el diseño estructural de un edificio de interés social utilizando estructuras metálicas en Guayaquil, por lo que su enfoque aborda la necesidad de investigar y evaluar métodos de construcción que no sólo sean económicos y factibles, sino que también otorguen la seguridad y comodidad de los ocupantes. Además, trabaja para modernizar la industria de la construcción de la ciudad y promover prácticas que mejoren el uso de recursos y disminuyan el impacto ambiental.

El objetivo principal de este estudio es proporcionar una solución habitacional a través del diseño de un edificio de interés social utilizando estructura metálica, que contribuya a una mayor amplitud de espacios habitables para los habitantes de la Cooperativa San Francisco de la ciudad de Guayaquil.

Por lo que se analizarán elementos clave del diseño como la resistencia sísmica, la eficiencia energética y la sostenibilidad. A través de una exhaustiva bibliográfica, estudios, estudios de casos y simulaciones informáticas, se busca señalar la viabilidad técnica y económica de estructuras metálicas para vivienda social.

La importancia de este estudio está en su potencial para cambiar el diseño y construcción de vivienda social en Guayaquil, y en este sentido la presente investigación se organiza de la siguiente manera: En el primer capítulo, se aborda la problemática estructural de un edificio de interés social usando estructura metálica en la ciudad de Guayaquil, además de presentar los objetivos generales y específicos de la investigación.

En el segundo capítulo, se desarrolla el estado del arte del problema planteado y se definen varios términos y conceptos para una mejor comprensión de la problemática habitacional en la ciudad de Guayaquil. El tercer capítulo describe la metodología utilizada en este estudio, determinando la población y la muestra, lo que permitirá diseñar y llevar a cabo una investigación cuantitativa para realizar un análisis profundo del tema.

Esta organización permite desarrollar un estudio integral que pretende abordar los desafíos contemporáneos en la ingeniería civil y la construcción de viviendas, a través de esta investigación se espera contribuir al mejoramiento de la calidad de vida de muchos residentes de Guayaquil y al desarrollo del panorama urbano de la ciudad.

CAPÍTULO I

ENFOQUE DE LA PROPUESTA

1.1 Tema:

Diseño estructural de un edificio de interés social usando estructura metálica en la ciudad de Guayaquil.

1.2 Planteamiento del Problema:

En la ciudad de Guayaquil, específicamente en la cooperativa San Francisco, ubicada al noroeste de la urbe, se ha observado un fenómeno creciente de asentamientos irregulares. Estos asentamientos, producto de la invasión territorial, han proliferado sin ninguna clase de planificación ni criterios de desarrollo urbano. La problemática de la presente investigación, se acentúa en un contexto donde la ocupación informal avanza de manera desmedida, afectando casi el 50% del territorio de muchas ciudades ecuatorianas, incluidas las principales.

La falta de coordinación y gestión por parte de las autoridades competentes, tales como el Ministerio de Desarrollo Urbano y Vivienda, la Secretaría Técnica de Prevención de Asentamientos Humanos Irregulares y la Municipalidad de Guayaquil, ha contribuido significativamente a la desorganización del crecimiento urbano. En el sector de la cooperativa San Francisco 1, esta situación ha generado un desarrollo progresivo descontrolado, afectando tanto la calidad de vida de sus habitantes como la estructura urbana de la zona.

En ese sentido, se ha podido determinar que este problema de invasión y ocupación informal en la periferia noroeste de Guayaquil genera incomodidad y una pésima calidad de vida para sus moradores. Las viviendas construidas en estas condiciones carecen de los servicios básicos necesarios, así como de la seguridad estructural adecuada, exponiendo a sus habitantes a múltiples riesgos. La necesidad de abordar esta problemática se vuelve imprescindible para mejorar las condiciones de vida de estas personas y para establecer un orden en el desarrollo urbano de la ciudad.

En este contexto, el diseño estructural de un edificio de interés social utilizando estructura metálica se presenta como una solución viable y necesaria. De acuerdo

con Navarrete et al. (2024), este tipo de construcción no solo permiten brindar viviendas seguras y dignas a las personas en situación de invasión territorial, sino que también pueden contribuir a la reordenación y mejoramiento del tejido urbano de la zona. Además, la utilización de estructuras metálicas ofrece ventajas significativas en términos de durabilidad, resistencia y tiempos de construcción más rápidos, aspectos cruciales en situaciones de emergencia habitacional.

Por lo tanto, es fundamental realizar este estudio para proporcionar una alternativa concreta y efectiva ante la problemática de los asentamientos irregulares en Guayaquil. Al diseñar un edificio de interés social con estructura metálica, se busca no solo ofrecer una solución habitacional inmediata, sino también sentar un precedente en la planificación urbana y en la implementación de proyectos de vivienda social en áreas vulnerables. Este enfoque podría ser replicado en otras zonas con problemas similares, contribuyendo al desarrollo urbano sostenible y a la mejora de la calidad de vida de un sector significativo de la población.

1.3 Formulación del Problema

¿De qué manera el diseño estructural de un edificio de interés social utilizando estructura metálica, podría ayudar a reducir los riesgos por invasión territorial y proporcionar albergue a los habitantes de la Cooperativa San Francisco de la ciudad de Guayaquil?

1.4 Objetivo General

Proporcionar una solución habitacional a través del diseño de un edificio de interés social utilizando estructura metálica, que contribuya a una mayor amplitud de espacios habitables para los habitantes de la Cooperativa San Francisco de la ciudad de Guayaquil.

1.5 Objetivos Específicos

- Establecer los referentes teóricos y conceptuales asociados al tema de estudio, que serán empleados en la investigación.
- Analizar la situación actual de las invasiones territoriales ocurridas en la Cooperativa San Francisco.

- Determinar los beneficios de utilizar estructuras metálicas en el diseño de edificaciones para alojamiento habitacional.
- Diseñar el modelo de un edificio estructural metálico, que sirva para albergar a los habitantes de la Cooperativa San Francisco.

1.6 Idea a Defender

El diseño y construcción de un edificio de interés social utilizando estructura metálica proporcionará una solución habitacional efectiva que contribuirá a una mayor amplitud de espacios habitables para mejorar la calidad de vida de los habitantes de la cooperativa San Francisco en la ciudad de Guayaquil.

1.7 Línea de Investigación Institucional / Facultad.

Tabla 1: Línea de Investigación Institucional

Título	Campo de conocimiento	Línea de investigación	Sub línea de investigación
Diseño Estructural de un Edificio de Interés Social Usando Estructuras Metálicas en la Ciudad de Guayaquil	Territorio	Medio ambiente	Materiales innovadores para la construcción

Fuente: Universidad Laica Vicente Rocafuerte (2024)

CAPÍTULO II

MARCO REFERENCIAL

2.1 Marco Teórico

2.1.1 Antecedentes históricos

La ciudad de Guayaquil ha experimentado un rápido crecimiento urbano desde mediados del siglo XX, impulsado por la migración interna y el crecimiento poblacional. Dicho crecimiento ha generado una demanda significativa de vivienda, especialmente en los sectores de bajos ingresos. En respuesta, tanto el gobierno como el sector privado han promovido diversos programas de vivienda de interés social, que buscan ofrecer soluciones habitacionales accesibles a las familias con menores recursos.

Los primeros programas de vivienda de interés social en Guayaquil se enfocaron en la construcción de viviendas de bajo costo con estructuras de hormigón armado, sin embargo, estos proyectos a menudo enfrentaron limitaciones en cuanto a calidad, durabilidad y velocidad de construcción, lo que llevó a explorar alternativas más eficientes y sostenibles.

El uso de estructuras metálicas en la construcción comenzó a ganar popularidad en Ecuador durante la segunda mitad del siglo XX, inicialmente en proyectos industriales y comerciales, la capacidad de las estructuras metálicas para soportar grandes cargas con menos material, junto con su facilidad de montaje, las convirtió en una opción atractiva para edificaciones que requerían tiempos de construcción más rápidos y una mayor flexibilidad en el diseño.

En Guayaquil, las estructuras metálicas fueron incorporadas lentamente en proyectos de infraestructura urbana y, más recientemente, en edificios de mediana altura. Su uso en proyectos de vivienda, sin embargo, fue más limitado debido a la percepción de mayores costos iniciales y la preferencia histórica por materiales tradicionales como el hormigón.

Con el avance de la tecnología y la globalización, las técnicas de diseño y construcción con estructuras metálicas han mejorado significativamente. La adopción de nuevas normativas internacionales y la implementación de códigos de construcción locales, como el Código Ecuatoriano de la Construcción (CEC), han permitido una mayor seguridad y eficiencia en el uso de estructuras metálicas.

En los últimos años, la tecnología BIM (Building Information Modeling) ha revolucionado el proceso de diseño y construcción, permitiendo una integración más eficiente de las estructuras metálicas en proyectos de vivienda. Esto, junto con la adopción de métodos de construcción modular, ha hecho que las estructuras metálicas sean una opción cada vez más viable para la vivienda de interés social en Guayaquil.

Aunque históricamente la construcción de vivienda de interés social en Ecuador ha estado dominada por el uso de hormigón, se han desarrollado algunos proyectos emblemáticos que utilizan estructuras metálicas. Estos proyectos han demostrado la viabilidad técnica y económica de este tipo de construcción, especialmente en términos de reducción de tiempos de obra y costos de mantenimiento. Por ejemplo, algunos desarrollos residenciales recientes en áreas periféricas de Guayaquil han comenzado a incorporar estructuras metálicas, aprovechando las ventajas de la construcción modular para optimizar recursos y reducir el impacto ambiental.

El diseño estructural de edificios de interés social utilizando estructuras metálicas en Guayaquil representa una evolución en la búsqueda de soluciones habitacionales más eficientes, sostenibles y accesibles. Basado en los antecedentes históricos, este enfoque tiene el potencial de transformar el panorama de la vivienda social en la ciudad, respondiendo a las necesidades actuales de la población mientras se aprovechan las ventajas tecnológicas y normativas disponibles.

2.1.2. Antecedentes del problema

En la última década, la ciudad de Guayaquil ha experimentado un crecimiento urbano presuroso, especialmente en sus periferias, este crecimiento ha estado

marcado por la expansión de asentamientos irregulares, particularmente en el noroeste de la ciudad. La cooperativa San Francisco es un claro ejemplo de esta situación, donde la invasión territorial ha sido una constante. Diversos estudios locales han documentado el desarrollo desorganizado de esta área, señalando la falta de planificación urbana y la escasa intervención de las autoridades competentes.

Por otro lado, en 2017 el Ministerio de Desarrollo Urbano y Vivienda realizó un censo en la zona noroeste de Guayaquil, incluyendo la cooperativa San Francisco, donde se identificaron más de 2,000 familias viviendo en condiciones de informalidad. Este censo evidenció la necesidad urgente de implementar soluciones habitacionales que fueran no solo económicas, sino también sostenibles y seguras. A partir de estos datos, surgieron diversas propuestas académicas y gubernamentales orientadas a mejorar la calidad de vida en estas áreas (Ministerio de Desarrollo Urbano y Vivienda, 2018).

También en la Secretaría Técnica de Prevención de Asentamientos Humanos Irregulares (2020), un organismo clave en la planificación y ordenamiento urbano de Guayaquil, emprendió un proyecto piloto con el objetivo de mejorar la situación de las viviendas en áreas vulnerables afectadas por invasiones, este proyecto se llevó a cabo en una zona específica de la ciudad, caracterizada por la proliferación de asentamientos informales, lo que representaba un desafío considerable para la administración municipal en términos de infraestructura, seguridad y calidad de vida de los residentes.

El proyecto consistió en la implementación de estructuras metálicas como una alternativa innovadora en la construcción de viviendas sociales, esta elección tecnológica buscaba no solo ofrecer una solución inmediata a la necesidad de viviendas seguras y dignas, sino también abordar los problemas asociados con la construcción tradicional, como los altos costos, los largos plazos de ejecución y la vulnerabilidad de las edificaciones a fenómenos naturales.

Los resultados del proyecto fueron notablemente positivos, se observó una mejora significativa en la seguridad de las viviendas, debido a que las estructuras metálicas proporcionaban una mayor resistencia frente a desastres naturales, como

terremotos o inundaciones, que son riesgos presentes en la región, además, la habitabilidad de las viviendas mejoró, con espacios más adecuados para las necesidades de las familias, lo que tuvo un impacto directo en su calidad de vida (Secretaría Técnica de Prevención de Asentamientos Humanos Irregulares, 2020).

Conforme a estos antecedentes anteriormente planteados, se logra comprobar la recurrencia y la gravedad del problema de los asentamientos irregulares en Guayaquil, así como la necesidad de adoptar enfoques innovadores y eficaces en la construcción de viviendas sociales. La implementación de estructuras metálicas se perfila como una solución viable para enfrentar este desafío, ofreciendo no solo seguridad y durabilidad, sino también una mejor calidad de vida para los habitantes de estas áreas vulnerables.

2.1.3 Vulnerabilidad y Riesgos en Asentamientos Informales

Debido a las infraestructuras existentes y su calidad de construcción, con materiales de baja calidad como caña, madera, teja o estructuras mixtas con criterios técnicos deficientes no solo en sus diseños arquitectónicos sino también en su estructura, las vulnerabilidades físicas de las edificaciones obtuvieron una valoración muy alta de vulnerabilidad y riesgo (Canga Cedeño y Ruiz Castro, 2021).

Vulnerabilidades en los Asentamientos Informales

- 1. Riesgo de Desastres Naturales:** Debido a su ubicación, muchas veces en terrenos inestables, laderas de montañas o áreas propensas a inundaciones, los asentamientos informales son extremadamente vulnerables a desastres naturales como deslizamientos de tierra, inundaciones y terremotos. La falta de planificación y construcción adecuada aumenta el riesgo de que estos desastres causen daños severos. (Acosta Araujo, 2020).
- 2. Acceso Inadecuado a Servicios Básicos:** Estos asentamientos suelen carecer de acceso adecuado a servicios esenciales como agua potable, saneamiento, electricidad, y manejo de residuos. Esta falta de infraestructura aumenta los riesgos de salud pública, como la propagación de enfermedades infecciosas. (Cepal, 2022).

3. **Inseguridad y Violencia:** La falta de seguridad en los asentamientos informales es un problema grave. La ausencia de presencia policial y la carencia de infraestructura social y de justicia propician altos niveles de delincuencia, violencia y abuso. (Ecuador decide, 2021).
4. **Marginalización Social y Económica:** Los residentes de asentamientos informales a menudo enfrentan exclusión social y económica, lo que limita su acceso a oportunidades de empleo, educación y servicios de salud. Esto perpetúa ciclos de pobreza y vulnerabilidad. (Acosta Supe, 2024).
5. **Inseguridad en la Tenencia de la Tierra:** La falta de derechos de propiedad formales expone a los residentes al riesgo de desalojo forzoso, lo que genera inestabilidad y vulnerabilidad social (Paz, 2020).

2.1.4 Arquitectura Sustentable y Eficiencia Energética

Se examinarán cómo la arquitectura sustentable incorpora prácticas y materiales que minimizan el impacto ambiental y mejoran la eficiencia energética. Así mismo, se analizará el uso de estructuras metálicas como una solución viable y ecológica para edificios de interés social en Guayaquil, destacando sus beneficios en términos de reciclabilidad y durabilidad (Andrade, 2020).

Se enfoca en analizar cómo la arquitectura sustentable integra métodos y materiales que reducen el impacto ambiental y aumentan la eficiencia energética. Además, se evaluará el uso de estructuras metálicas como una opción viable y ecológica para viviendas de interés social en Guayaquil, resaltando sus ventajas en cuanto a su capacidad de ser recicladas y su larga vida útil.

2.1.5 Vivienda Social

Se explorarán los fundamentos de la teoría de la vivienda social, enfocándose en el derecho a una vivienda digna y adecuada. Por consiguiente, se investigarán las políticas públicas y programas de vivienda en Ecuador, considerando cómo la incorporación de estructuras metálicas puede mejorar las soluciones habitacionales para comunidades vulnerables (Betancourt, 2021).

Se centrará en analizar los principios de la teoría de la vivienda social, especialmente en relación con el derecho a una vivienda digna. A partir de esto, se estudiarán las políticas públicas y programas de vivienda en Ecuador, considerando cómo el uso de estructuras metálicas puede mejorar las opciones de vivienda para las comunidades más vulnerables.

2.1.6 Diseño Estructural y Normativas de Construcción

Se abordarán los principios y técnicas del diseño estructural con un énfasis en el uso de estructuras metálicas. Además, se revisarán las normativas de construcción vigentes en Ecuador que regulan este tipo de edificaciones, asegurando la seguridad y estabilidad de los proyectos de interés social (Toapanta y Troya, 2022).

2.1.7 Tecnología de Construcción con Estructuras Metálicas

Este tema analizará las tecnologías y métodos de construcción que utilizan estructuras metálicas, incluyendo sus ventajas y desafíos. Se evaluarán cómo estas tecnologías pueden ser aplicadas eficientemente en proyectos de vivienda social en Guayaquil, mejorando tiempos de construcción y costos (Gómez y León, 2022).

2.1.8 Urbanismo y Planificación Urbana

En este apartado, se estudiarán los principios del urbanismo y la planificación urbana, especialmente en contextos de crecimiento desorganizado como el noroeste de Guayaquil. Se explorará cómo la implementación de proyectos de vivienda con estructuras metálicas puede contribuir a un desarrollo urbano más ordenado y sostenible (Sánchez et al., 2020).

2.1.9 Impacto Social de la Vivienda

Se investigará el impacto que tienen las soluciones habitacionales en la calidad de vida de sus habitantes. Examinando cómo la construcción de viviendas con estructuras metálicas puede influir positivamente en las condiciones sociales y económicas de las comunidades en la cooperativa San Francisco (López et al., 2023).

2.1.10 Resiliencia y Durabilidad de Estructuras Metálicas

Se analizarán las características de resiliencia y durabilidad de las estructuras metálicas, incluyendo su capacidad para resistir desastres naturales y su longevidad. Destacando la importancia de estas propiedades en la construcción de viviendas seguras y sostenibles (Rojas y Zúñiga, 2023).

2.1.11 Modelos de Vivienda Económica

Este tema presenta diversos modelos de vivienda económica, evaluando su aplicabilidad y efectividad en contextos de interés social. Se considera cómo los modelos que utilizan estructuras metálicas pueden ofrecer soluciones habitacionales más accesibles y eficientes (Alomía et al., 2023).

2.2 Modelos o experiencias análogas:

Consultar modelos o experiencias análogas es crucial para validar y fundamentar las decisiones de diseño, ya que permite aprovechar soluciones previamente probadas en contextos similares, lo que contribuye a la optimización de recursos, la mitigación de riesgos y la adaptación del proyecto a las condiciones específicas de la región. Estos ejemplos también proporcionan una base sólida para justificar la viabilidad técnica y económica del proyecto, asegurando que las propuestas sean innovadoras, seguras y alineadas con las mejores prácticas en ingeniería civil.

2.2.1 Proyecto de vivienda social en Singapur

Singapur es reconocido internacionalmente por su exitoso modelo de vivienda social, administrado por la Housing and Development Board (HDB). Desde su creación en 1960, el HDB ha proporcionado viviendas asequibles y de alta calidad a más del 80% de la población. Un componente clave de este éxito ha sido la adopción de tecnologías de construcción avanzadas, incluyendo el uso de estructuras metálicas. Estos materiales han permitido una construcción más rápida y eficiente, al mismo tiempo que aseguran la durabilidad y resiliencia de los edificios. Este enfoque ha garantizado no solo la satisfacción de la demanda habitacional, sino también la mejora continua de la calidad de vida de sus residentes (El Universal, 2019).

Desarrollar proyectos de vivienda social en Singapur es de vital importancia debido a la necesidad de garantizar acceso a vivienda asequible y de calidad en una ciudad-estado con alta densidad poblacional y un mercado inmobiliario costoso. Singapur ha enfrentado desafíos significativos en términos de espacio limitado y creciente demanda de vivienda, lo que ha llevado al gobierno a implementar un enfoque proactivo en la planificación urbana y la construcción de viviendas sociales.

Estos proyectos no solo proporcionan soluciones habitacionales para las personas de bajos y medianos ingresos, sino que también promueven la cohesión social, la estabilidad económica y la sostenibilidad urbana, además el desarrollo de viviendas sociales en Singapur ha servido como un modelo global de éxito en la gestión eficiente del uso del suelo, la integración social y la creación de comunidades vibrantes y bien conectadas.

2.2.2 Programa de Vivienda en Medellín, Colombia

En América Latina, Medellín se destaca por su innovador programa de vivienda social que ha transformado áreas marginales en espacios habitables dignos. A través del uso de estructuras metálicas y tecnologías de construcción sostenibles, la ciudad ha logrado construir viviendas seguras y accesibles para sus habitantes. Este programa ha sido parte integral de la renovación urbana de Medellín, mejorando la infraestructura y promoviendo la inclusión social.

La experiencia de Medellín demuestra cómo la combinación de planificación urbana estratégica y el uso de materiales avanzados puede tener un impacto positivo en comunidades vulnerables, ofreciendo un modelo replicable para otras ciudades de la región (Alcaldía de Medellín, 2020).

Desarrollar un programa de vivienda en Medellín, Colombia, es crucial para abordar las necesidades de vivienda asequible en una ciudad que ha experimentado un crecimiento urbano acelerado y enfrenta desafíos significativos en términos de desigualdad social y condiciones de vida precarias. Medellín, conocida por su transformación urbana en las últimas décadas, aún tiene zonas con déficit habitacional, donde muchas personas viven en condiciones informales o en asentamientos de riesgo. Un programa de vivienda bien planificado puede mejorar la

calidad de vida de miles de familias, reducir la vulnerabilidad ante desastres naturales, y contribuir a la cohesión social al integrar comunidades marginadas en el tejido urbano formal.

Además, estos programas pueden impulsar el desarrollo económico local al generar empleo en la construcción y mejorar la infraestructura urbana. También juegan un papel clave en la sostenibilidad, promoviendo construcciones que utilizan materiales y técnicas respetuosas con el medio ambiente. En el contexto de Medellín, un programa de vivienda es vital para consolidar los avances de la ciudad en innovación urbana y movilidad, y para continuar con su visión de una ciudad más equitativa, segura, y habitable para todos sus habitantes.

2.2.3 Proyecto Piloto en la Isla Trinitaria, Guayaquil

En el contexto local de Guayaquil, la Isla Trinitaria ha sido escenario de un proyecto piloto de vivienda social utilizando estructuras metálicas. Iniciado en 2019, este proyecto buscó proporcionar soluciones habitacionales a las familias afectadas por inundaciones y condiciones de vivienda precarias. Las viviendas construidas con estructuras metálicas han demostrado ser más resistentes a los desastres naturales, además de ser económicas y rápidas de montar. La experiencia en la Isla Trinitaria ha sido positiva, destacándose la mejora en la calidad de vida de los beneficiarios y el potencial de escalabilidad del proyecto para otras áreas vulnerables de la ciudad. Este caso local subraya la viabilidad y los beneficios de utilizar estructuras metálicas en la construcción de viviendas de interés social en Guayaquil (Bunce, 2019).

Desarrollar este proyecto piloto, es de gran importancia debido a las condiciones socioeconómicas y ambientales desafiantes que enfrenta esta comunidad, una de las zonas más vulnerables de la ciudad. La Isla Trinitaria, caracterizada por su alta densidad poblacional, falta de infraestructura básica, y viviendas informales construidas en terrenos propensos a inundaciones, requiere intervenciones urgentes que mejoren la calidad de vida de sus habitantes. Un proyecto piloto en esta área serviría como un modelo de intervención que podría ser replicado en otras zonas similares de Guayaquil y el Ecuador.

Este proyecto podría abordar cuestiones críticas como la mejora de la infraestructura de saneamiento, la construcción de viviendas seguras y resistentes, la implementación de sistemas de drenaje eficaces, y la creación de espacios públicos que fomenten la cohesión social. Además, al ser un proyecto piloto, permite experimentar con soluciones innovadoras, adaptadas a las condiciones locales, y evaluar su efectividad antes de escalarlas a mayor escala.

El éxito de este proyecto tendría un impacto significativo no solo en la mejora de las condiciones de vida de la comunidad, sino también en la planificación urbana sostenible de Guayaquil, demostrando cómo la ingeniería civil puede transformar entornos urbanos marginalizados en áreas habitables y dignas.

2.2.4 Situación actual de las invasiones territoriales ocurridas en la parroquia de Guayaquil

La situación actual de las invasiones de territorios en Guayaquil es un desafío complejo y multifacético que refleja la presión urbana y la desigualdad socioeconómica en la ciudad. Guayaquil, siendo la ciudad más grande y económicamente activa de Ecuador, ha experimentado un crecimiento poblacional acelerado en las últimas décadas. (Villavicencio, 2019) Este crecimiento ha generado una alta demanda de vivienda, que no ha sido completamente satisfecha por la oferta formal de vivienda, especialmente para los sectores de bajos ingresos.

Como resultado, muchas personas han recurrido a la ocupación informal de tierras, comúnmente conocida como invasión de territorios. Estas invasiones ocurren principalmente en las periferias de la ciudad, en terrenos que suelen ser de propiedad estatal o privada, y a menudo están ubicados en zonas ambientalmente vulnerables, como manglares, laderas inestables, o áreas propensas a inundaciones.

Las consecuencias de estas invasiones son múltiples. En términos urbanísticos, crean asentamientos sin planificación, con falta de acceso a servicios básicos como agua potable, alcantarillado, electricidad, y recolección de basura. Además, estos asentamientos carecen de infraestructura vial adecuada, lo que dificulta la movilidad y el acceso a servicios esenciales como la educación y la salud.

Las condiciones de vida en estos lugares son precarias, con viviendas construidas de manera improvisada y sin estándares de seguridad.

Desde el punto de vista legal, las invasiones generan conflictos de propiedad y problemas con la regularización de tierras. El gobierno local y nacional han implementado programas de regularización en algunos casos, pero la expansión continua de estos asentamientos hace que el problema sea difícil de manejar. Socialmente, la situación contribuye a la segregación urbana y a la perpetuación de la pobreza. Los habitantes de estos asentamientos suelen estar excluidos de los beneficios del desarrollo urbano y enfrentan mayores riesgos ante desastres naturales.

Las invasiones de territorios en Guayaquil reflejan la necesidad urgente de políticas integrales de vivienda y desarrollo urbano que aborden las causas subyacentes de la informalidad, como la falta de acceso a viviendas asequibles y la desigualdad económica. También subraya la importancia de la planificación urbana sostenible y la regularización de tierras para mejorar la calidad de vida de los habitantes más vulnerables de la ciudad.

2.2.5 Otras invasiones territoriales. El caso de la Cooperativa San Francisco

San Francisco es una cooperativa ubicada al noroeste de la ciudad Guayaquil, ubicada en el km 16,5 de la vía a Daule, en ella hacen vida al menos unas 170.000 personas, organizadas en 33.000 familias, está distribuida en más de siete bloques en los que abunda la pobreza. Este asentamiento surgió debido a la ausencia de opciones de vivienda accesible y a la migración interna de zonas rurales hacia áreas urbanas en búsqueda de mayores y mejores oportunidades laborales y educativas.

En ese territorio hacen vida dos grupos violentos que se pelean la región para llevar a cabo actividades ilícitas como el microtráfico y el cobro de “vacunas” (delito de extorsión).

La realidad de las invasiones en esta zona es crítica y uno de sus principales problemas es la urbanización informal, ya que un gran número de familias se han apropiado de terrenos de forma irregular, levantando hogares inseguros sin tomar en

cuenta el acceso apropiado a servicios básicos como agua, electricidad y saneamiento.

La propagación de penetraciones en diferentes territorios genera tensiones sociales y problemas legales, debido a que, los dueños legales de terrenos y las autoridades administrativas del municipio hacen lo posible por regularizar la situación o expulsar a los inquilinos que ocupan de manera ilegal, sin embargo, los procedimientos con frecuencia se complejizan y se enlentecen, dada la necesidad de nivelar los derechos de propiedad con las necesidades personales de los residentes.

Las autoridades locales de esta zona, de conjunto con organizaciones no gubernamentales y comunitarias, mediante diferentes iniciativas hacen el esfuerzo por darle tratamiento a esta situación, estos trabajos incluyen programas de normalización de tierras, provisión de servicios básicos y la construcción de viviendas de interés social que den soluciones habitacionales tangibles y dignas para los ocupantes afectados.

Sin embargo, el diseño efectivo de estas medidas les hace frente a varios desafíos, entre los que se encuentran las restricciones financieras, tramites demasados dilatados y la necesidad de un punto de vista inclusivo que implique a los todos los residentes en el proceso de planificación y desarrollo. Uno de los principales obstáculos es el tema de las restricciones financieras, que limita la disponibilidad de recursos para la implementación de soluciones innovadoras y sostenibles. En muchas ocasiones, los presupuestos asignados son insuficientes para cubrir los costos asociados con la construcción de infraestructura de alta calidad, lo que obliga a los ingenieros y planificadores a buscar alternativas más económicas, que pueden comprometer la durabilidad y la funcionalidad a largo plazo de las obras.

Beneficios de utilizar estructuras metálicas en el diseño de edificaciones para alojamiento habitacional

Según Montajes (2023)La importancia de utilizar estructuras metálicas en el diseño de edificaciones para alojamiento habitacional radica en sus múltiples beneficios que optimizan tanto el proceso constructivo como el rendimiento a largo plazo del edificio, las estructuras metálicas ofrecen una alta resistencia y durabilidad,

permitiendo la construcción de espacios amplios y flexibles sin necesidad de soportes intermedios, lo que maximiza la funcionalidad del interior. Además, su rapidez en el montaje reduce los tiempos de construcción, lo que resulta en costos laborales más bajos y una entrega más rápida del proyecto. La capacidad del acero para resistir fuerzas sísmicas y su menor requerimiento de mantenimiento en comparación con materiales tradicionales contribuyen a una mayor seguridad y sostenibilidad del edificio.

Para La Norma Ecuatoriana de Construcción (2024), las estructuras metálicas muestran una serie de resultados cuando se emplean en el diseño de edificaciones para alojamiento habitacional. A continuación, se detallan los principales:

1. Resistencia y Durabilidad:

- Elevada consistencia: Los metales, específicamente el acero, cuentan con una elevada durabilidad, lo que favorece el diseño de estructuras con buena presencia y con luces sin tener que ubicar murallas de carga voluminosas.
- Durabilidad: Las estructuras metálicas son perdurables y poseen una larga vida útil si se cuidan de manera adecuada contra el deterioro.

La resistencia y durabilidad son beneficios clave de utilizar estructuras metálicas en el diseño de edificaciones para alojamiento habitacional debido a la capacidad inherente del acero para soportar grandes cargas y resistir fuerzas sísmicas, vientos fuertes, y otros impactos sin comprometer la integridad estructural. (ontanon, 2023) Además, las estructuras metálicas son altamente resistentes a la corrosión, especialmente cuando se tratan con recubrimientos protectores, lo que prolonga su vida útil y reduce significativamente los costos de mantenimiento a lo largo del tiempo. Estas propiedades aseguran que las edificaciones metálicas no solo sean seguras y estables, sino también sostenibles y económicas a largo plazo, proporcionando una solución habitacional confiable y duradera.

2. Urgencia Constructiva:

- Prefabricado: Los componentes metálicos suelen ser prefabricados de manera manufacturada en talleres y montados en el lugar donde se está construyendo, lo que disminuye gradualmente los tiempos de la construcción.
- Edificación en seco: Las edificaciones con estructuras metálicas demandan menor cantidad de agua que los procesos constructivos habituales, favoreciendo su construcción en temperaturas adversas y disminuyendo el tiempo de secado.

La urgencia constructiva es un beneficio significativo de utilizar estructuras metálicas en el diseño de edificaciones para alojamiento habitacional porque permite acelerar el proceso de construcción de manera considerable. Las estructuras metálicas se fabrican en talleres bajo estrictos controles de calidad y se ensamblan rápidamente en el sitio de construcción, lo que reduce los tiempos de obra en comparación con los métodos tradicionales como el hormigón. Esto es especialmente beneficioso en contextos donde la demanda de vivienda es alta o en situaciones de emergencia, ya que facilita la entrega rápida de soluciones habitacionales seguras y eficientes, minimizando el tiempo de exposición a riesgos y costos asociados con la construcción prolongada.

3. Elasticidad de Proyecto:

- Disipación: Las estructuras metálicas cuentan con una elevada flexibilidad en su proyecto arquitectónico, favoreciendo la implementación de áreas abiertas y maneras creadoras.
- Adaptabilidad: Es más sencillo cambiar y aumentar las estructuras metálicas si las comparamos con otros tipos de edificaciones, favoreciendo una elevada adaptación a sus usos en el largo tiempo.

La elasticidad del proyecto es un beneficio importante de utilizar estructuras metálicas en el diseño de edificaciones para alojamiento habitacional, ya que el acero ofrece una gran flexibilidad en términos de diseño y adaptación a futuras modificaciones. Las propiedades del metal permiten crear estructuras ligeras y esbeltas que pueden ser fácilmente ajustadas, expandidas, o reconfiguradas según las necesidades cambiantes de los habitantes o de nuevas normativas. Esta

adaptabilidad es crucial en contextos urbanos dinámicos donde las demandas de espacio y funcionalidad pueden evolucionar con el tiempo, permitiendo que las edificaciones metálicas se mantengan relevantes y útiles a lo largo de su ciclo de vida sin requerir demoliciones costosas o reconstrucciones extensivas.

4. Vigencia en el Espacio:

- Mayor espacio a ser utilizado: La alta tenacidad del metal permite proyectar construcciones con muros y columnas más finas, lo que incrementa el área a emplear.

La vigencia en el espacio es un beneficio clave de utilizar estructuras metálicas en el diseño de edificaciones para alojamiento habitacional, ya que estas estructuras permiten crear espacios interiores amplios y libres de columnas o soportes intermedios, optimizando la distribución y funcionalidad de las áreas habitables. Esta característica facilita el diseño de plantas más flexibles y adaptables a diversos usos, lo que permite que las edificaciones se mantengan actuales y funcionales a lo largo del tiempo, independientemente de cómo cambien las necesidades de los usuarios. Además, las estructuras metálicas soportan remodelaciones y actualizaciones sin comprometer la integridad del edificio, asegurando que el espacio se mantenga útil y relevante durante todo su ciclo de vida.

5. Sostenibilidad:

- Material reciclable: El acero y demás metales empleados en las edificaciones son altamente reusados, lo que favorece al cuidado del medio ambiente.
- Menor desperdicio: La prefabricación y la exactitud en la elaboración de elementos metálicos disminuyen el residuo y recorte de materia prima en el lugar en el que se está construyendo.

La sostenibilidad es un beneficio destacado de utilizar estructuras metálicas en el diseño de edificaciones para alojamiento habitacional debido a la eficiencia material y la capacidad de reciclaje del acero. Las estructuras metálicas son fabricadas con precisión, lo que minimiza el desperdicio de materiales durante la construcción. Además, el acero es un material altamente reciclable, lo que reduce el impacto ambiental al final de la vida útil del edificio, ya que puede ser reutilizado en nuevos

proyectos. Asimismo, las estructuras metálicas permiten incorporar tecnologías y sistemas constructivos que mejoran la eficiencia energética de las edificaciones, como la instalación de paneles solares o sistemas de aislamiento avanzados, contribuyendo a la reducción del consumo de energía y la huella de carbono, lo que refuerza la sostenibilidad a largo plazo del proyecto.

6. Seguridad:

- Conducta sísmica: Las estructuras metálicas cuentan con una elevada capacidad de absorción para disipar la energía sísmica, lo que permite su uso adecuado en zonas sísmicas.
- Resistencia a altas temperaturas: Si bien el metal pierde resistencia ante elevadas temperaturas, se pueden poner en prácticas procedimientos refractarios y crear métodos para la protección contra incendios y así lograr mayor seguridad en el trabajo.

La seguridad es un beneficio fundamental de utilizar estructuras metálicas en el diseño de edificaciones para alojamiento habitacional debido a la alta resistencia y flexibilidad del acero, que le permite soportar cargas pesadas y resistir eventos sísmicos, vientos fuertes, y otras fuerzas extremas de manera efectiva. Las estructuras metálicas tienen una alta relación resistencia-peso, lo que las hace menos propensas a colapsos en comparación con otros materiales como el hormigón, especialmente en situaciones de alta carga o estrés. Además, el acero se comporta de manera predecible bajo condiciones extremas, y los diseños modernos incorporan rigurosos estándares de seguridad que garantizan que las edificaciones metálicas cumplan con los requisitos normativos y de resistencia, ofreciendo así una mayor protección para los ocupantes frente a posibles desastres naturales o accidentes.

7. Mantenimiento:

- Inspecciones y reparaciones factibles: Las estructuras metálicas son más proclives de inspeccionar y reparar si lo comparamos con otros materiales. Las uniones y elementos se pueden examinar a simple vista y los errores se pueden corregir a través de soldaduras o reemplazo de piezas.

El mantenimiento es un beneficio clave de utilizar estructuras metálicas en el diseño de edificaciones para alojamiento habitacional porque el acero, cuando se protege adecuadamente con recubrimientos anticorrosivos, requiere menos mantenimiento en comparación con otros materiales como el hormigón o la madera. Las estructuras metálicas son menos propensas a problemas como fisuras, deterioro por humedad, o infestaciones de plagas, que son comunes en otros sistemas constructivos. Además, la durabilidad del acero y su resistencia a condiciones adversas reducen la frecuencia y el costo de las reparaciones y mantenimientos a lo largo del ciclo de vida del edificio. Esto se traduce en un menor costo total de propiedad y una mayor longevidad del edificio, contribuyendo a su eficiencia y sostenibilidad a largo plazo.

8. Costos:

- Si bien el costo inicial tiende a ser más elevado en comparación con otras técnicas de construcción, el poco mantenimiento y la eficacia en las edificaciones tienden a reducir costos a futuro.

El costo es un beneficio significativo de utilizar estructuras metálicas en el diseño de edificaciones para alojamiento habitacional debido a la eficiencia en la construcción y el ahorro a largo plazo. Aunque el costo inicial del acero puede ser mayor en comparación con materiales tradicionales como el hormigón, las estructuras metálicas permiten una reducción en el tiempo de construcción debido a su rapidez en el ensamblaje y prefabricación en taller. Esto disminuye los costos laborales y de mano de obra. Además, la durabilidad y el bajo mantenimiento requerido para el acero contribuyen a menores gastos operativos y de mantenimiento a lo largo de la vida útil del edificio. Los costos de reparación y renovación también son más bajos, dado que las estructuras metálicas resisten mejor los daños y requieren menos intervenciones para mantener su integridad estructural.

Las estructuras metálicas brindan una mezcla de resistencia, durabilidad, inmediatez de construcción, elasticidad de diseño, sostenibilidad y seguridad, que las convierten en una iniciativa interesante para las edificaciones habitacionales, por lo que la selección de estructuras metálicas adecuadas contribuye a construcciones más eficaces, tangibles y razonables.

2.3 Marco Legal

2.3.1 Legislación y normativa aplicable.

El ordenamiento jurídico nacional vigente en Ecuador se denota en una escala jerárquica de cada norma existente, en este sentido haciendo uso de la universalmente conocida pirámide de Hans Kelsen, en la cúspide de la pirámide se posiciona la Constitución de la República del Ecuador, cuya publicación fue registrada bajo el número 449 el 20 de octubre del 2008, estableciendo el ordenamiento total del Estado ecuatoriano y sus deberes y atribuciones.

Además, señala los demás aspectos de la vida ciudadana que han de reglamentarse o regularse a través de un compendio de leyes de diferente relación jerárquica que estructura todo el marco legal. Es así como subsiguientemente que concibe la concordancia con las leyes internacionales que estén reconocidas como válidas por el Ecuador.

Aplicación de la pirámide de Hans Kelsen a la legislación ecuatoriana se aplica mediante el artículo 425 de la Constitución de la República de Cuba, que establece que el orden jerárquico de aplicación de las normas será el siguiente: La Constitución; los tratados y convenios internacionales; las leyes orgánicas; las leyes ordinarias; las normas regionales y las ordenanzas distritales; los decretos y reglamentos; las ordenanzas; los acuerdos y las resoluciones; y los demás actos y decisiones de los poderes públicos.

El Instituto Cultural de Patrimonio Cultural 2008

- Art. 23.- “Las personas tienen derecho a acceder y participar del espacio público como ámbito de deliberación, intercambio cultural, cohesión social promoción de la igualdad en la diversidad” (Instituto Cultural de Patrimonio Cultural, 2023).
- Art. 71. “La naturaleza o Pacha Mama, donde se reproduce y realiza la vida, tiene derecho a que se respete integralmente su existencia y el

mantenimiento y regeneración de sus ciclos vitales, estructura, funciones y procesos evolutivos” (Constitución, 2008, p. 15).

- Que, los numerales 5 y 6 del artículo 3 de la Constitución de la República establecen como deberes primordiales del Estado planificar el desarrollo nacional, erradicar la pobreza, promover el desarrollo sustentable y la redistribución equitativa de los recursos y la riqueza para acceder al buen vivir; y, promover el desarrollo equitativo y solidario de todo el territorio, mediante el fortalecimiento del proceso de autonomías y descentralización.

Ley Orgánica de Ordenamiento Territorial Uso y Gestión de Suelo Planeamiento del Uso y de la Gestión del Suelo (LOOTUGS)

- La LOOTUGS (2016) en su Art. 19. denominado “Suelo rural de protección” afirma que: Es el suelo rural que, por sus especiales características biofísicas, ambientales, paisajísticas, socioculturales, o por presentar factores de riesgo, merece medidas específicas de protección. No es un suelo apto para recibir actividades de ningún tipo, que modifiquen su condición de suelo de protección, por lo que se encuentra restringida la construcción y el fraccionamiento. Para la declaratoria de suelo rural de protección se observará la legislación nacional que sea aplicable. (p. 9)

Ordenanza Sustitutiva de Edificaciones y Construcciones del Cantón Guayaquil

Las Ordenanzas Sustitutivas de Edificaciones y Construcciones del Cantón Guayaquil son cruciales para garantizar un desarrollo urbano ordenado y seguro en la ciudad, estas ordenanzas establecen normas claras y actualizadas para el diseño, construcción, y uso de edificaciones, abordando aspectos clave como la seguridad estructural, la resistencia sísmica, la eficiencia energética, y la sostenibilidad ambiental.

Su importancia radica en que proporcionan un marco regulatorio que asegura la calidad y la seguridad de las construcciones, protege a los habitantes de posibles riesgos y desastres, y fomenta el desarrollo urbano coherente y funcional. Además, al regular aspectos como el uso del suelo y la integración de infraestructura, estas ordenanzas contribuyen a mejorar la planificación urbana y la calidad de vida en Guayaquil, alineando el crecimiento de la ciudad con sus objetivos de desarrollo sostenible y resiliencia.

La Ordenanza Sustitutiva de Edificaciones y Construcciones del Cantón Guayaquil (2000), emitida por el Consejo Cantonal de Guayaquil, en su Capítulo I titulado Disposiciones Preliminares artículos referentes al desarrollo urbanístico, entre ellos:

- **Art.5.Subzonas.** – “Para la aplicación de la presente Ordenanza se utilizará la división en subzonas propuestas y la derivada de desarrollos urbanísticos autorizados en el ámbito geográfico descrito en el Art.2” (pg. 2).
- **Art.4. Documentos Complementarios.** – Para la aplicación e interpretación de esta Ordenanza se tomará en cuenta el contenido de los documentos y planos que se detalla a continuación:
 - Plano de Subzonas de la Ciudad de Guayaquil y de sus Áreas de Expansión, y sus mosaicos (Anexo No.1).
 - Planos de Subzonas de las Cabeceras Parroquiales del Cantón Guayaquil (Anexo No.2).
 - Cuadros de Compatibilidad de Usos (Anexo No.3)

CAPÍTULO III

MARCO METODOLÓGICO

3.1 Enfoque de la investigación

La investigación seguirá un enfoque mixto, es decir que utilizará métodos cualitativos y cuantitativos. Cuantitativo porque se mostrará un conjunto de procedimientos probatorios y secuenciales. A través de la recopilación de datos, para respaldar, establecer pautas de comportamiento, probar teorías y medir y validar la hipótesis planteada, y cualitativo para describir cada uno de los aspectos asociados al diseño final del proyecto.

Lo cualitativo permite comprender los conocimientos, necesidades y perspectivas de los futuros moradores y la población en general. A través de encuestas y entrevistas, se van a obtener información valiosa sobre cómo los residentes evalúan diversos elementos como la habitabilidad, la estética y el funcionamiento del edificio.

El enfoque mixto permite combinar métodos cuantitativos y cualitativos para lograr una visión más abarcadora y holística del objeto a investigar, aplicar un enfoque mixto permitirá, además, analizar la complejidad del diseño estructural desde diversas perspectivas, articulando análisis numéricos rigurosos con la exploración de las ideas y prácticas de los actores implicados.

3.2 Alcance de la investigación

En este trabajo de investigación se utilizará un enfoque descriptivo para ofrecer una comprensión detallada de los asentamientos irregulares en la cooperativa San Francisco y, las ventajas del uso de estructuras metálicas en la construcción de viviendas de interés social. Este enfoque se justifica porque permite un análisis exhaustivo de la situación actual y proporciona una base sólida para futuras intervenciones urbanas.

El enfoque exploratorio es esencial en la presente investigación debido a la relativa novedad del uso de estructuras metálicas en la construcción de viviendas de

interés social en Guayaquil, este enfoque permite investigar áreas poco estudiadas y formular preguntas fundamentales sobre el tema.

Aplicar el enfoque correlacional permite examinar las relaciones entre diferentes variables involucradas en el diseño y la implementación de estructuras metálicas para viviendas de interés social, este análisis es fundamental para entender cómo diversos factores influyen mutuamente y en conjunto en el éxito del proyecto.

Esta articulación de enfoques exploratorio, descriptivo y correlacional en la presente investigación asume una importancia exhaustiva y holística ya que permite abordar el objeto de estudio desde múltiples perspectivas y niveles de análisis, lo que enriquece significativamente la comprensión del fenómeno investigado

Fase exploratoria: Inicia la investigación identificando áreas claves y formulando preguntas de investigación donde se sientan las bases para un análisis riguroso y exhaustivo. Esta fase comienza con la identificación de áreas clave de interés que requieren una mayor comprensión o que presentan desafíos técnicos que aún no han sido completamente abordados en la literatura existente

Fase descriptiva: Proporciona un entendimiento detallado del contexto y del diseño propuesto, estableciendo una base sólida para el análisis posterior y la comprensión del contexto en el que se desarrolla el proyecto y se delinear con precisión los elementos fundamentales del diseño propuesto. Esta fase sigue a la fase exploratoria y tiene como objetivo proporcionar una descripción detallada y exhaustiva de los componentes clave que influirán en el desarrollo del proyecto, así como del entorno en el que este se implementará.

Fase correlacional: Examina las relaciones y efectos entre variables, proporcionando una comprensión profunda de cómo optimizar el diseño y la implementación de estructuras metálicas en viviendas de interés social. Esta fase se enfoca en entender cómo diferentes factores interactúan entre sí y cómo estas interacciones pueden impactar el rendimiento, la eficiencia y la viabilidad de las soluciones constructivas propuestas.

3.3 Técnicas e instrumentos para obtener los datos

Para obtener información de los habitantes, se aplicarán encuestas con cuestionarios de opción múltiple y entrevistas con cuestionarios de preguntas abiertas, estas herramientas permitirán obtener una visión completa de la situación y las necesidades habitacionales en el área de estudio.

Estas técnicas de recolección de datos permitirán obtener información detallada y precisa de lo que se pretende alcanzar:

La observación directa: Permitirá obtener información de primera mano sobre las condiciones actuales de las edificaciones de interés social en Guayaquil y evaluar cómo se comportan las estructuras metálicas en el entorno urbano

Encuestas: Permitirá recolectar datos cuantitativos sobre la percepción de los usuarios, constructores y profesionales del sector respecto a las estructuras metálicas en viviendas de interés social.

Entrevistas: Permitirá obtener información detallada y profunda de expertos, autoridades locales, constructores y habitantes sobre la implementación y uso de estructuras metálicas en viviendas de interés social.

Las encuestas y entrevistas con expertos en ingeniería estructural y arquitectura, así como con potenciales usuarios, para obtener opiniones cualitativas sobre elementos prácticos y decorativos del diseño. La combinación de estos métodos cuantitativos y cualitativos favorecerá un diseño integral y preciso tanto técnica como socialmente.

Ficha de Campo y Registro Fotográfico: Permitirá documentar de manera detallada y visual las características estructurales y funcionales de las edificaciones de interés social estudiadas.

3.4 Población y muestra

Según Finol y Camacho (2006), mediante esta técnica de muestreo dividiremos la población en subgrupos homogéneos llamados estratos, y luego seleccionaremos una muestra de cada estrato, lo que garantiza que la muestra representativa refleje adecuadamente la diversidad presente en la población en su conjunto.

La población objetivo de este estudio serían los habitantes de la cooperativa San Francisco en la ciudad de Guayaquil que se encuentran viviendo en asentamientos irregulares, los pobladores, mayoritariamente, afrontan condiciones de vida efímeras, con poco a servicios básicos como agua potable, electricidad y saneamiento.

Por lo que la muestra seleccionada para este estudio podría consistir en una muestra aleatoria estratificada, donde se divide la población en grupos homogéneos (estratos) basados en características como edad, género, tiempo de residencia, entre otros. Luego, se seleccionaría aleatoriamente un número representativo de individuos de cada estrato para participar en el estudio.

La población estará compuesta por los más de mil personas que viven en la cooperativa San Francisco en la ciudad de Guayaquil, las muestra serán 100 personas que residen en viviendas en mal estado y que pueden ser las posibles opciones a ocupar los edificios de interés social usando estructura metálica

CAPÍTULO IV

PROPUESTA O INFORME

El presente trabajo de investigación tiene como objetivo generar una propuesta de solución integral frente al problema identificado de los asentamientos irregulares en la cooperativa San Francisco de la ciudad de Guayaquil. A partir del análisis detallado de las condiciones actuales, las necesidades de los habitantes y las posibilidades técnicas y normativas, se desarrollará una propuesta de solución habitacional que incluirá el diseño estructural de un edificio de interés social utilizando estructura metálica.

Esta propuesta se fundamentará en principios de sostenibilidad, eficiencia y accesibilidad, con el fin de mejorar significativamente las condiciones de vida de los residentes y promover un desarrollo urbano más equitativo y sostenible en la comunidad.

4.1 Presentación y análisis de resultados

Resultados de la encuesta

Pregunta Nro. 1

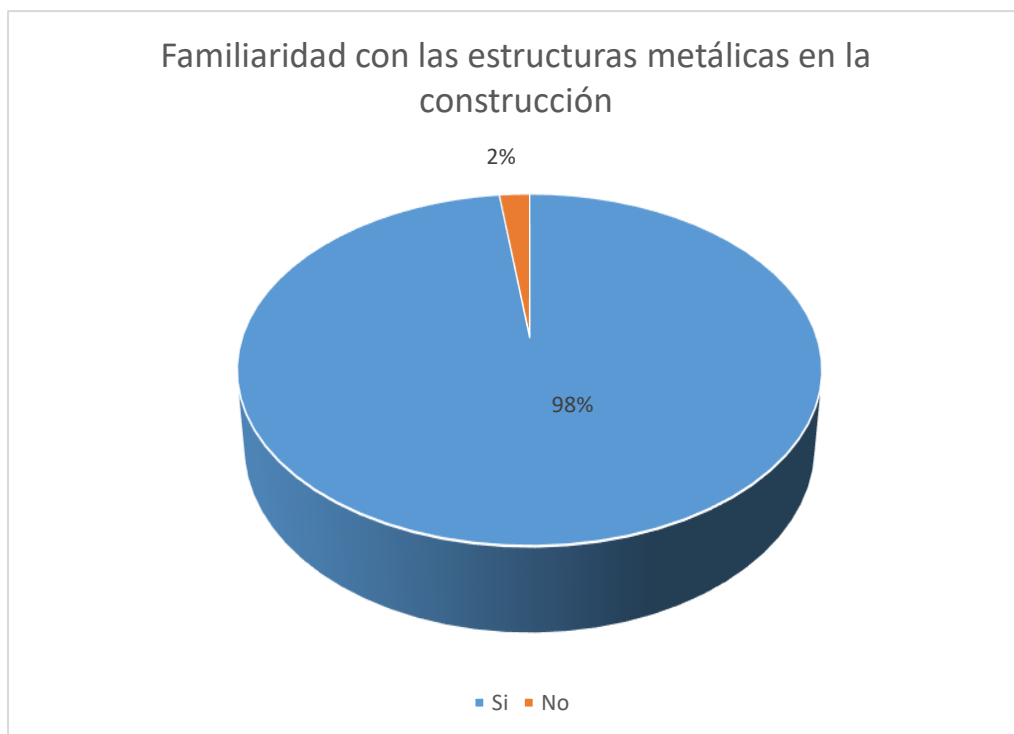
¿Está familiarizado con las estructuras metálicas en la construcción?

Tabla 2: Familiaridad con las estructuras metálicas en la construcción

Alternativa	Frecuencia absoluta	Frecuencia relativa
Si	98	98%
No	2	2%
Total	100	100%

Elaborado por: Peñafiel, (2024)

Figura 1: Familiaridad con las estructuras metálicas en la construcción



Elaborado por: Peñafiel, (2024)

Análisis e interpretación:

Como se observa en la gráfica anterior la alternativa "SI" alcanza una frecuencia absoluta de 98, lo que corresponde al 98% de los encuestados, este elevado indicador muestra una fuerte tendencia de los encuestados hacia la aprobación de esta alternativa.

Pregunta Nro. 2

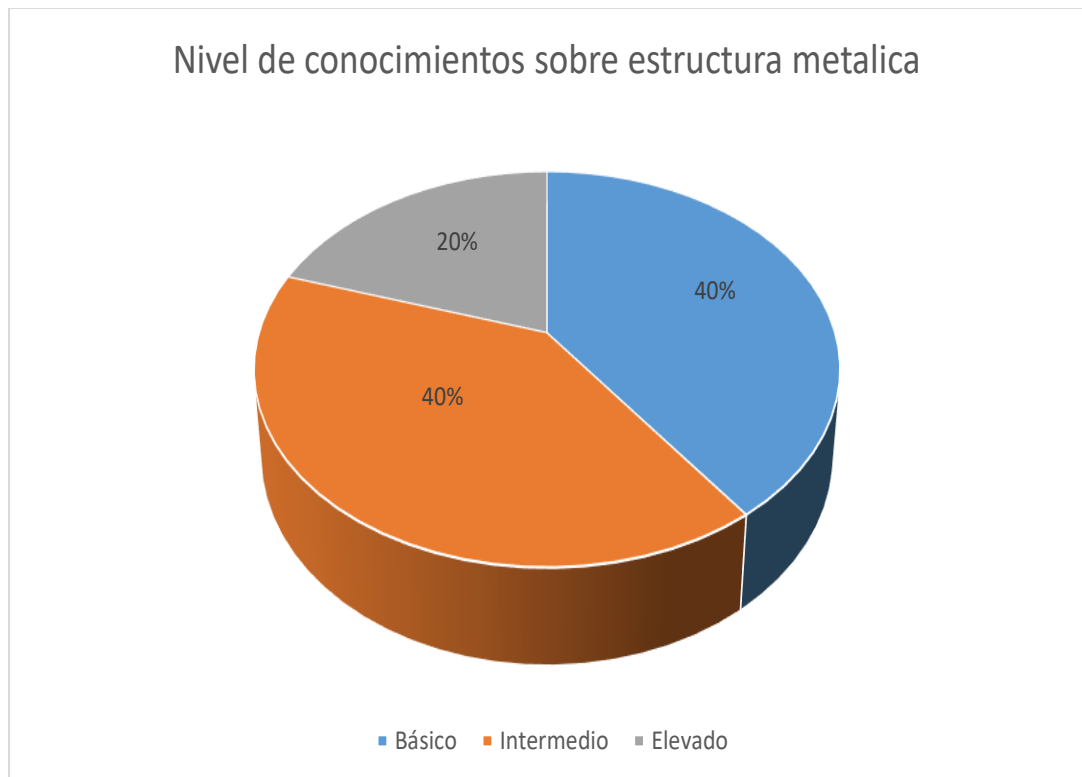
Si su respuesta fue afirmativa, ¿cómo describiría su nivel de conocimiento sobre las estructuras metálicas?

Tabla 3: Nivel de conocimientos sobre las estructuras metálicas

Alternativa	Frecuencia absoluta	Frecuencia relativa
Básico	40	40%
Intermedio	40	40%
Avanzado	20	20%
Total	100	100%

Elaborado por: Peñafiel, (2024)

Figura 2: Nivel de conocimientos sobre las estructuras metálicas



Elaborado por: Peñafiel, (2024)

Análisis e interpretación:

Como se puede observar las alternativas "Básico" e "Intermedio" cuentan con una frecuencia absoluta de 40 cada una, lo que representa el 40% de las respuestas de cada una. Esta consonancia apunta a que los encuestados están distribuidos de forma distributiva entre estas dos alternativas de competencia. Sin embargo, la categoría "Avanzado" tiene una frecuencia absoluta de 20, lo que evidencia que el 20% de las respuestas cuenta con una proporción menor de los encuestados por lo que se considera como altamente competente en conocimientos sobre estructura metálicas. Estos indicadores aportan que la mayoría de los encuestados están en etapas tempranas o medias de conocimiento sobre las estructuras metálicas, la menor representación en el nivel de conocimiento avanzado indica una oportunidad para fomentar el conocimiento avanzado entre los participantes

Pregunta Nro. 3

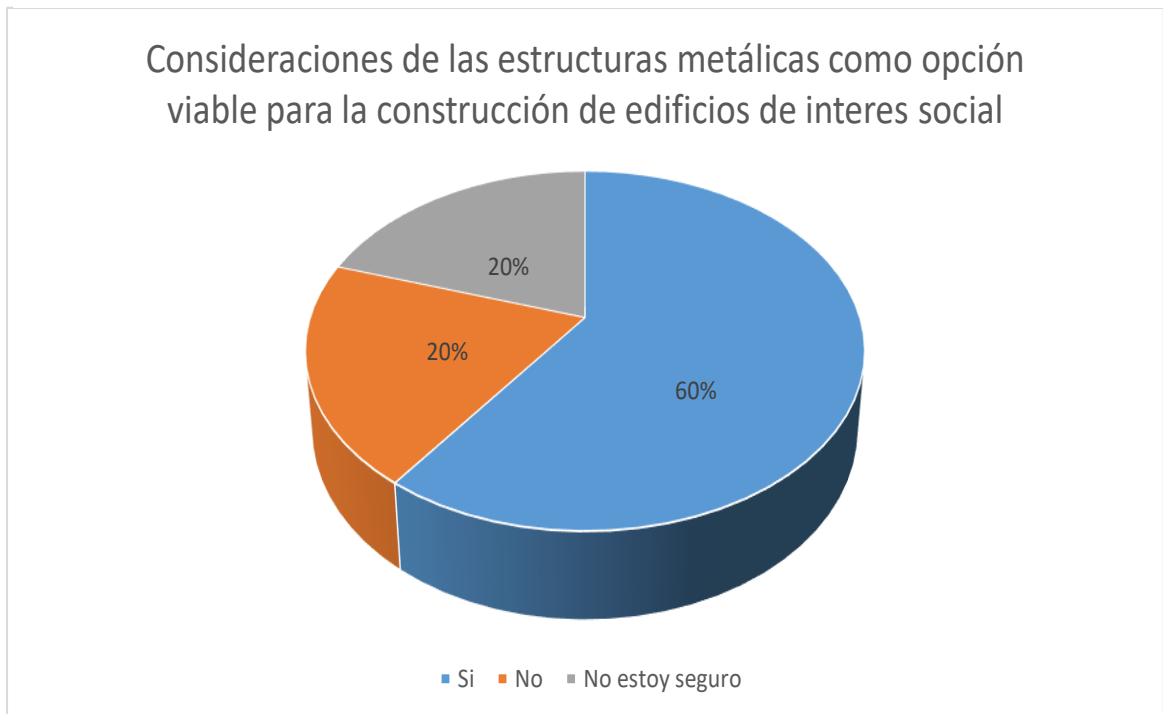
¿Considera que las estructuras metálicas son una opción viable para la construcción de edificios de interés social?

Tabla 4: Consideraciones de las estructuras metálicas como opción viable para la construcción de edificios de interés social

Alternativa	Frecuencia absoluta	Frecuencia relativa
Si	60	60%
No	20	20%
No estoy seguro	20	20%
Total	100	100%

Elaborado por: Peñafiel, (2024)

Figura 3: Consideraciones de las estructuras metálicas como opción viable para la construcción de edificios de interés social



Elaborado por: Peñafiel, (2024)

Análisis e interpretación:

Como se observa el 60% de los participantes respondieron que "SI" lo que demuestra una total preferencia de la mayoría de los participantes hacia la aprobación de las estructuras metálicas como opción viable para la construcción de edificios de interés social. La igualdad en las respuestas "No" y "No estoy seguro" da cuenta que existe un elevado número de encuestados que no comparten la alternativa o que no cuentan con una posición definida al respecto.

Pregunta Nro. 4

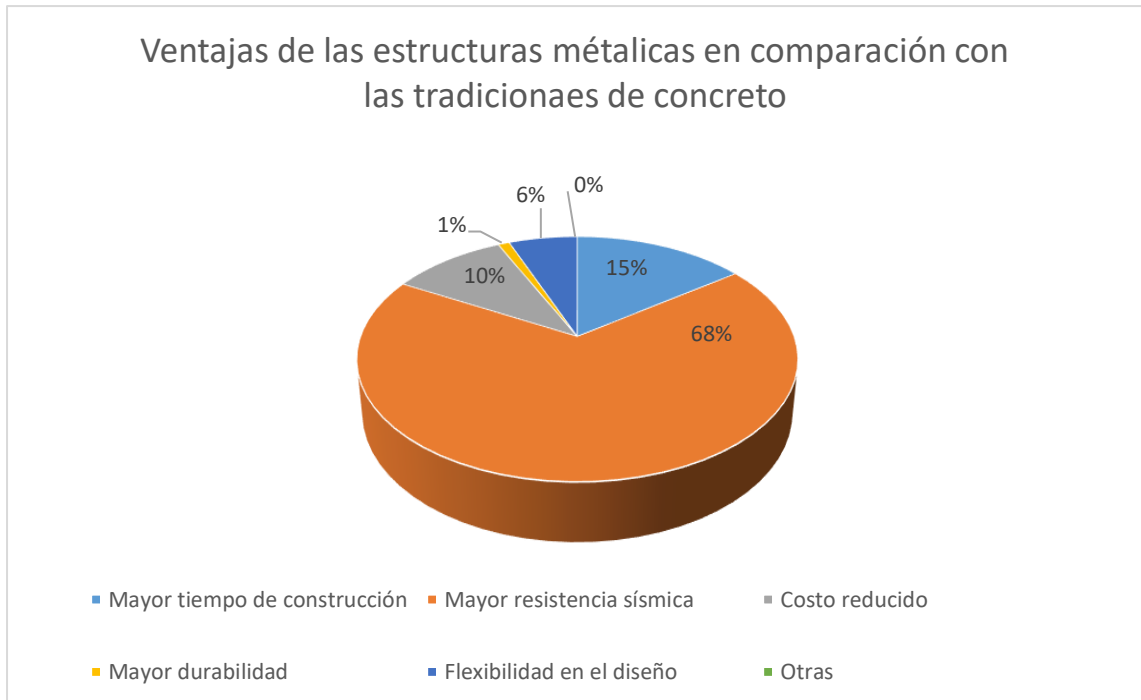
¿Cuáles cree que son las principales ventajas de las estructuras metálicas en comparación con las tradicionales de concreto?

Tabla 5: Ventajas de las estructuras metálicas en comparación con las tradiciones de concreto

Alternativa	Frecuencia absoluta	Frecuencia relativa
Menor tiempo de construcción	15	15%
Mayor resistencia sísmica	68	68%
Costo reducido	10	10%
Mayor durabilidad	1	1%
Flexibilidad en el diseño	6	6%
Otras	0	0%
Total	100	100%

Elaborado por: Peñafiel, (2024)

Figura 4: Ventajas de las estructuras metálicas en comparación con las tradiciones de concreto



Elaborado por: Peñafiel, (2024)

Análisis e interpretación:

Como se observa el 68% de los encuestados coinciden en que la alternativa más favorable es "Mayor resistencia sísmica" tiene una frecuencia absoluta de 68%, lo que indica una clara preferencia por la característica de resistencia sísmica en los proyectos de construcción, lo que probablemente esté dado por la seguridad estructural en zonas propensas a terremotos. El 15% de los encuestados indicaron la opción "Menor tiempo de construcción" y aunque no es la alternativa más puntuada sugiere que un número significativo de encuestados evalúa la premura en la culminación del proyecto. El 10% de los encuestados optó por la alternativa "Costo reducido" de lo que se deriva que algunos encuestados valoran la economía en los proyectos de construcción. La baja preferencia por la Durabilidad y Flexibilidad en el Diseño" recibieron 1% y 6% de las respuestas, respectivamente. Estos bajos porcentajes muestran que, aunque estos rasgos son estimados por algunos, no constituyen prioridades para la mayoría de los participantes si lo comparamos con otras alternativas.

Pregunta Nro.5

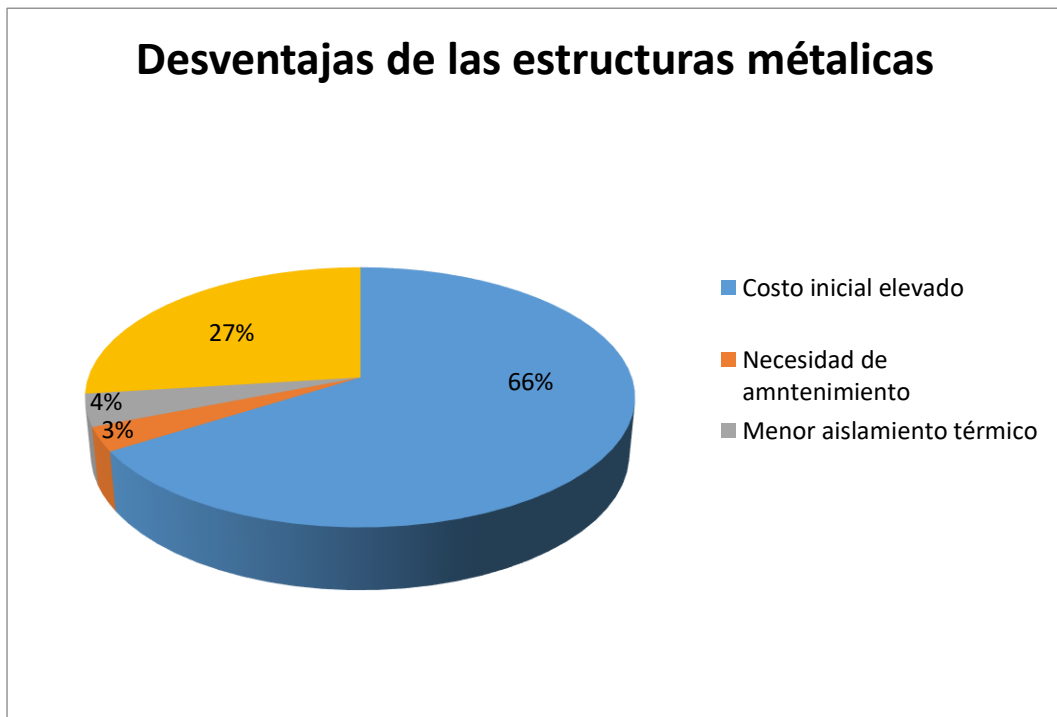
¿Cuáles cree que son las desventajas de las estructuras metálicas?

Tabla 6: Desventajas de las estructuras metálicas

Alternativa	Frecuencia absoluta	Frecuencia relativa
Costo inicial elevado	66	66%
Necesidad de mantenimiento contra la corrosión	3	3%
Menor aislamiento térmico	4	4%
Mayor ruido	27	27%
Otras	0	0%
Total	100	100%

Elaborado por: Peñafiel, (2024)

Figura 5: Desventajas de las estructuras metálicas



Elaborado por: Peñafiel, (2024)

Análisis e interpretación:

Como se observa en el gráfico anterior el 66% de los encuestados respondieron que el "Costo inicial elevado" constituye la principal preocupación, por otra parte, el 27% de los encuestados respondieron como la mayor desventaja "Mayor ruido" lo que da cuenta que una proporción considerable de encuestados está alarmada por el ruido. Sin embargo, la "Necesidad de mantenimiento contra la corrosión" fue elegida por 3% de los encuestados y otro 4% mostró como desventajas el "Menor aislamiento térmico", lo que indica que estas bajas proporciones señalan que, aunque existen inquietudes sobre el mantenimiento y el aislamiento térmico, no constituyen las preocupaciones más trascendentales de los encuestados.

Pregunta Nro. 6

¿Considera que hay suficientes viviendas de interés social en Guayaquil?

Tabla 7: Suficientes viviendas de interés social en Guayaquil

Alternativa	Frecuencia absoluta	Frecuencia relativa
Si	5	5%
No	94	94%
No estoy seguro	1	1%
Total	100	100%

Elaborado por: Peñafiel, (2024)

Figura 6: Suficientes viviendas de interés social en Guayaquil



Elaborado por: Peñafiel, (2024)

Análisis e interpretación:

Como demuestran las encuestas el 94% de los encuestados consideran que no existen suficientes viviendas de interés social en Guayaquil, un 5% indicó que, si existe suficientes viviendas de interés social, y el 1% una total inseguridad. Atendiendo al elevado rechazo (94%), es esencial examinar las diferentes opciones para comprender las razones detrás de este resultado.

Pregunta Nro. 7

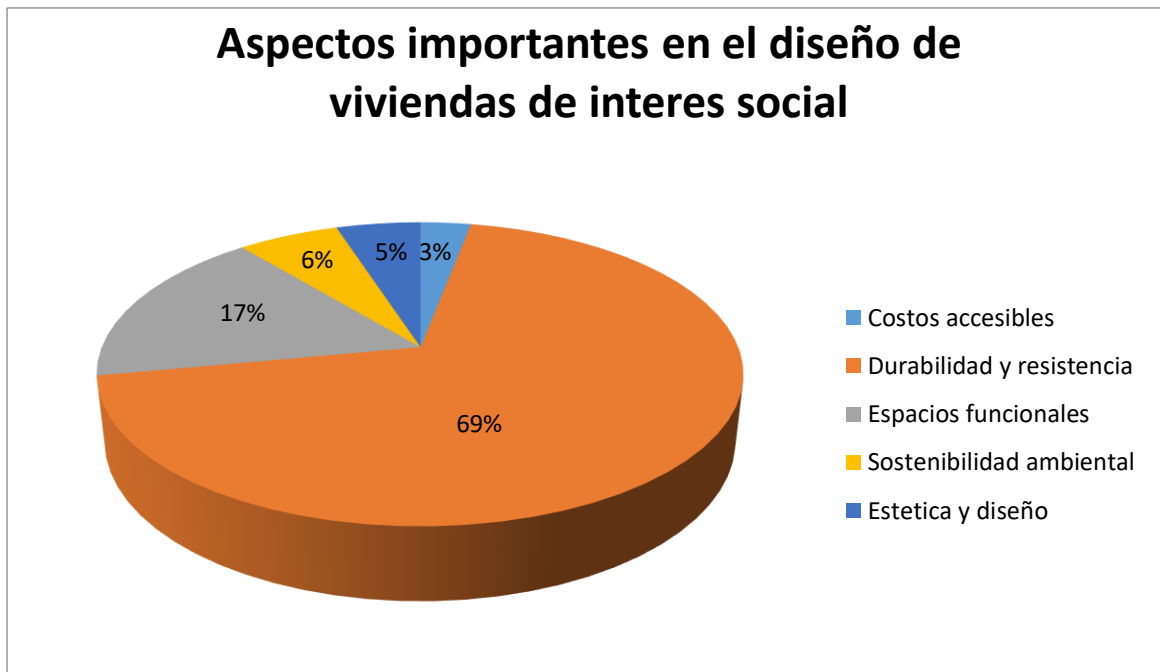
¿Qué aspectos considera más importantes en el diseño de viviendas de interés social?

Tabla 8: Aspectos importantes en el diseño de viviendas de interés social

Alternativa	Frecuencia absoluta	Frecuencia relativa
Costo accesible	3	3%
Durabilidad y resistencia	69	69%
Espacios funcionales	17	17%
Sostenibilidad ambiental	6	6%
Estética y diseño	5	5%
Otras	0	0%
Total	100	100%

Elaborado por: Peñafiel, (2024)

Figura 7: Aspectos importantes en el diseño de viviendas de interés social



Elaborado por: Peñafiel, (2024)

Análisis e interpretación:

Los resultados indican que el 69% de los encuestados, opinan que la “Durabilidad y resistencia” de las viviendas constituyen el elemento más significativo en su decisión de compra. Lo que sugiere que en los interesados prima la calidad y la durabilidad de las viviendas por delante de otros elementos. Otro 17% de los encuestados valoran los “Espacios funcionales”, lo que demuestra que una parte importante de los interesados prefieren viviendas que optimicen el uso del espacio y aporten soluciones claras para su vida cotidiana. El 5% de los participantes prefieren la “estética y el diseño”, lo que evidencia que, para algunos, el diseño no es lo fundamental de una vivienda, un 3% de los encuestados referencian el “costo accesible” como el elemento más significativo, lo que evidencia que los clientes están dispuestos a pagar más por viviendas de mayor calidad y durabilidad.

Pregunta Nro. 8

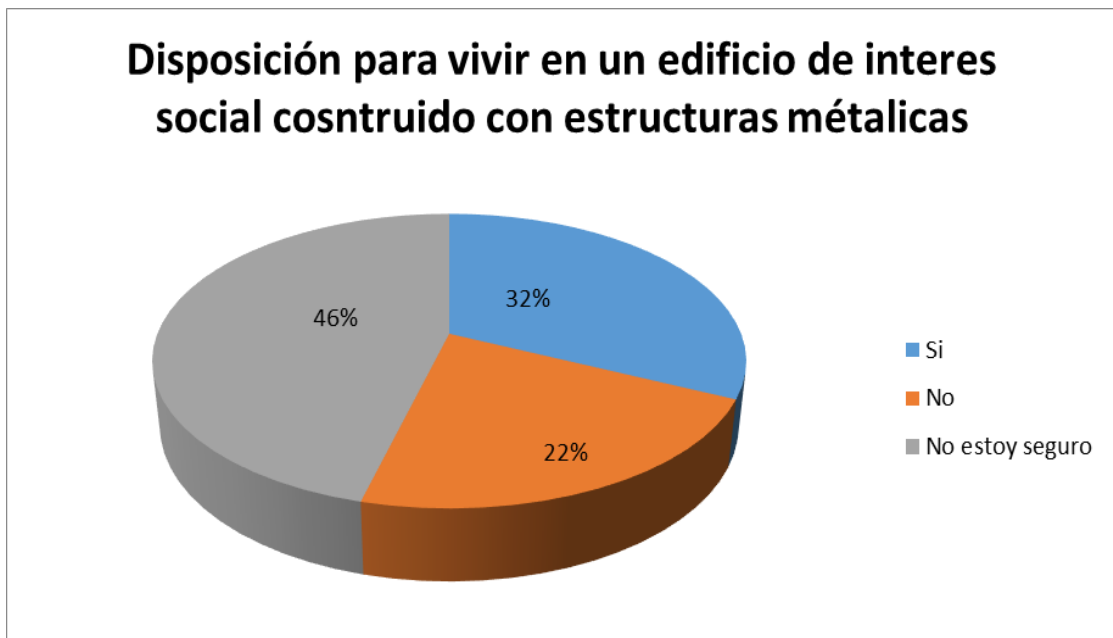
¿Estaría dispuesto a vivir en un edificio de interés social construido con estructura metálica?

Tabla 9: Disposición para vivir en un edificio de interés social construido con estructuras metálicas

Alternativa	Frecuencia absoluta	Frecuencia relativa
Si	32	32%
No	22	22%
No estoy seguro	46	46%
Total	100	100%

Elaborado por: Peñafiel, (2024)

Figura 8: Disposición para vivir en un edificio de interés social construido con estructuras metálicas



Elaborado por: Peñafiel, (2024)

Análisis e interpretación:

Como se observa el 46% de los participantes no están totalmente convencidos de vivir en un edificio de interés social construido con estructuras metálicas, el 32% de los encuestados contestaron positivamente, lo que sugiere que una ínfima minoría posee una opinión o actitud objetiva, sin embargo el 22% de los participantes contestaron negativamente, señalando un estado negativo o de rechazo hacia la disposición de vivir en un edificio construido por estructuras metálicas.

Pregunta Nro. 9

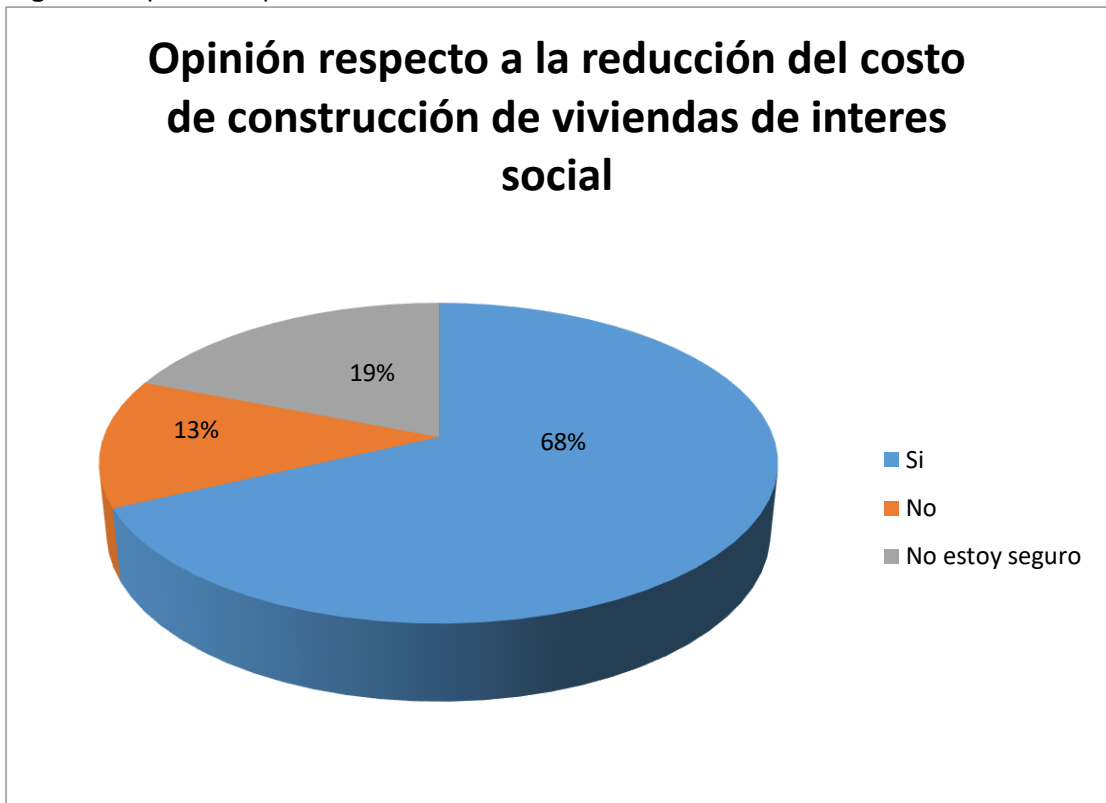
¿Considera que el uso de estructuras metálicas podría reducir los costos de construcción de viviendas de interés social?

Tabla 10: Opinión respecto a la reducción de los costos de vivienda de interés social

Alternativa	Frecuencia absoluta	Frecuencia relativa
Si	68	68%
No	13	13%
No estoy seguro	19	19%
Total	100	100%

Elaborado por: Peñafiel, (2024)

Figura 9: Opinión respecto a la reducción de los costos de vivienda de interés social



Elaborado por: Peñafiel, (2024)

Análisis e interpretación:

De estos resultados se interpreta que la mayor cantidad de participantes, un 68%, contestaron afirmativamente a la pregunta planteada, demostrando un enérgico apoyo a que las estructuras metálicas sí podrían reducir el costo de producción. El 13% de los participantes respondieron de manera negativa, asumiendo una posición de actitud perniciosa o de rechazo y el 19% de los encuestados consideran no estar seguros, este grupo constituye una parte imponente, pero no mayoritaria.

Pregunta Nro. 10

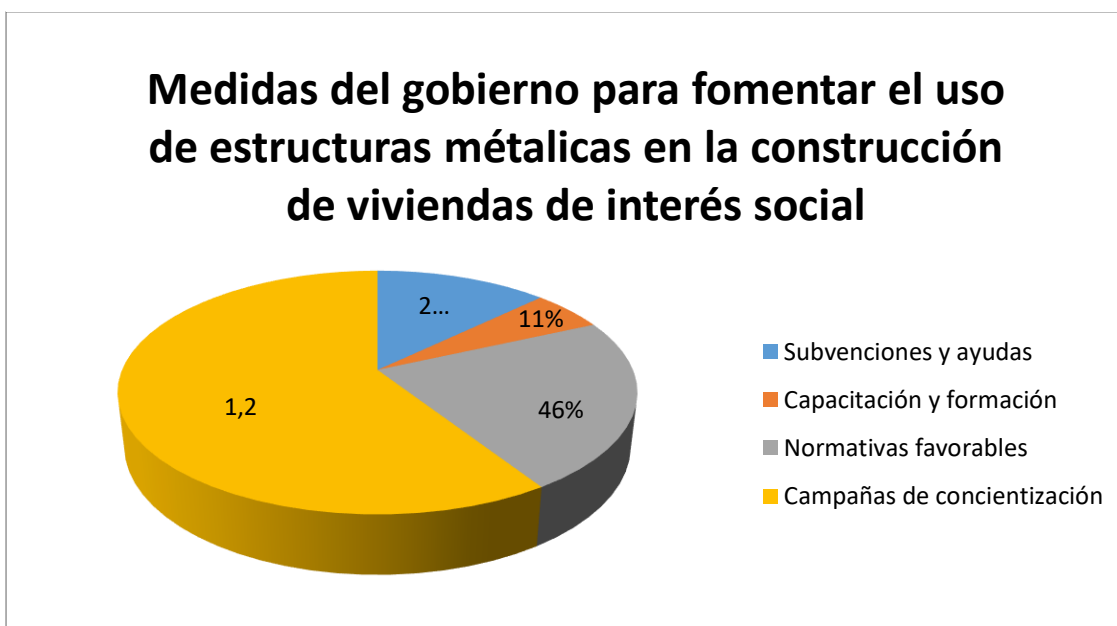
En su opinión, ¿cómo podría el gobierno fomentar el uso de estructuras metálicas en la construcción de viviendas de interés social?

Tabla 11: Medidas del gobierno para fomentar el uso de estructuras metálicas en la construcción de viviendas de interés social.

Alternativa	Frecuencia absoluta	Frecuencia relativa
Subvenciones y ayudas económicas	26	26%
Capacitación y formación profesional	11	11%
Normativas y políticas favorables	46	46%
Campañas de concienciación	17	%
Otras	0	0%
Total	100	100%

Elaborado por: Peñafiel, (2024)

Figura 11: Medidas del gobierno para fomentar el uso de de estructuras metálicas en la construcción de viviendas de intereés social



Elaborado por: Peñafiel, (2024)

Análisis e interpretación:

La mayoría de los participantes, un 46%, opinan que las “normativas y políticas favorables” representan el elemento más importante para que el gobierno fomente el uso de estructuras metálicas, lo que sugiere que los participantes consideran que el apoyo estructural y regulatorio por parte del gobierno o de instituciones es crucial. El 26% de los encuestados indican que las “subvenciones y ayudas económicas” constituyen el segundo elemento más significativo, lo que representa un soporte económico inmediato, constituyéndose en un instrumento crucial para fomentar el uso de estructuras metálicas en la construcción de viviendas de interés social.

Resultados de las entrevistas realizadas

Respuestas de la pregunta Nro. 1.

Luego de la obtener todas las repuestas de esta pregunta se puede afirmar que existen criterios divergentes respecto al uso de estructuras metálicas en la construcción de edificios en comparación con las estructuras tradicionales de concreto, aunque se observa una ligera tendencia hacia las ventajas que ofrecen las estructuras de metal.

La mayoría de los entrevistados aprecian la urgencia en la construcción, la flexibilidad de diseño y la resistencia sísmica de las estructuras metálicas, sin embargo, también se hizo alusión a inquietudes sobre el elevado costo inicial y el mantenimiento inevitable para resguardar el metal contra la corrosión.

Por otro lado, los entrevistados opinaron que las estructuras de concreto son apreciadas por su resistencia, estabilidad, menor mantenimiento y mejor aislamiento acústico y térmico, aunque también hubo crítica por el mayor tiempo de construcción y menor flexibilidad de diseño.

De los aportes de los entrevistados se puede concluir que la elección entre metal y concreto está en correspondencia de las prioridades determinadas de cada proyecto, estabilizando costos, lapsos, mantenimiento y requerimientos de diseño.

Respuestas de la pregunta Nro. 2

Los entrevistados coincidieron en que las principales ventajas de emplear estructuras metálicas en la construcción de edificios de interés social están la urgencia en la construcción, lo que permite culminar proyectos en tiempo récord, y la flexibilidad de diseño, que favorece ajustes y reformas en el largo plazo.

También destacaron como un elemento a destacar que la gran resistencia sísmica de las estructuras metálicas, un componente importante en regiones proclives a terremotos. Sin embargo, las desventajas mencionadas incluyen el mayor costo

inicial en comparación con las estructuras tradicionales de concreto, así como la necesidad de un mantenimiento regular para evitar la corrosión. También se mencionó que el aislamiento acústico y térmico de las estructuras metálicas puede ser menor al del concreto, lo que puede perturbar la comodidad de los moradores.

Respuestas de la pregunta Nro. 3

Los entrevistados mostraron opiniones divididas en cuanto a si el uso de estructuras metálicas, reduce los costos de construcción y mantenimiento de viviendas de interés social, algunos consideran que las estructuras metálicas pueden disminuir los costos de construcción debido a la mayor brevedad y eficacia en el proceso constructivo, lo que permite reducir el tiempo y la mano de obra requerida.

También, manifestaron que las estructuras metálicas pueden representar ahorros en el largo plazo atendiendo a su durabilidad y que necesitan menos reparaciones, otros entrevistados mostraron inquietud sobre el elevado costo inicial de los materiales metálicos y el mantenimiento requerido para resguardarlos contra la corrosión, lo que podría incrementar los costos a futuro. En general, la viabilidad económica está en dependencia de varios factores, incluidos los costos específicos de materiales, la mano de obra y el clima, los que influyen en la durabilidad del metal.

Respuestas de la pregunta Nro. 4

Con esta pregunta los entrevistados revelaron que los retos significativos para la implementación de estructuras metálicas en la construcción de viviendas de interés social en Guayaquil se circunscriben en el elevado costo inicial de los materiales metálicos, el poco conocimiento técnico que poseen los constructores locales, y las preocupaciones que se tiene sobre la corrosión debido al clima de Guayaquil.

Como repuestas los entrevistados plantearon soluciones como el diseño de proyectos de subsidios y financiamiento para disminuir el costo inicial, la preparación y formación específica para los constructores en el manejo de estructuras metálicas, y el uso de instrumentos, técnicas y materiales avanzados que le hagan frente a la corrosión, como el recubrimiento especial y el uso de aceros resistentes al clima.

También se sugirió promover la asistencia entre el sector público y privado para llevar a cabo investigación e innovación en el área de la construcción.

Respuestas de la pregunta Nro. 5

Las respuestas de esta pregunta permitieron que los entrevistados revelaran que el uso de estructuras metálicas en la construcción de edificios de interés social en Guayaquil podría generar un impacto positivo en la calidad de vida de los habitantes y en el ecosistema. Los entrevistados también hicieron mención a que las estructuras metálicas permiten una construcción más vertiginosa y flexible, podrían apresurar la entrega de viviendas y perfeccionar la eficacia en el uso del espacio, proveyendo viviendas más seguras e innovadoras.

Alegaron también que, la mayor resistencia sísmica de las estructuras metálicas favorecerá a la seguridad de los habitantes en una zona proclive a temblores, desde una perspectiva ambiental, se hizo alusión a que el empleo de acero reciclado podría disminuir la huella de carbono de la construcción y reducir el uso de recursos naturales.

Sin embargo, también se hizo mención a la necesidad de gestionar de manera adecuada la corrosión y el mantenimiento para así aseverar la sostenibilidad a futuro. En resumen, con la implementación de medidas apropiadas, el uso de estructuras metálicas se podría optimizar de manera significativa la habitabilidad y sostenibilidad de las viviendas de interés social en Guayaquil.

Relación Costo-Beneficio entre viviendas construidas con estructuras metálicas y las construidas con Mampostería

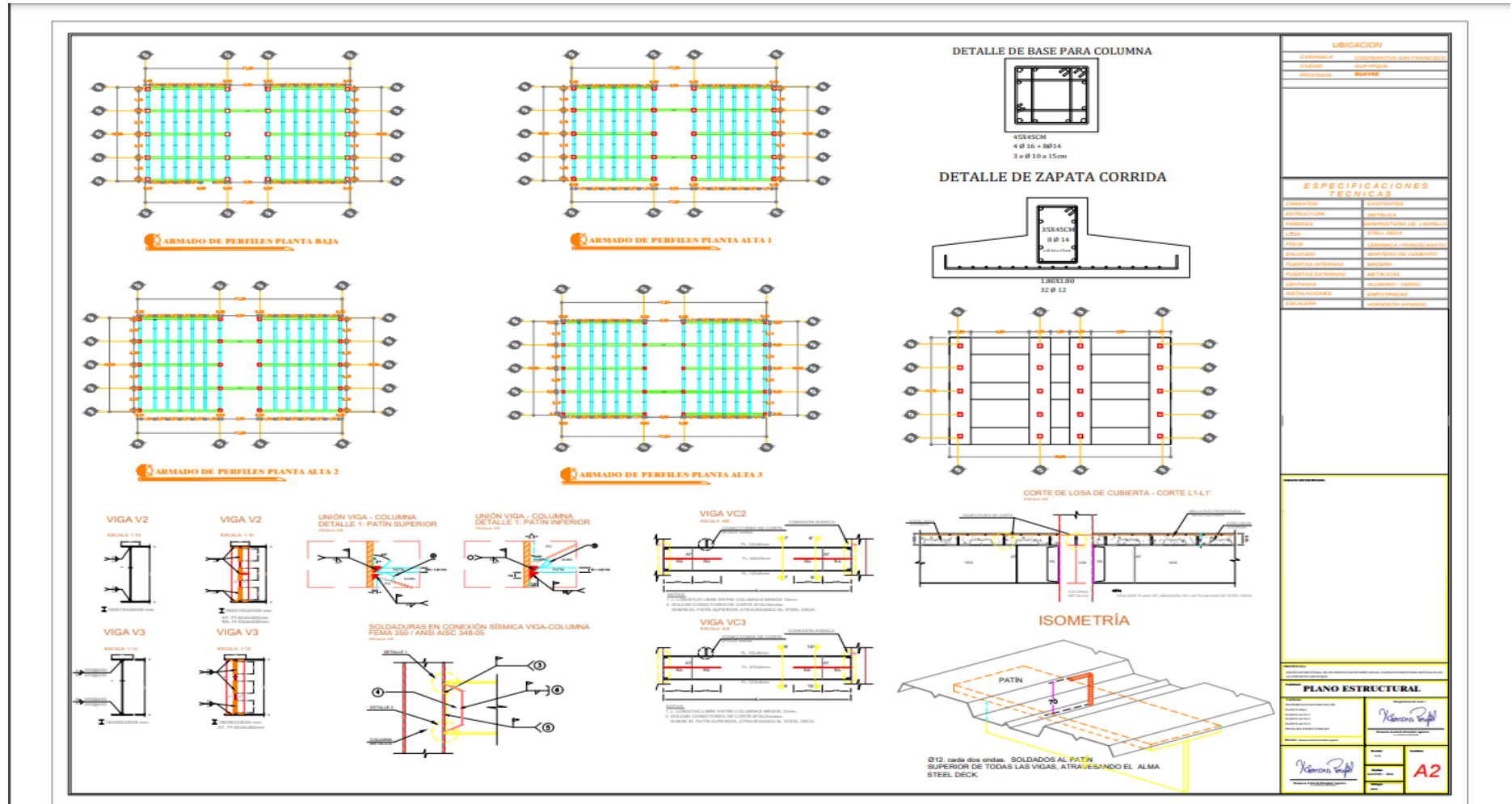
Tabla 12: Relación Costo-Beneficio entre viviendas construidas con estructuras metálicas y las construidas con Mampostería

Criterio	Estructuras Metálicas	Estructuras de Mampostería
Costo Inicial	Alto: Costo inicial más elevado debido a materiales y tecnología.	Moderado: Costo inicial generalmente menor.
Tiempo de Construcción	Corto: Construcción rápida, reduce costos laborales y tiempo de entrega.	Largo: Construcción más lenta, aumenta costos laborales y tiempo.
Mantenimiento	Moderado: Requiere protección contra corrosión y mantenimiento regular.	Bajo: Menor mantenimiento en comparación con metal.
Durabilidad	Alta: Buena durabilidad si se mantiene adecuadamente.	Alta: Durabilidad prolongada con mantenimiento mínimo.
Resistencia Sísmica	Alta: Excelente comportamiento en zonas sísmicas.	Moderada: Menor resistencia sísmica.
Flexibilidad de Diseño	Alta: Permite modificaciones y adaptaciones futuras fácilmente.	Baja: Menos flexible para modificaciones post-construcción.
Impacto Ambiental	Moderado: Uso de acero reciclado puede ser positivo; sin embargo, la producción de acero es intensiva en energía.	Moderado: Producción de concreto tiene alto impacto ambiental.
Aislamiento Térmico y Acústico	Bajo: Necesita soluciones adicionales para mejorar el aislamiento.	Alto: Buen aislamiento natural debido a la densidad del material.
Costo a Largo Plazo	Moderado: Costo inicial alto compensado por durabilidad y resistencia sísmica.	Bajo: Menor costo de mantenimiento, pero menos flexible y más tiempo de construcción.
Percepción de Solidez	Moderada: Algunas percepciones de menor solidez comparado con concreto.	Alta: Percepción de solidez y seguridad.

Elaborado por: Peñafiel, (2024)

PLANO ESTRUCTURAL

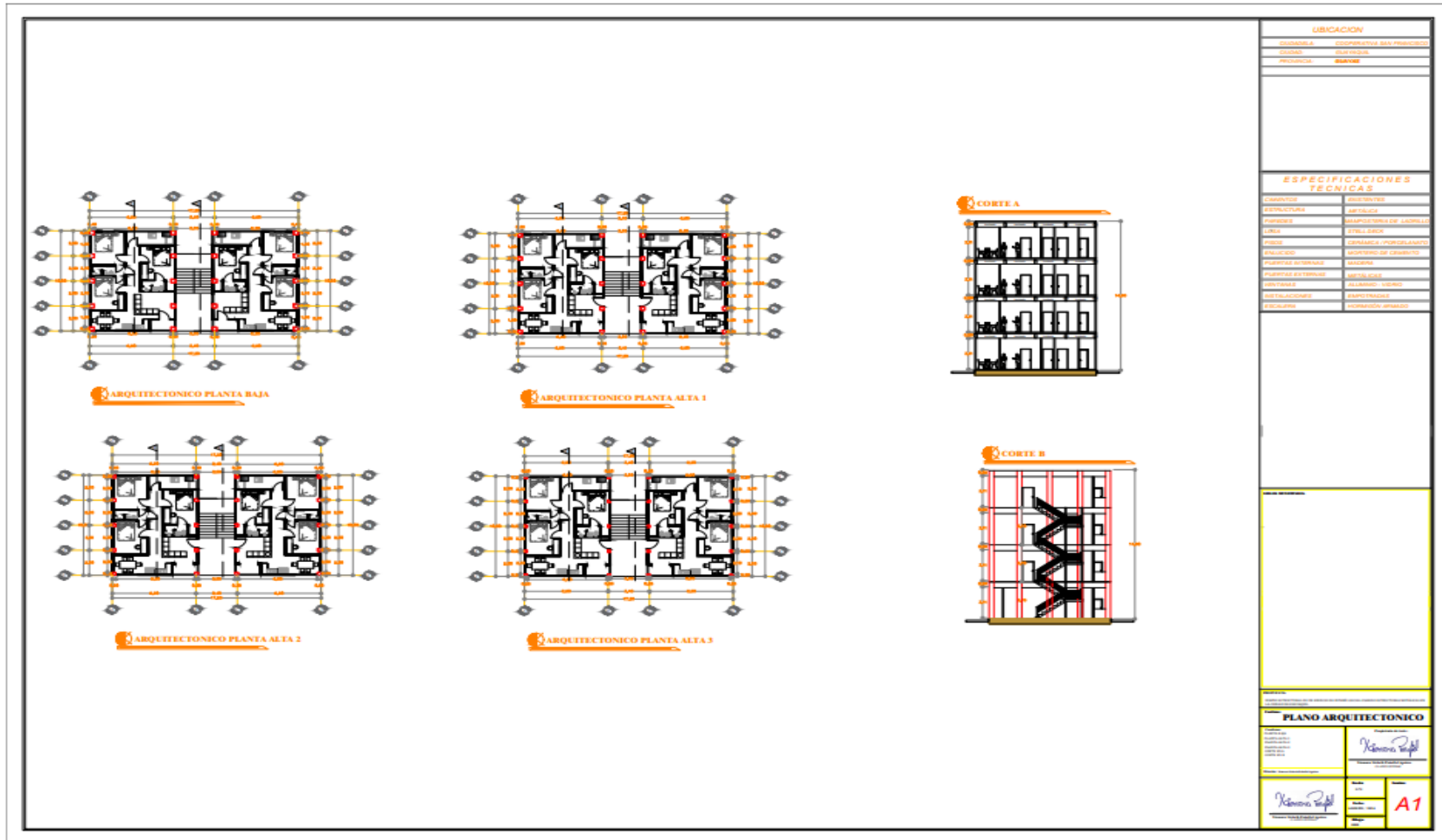
Figura 10: Plano Estructural



Elaborado por: Peñafiel, (2024).

PLANO ARQUITECTONICO

Figura 11: Plano arquitectonico

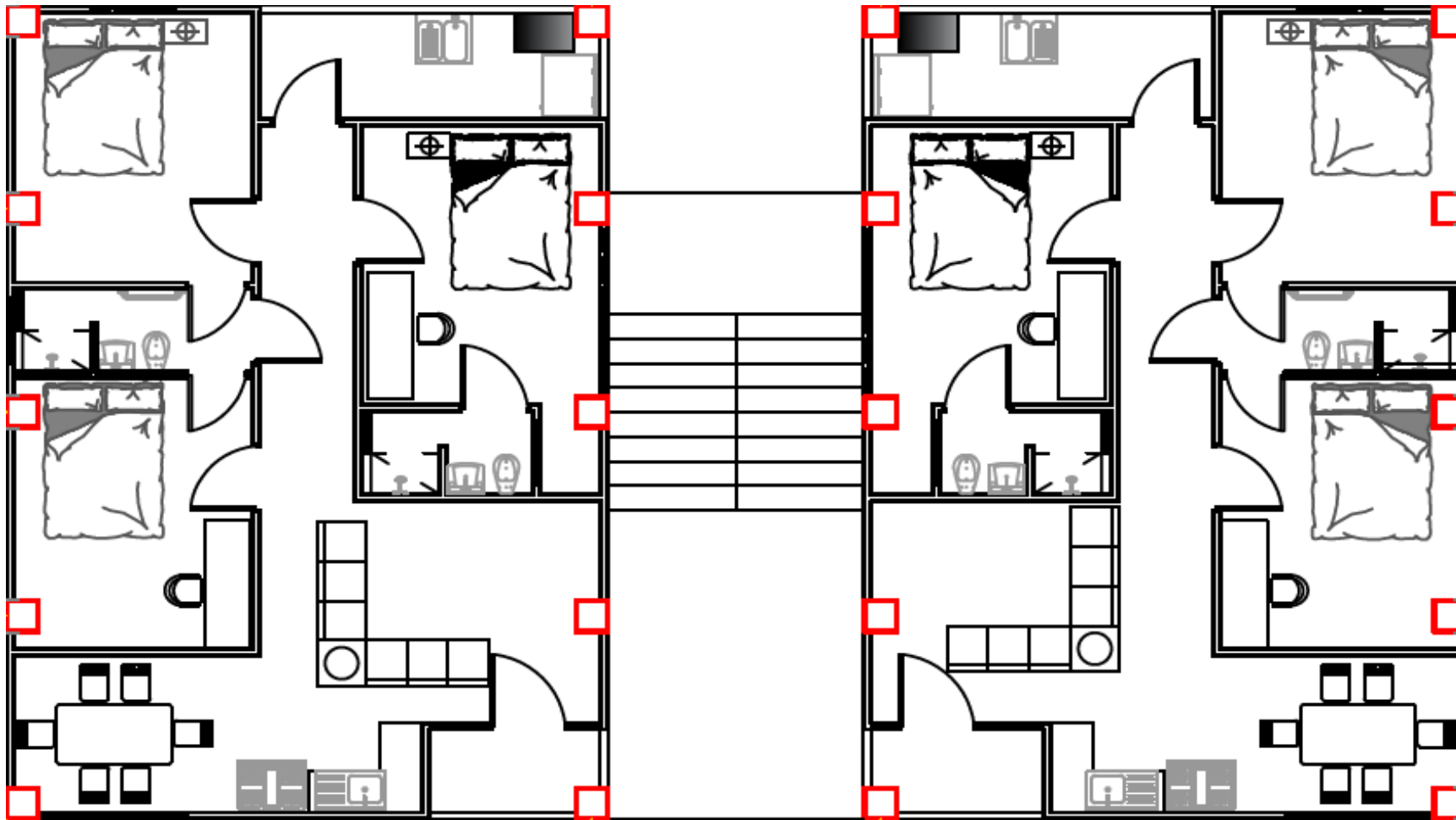


Elaborado por: Peñafiel, (2024).

Modelo interno

Plano

Figura 12: Modelo interno



Elaborado por: Peñafiel, (2024)

Render

Figura 13: Render

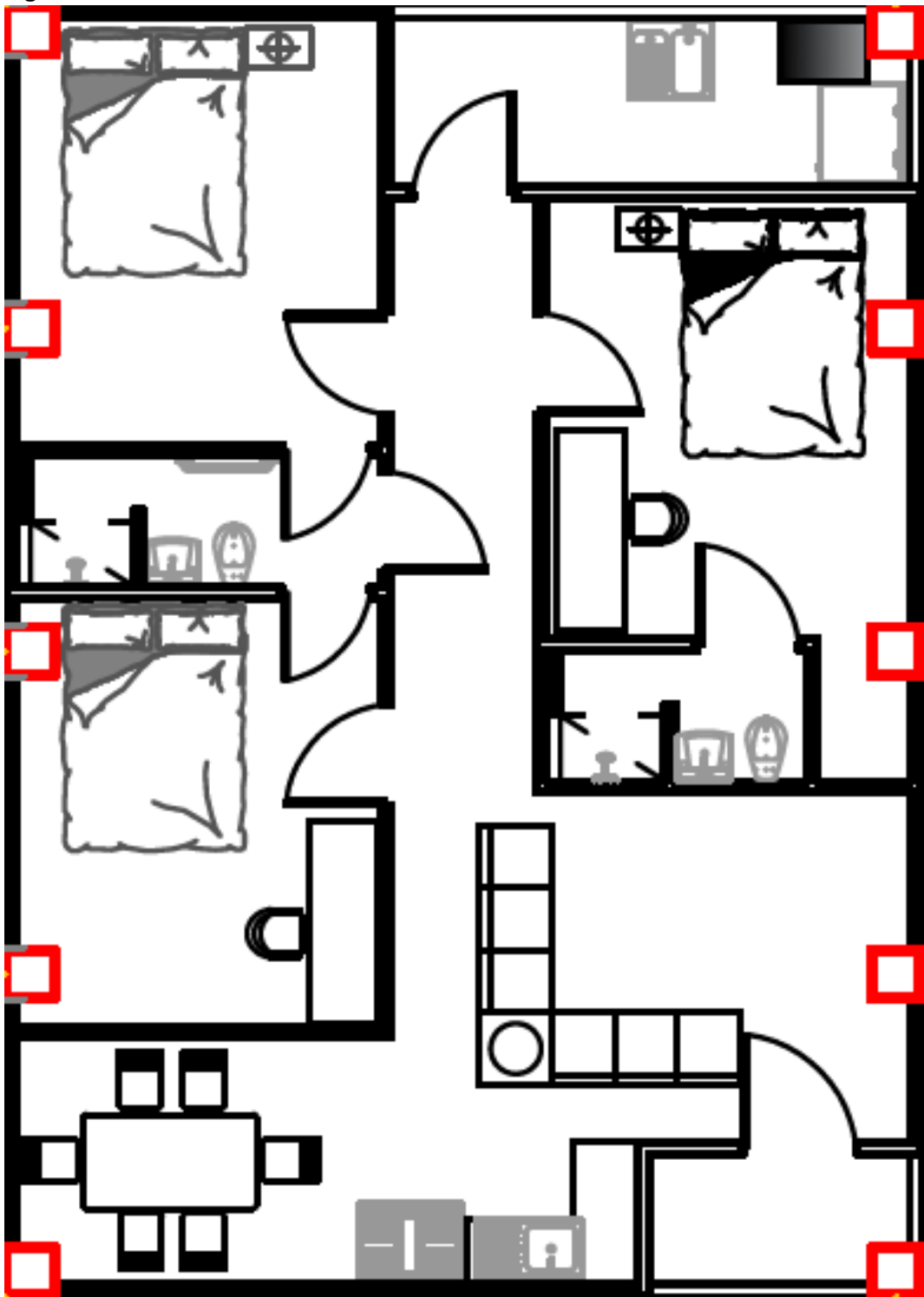


Elaborado por: Peñafiel, (2024)

Modelo interior de la vivienda de interés social

Plano

Figura 14 Modelo interior de la vivienda de interés social



Elaborado por: Peñafiel, (2024)

Render

Figura 15: Render

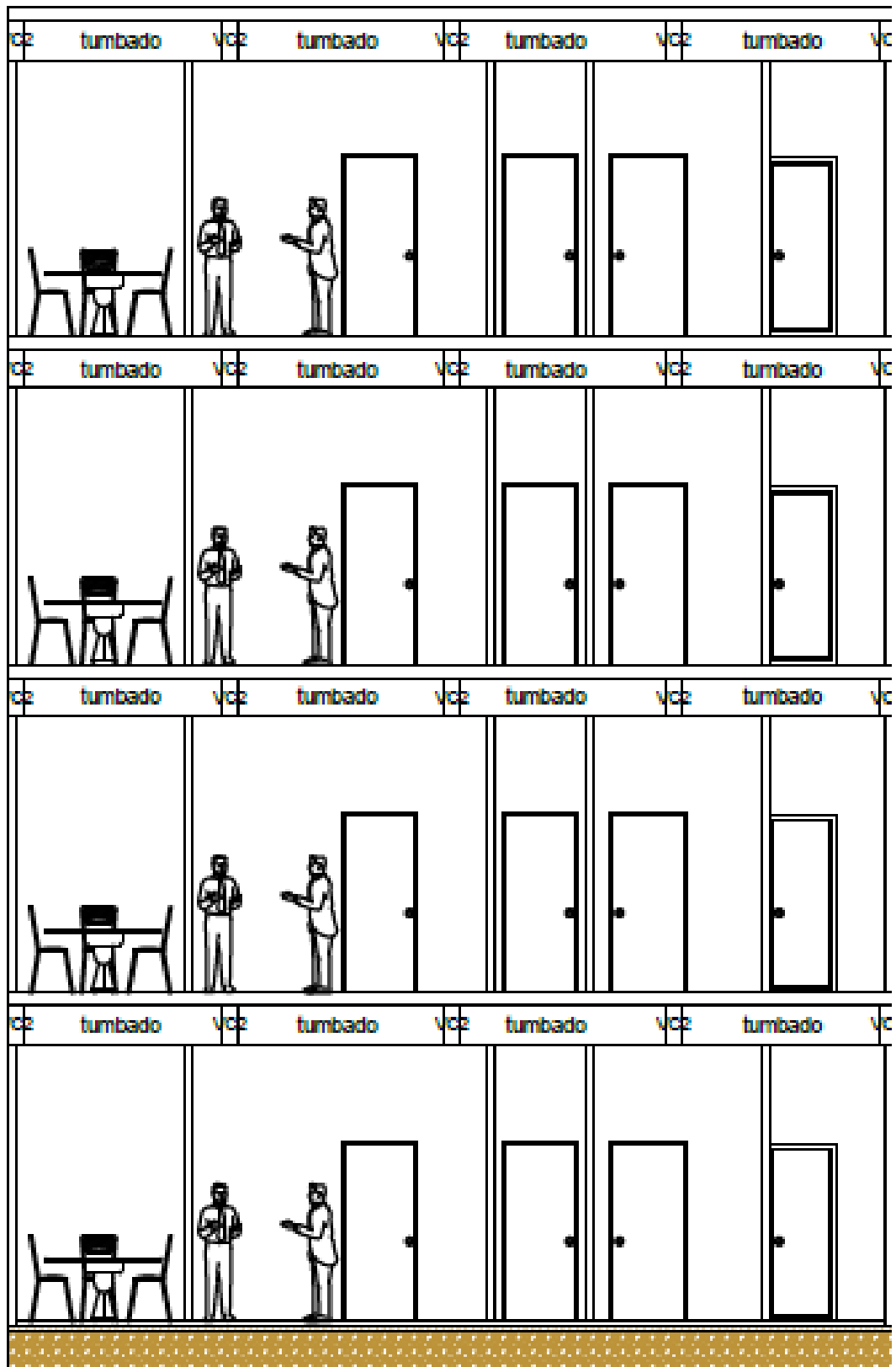


Elaborado por: Peñafiel, (2024)

Modelo del cortante A

Plano

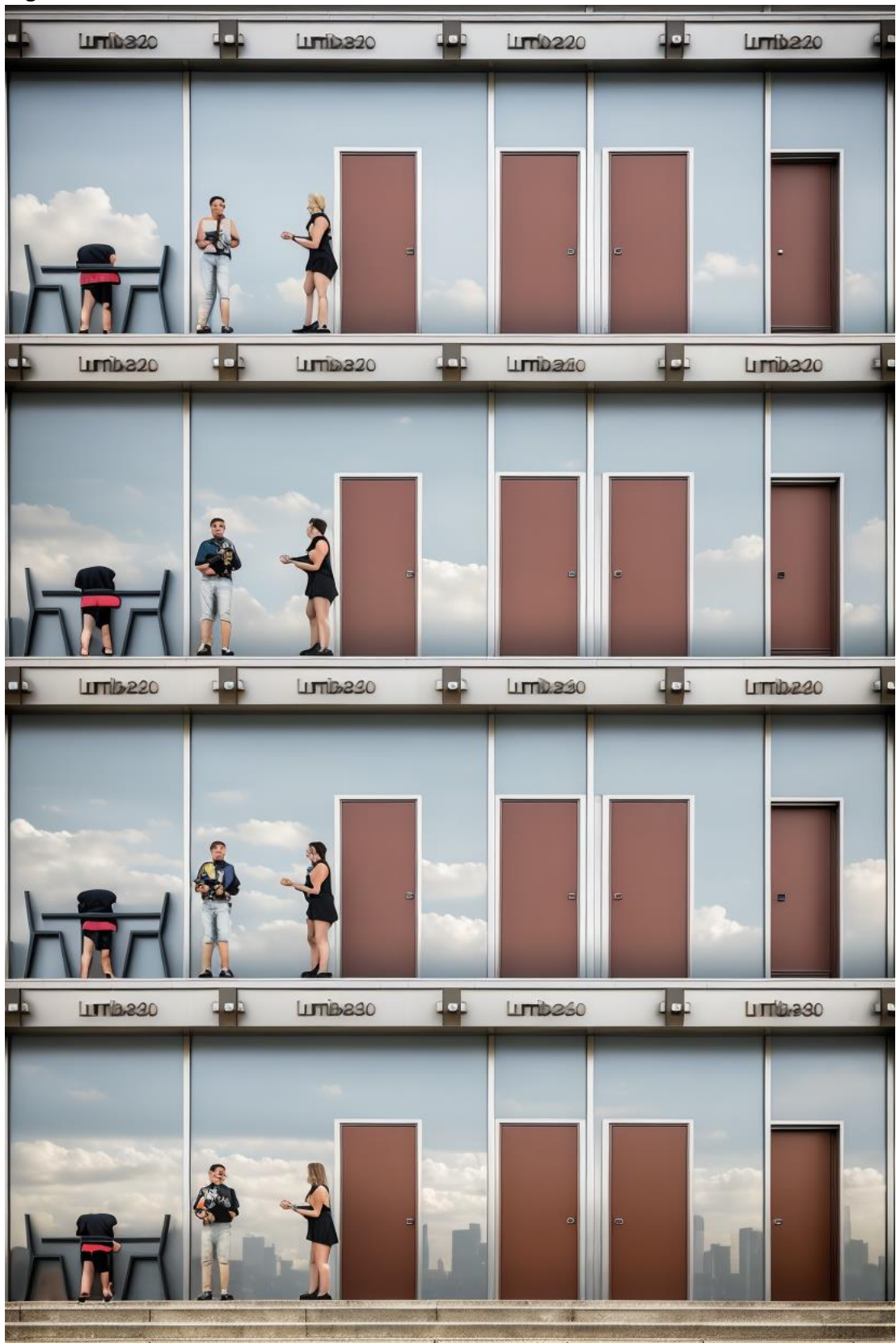
Figura 16: Modelo del Cortante "A"



Elaborado por: Peñafiel, (2024)

Render

Figura 17: Render

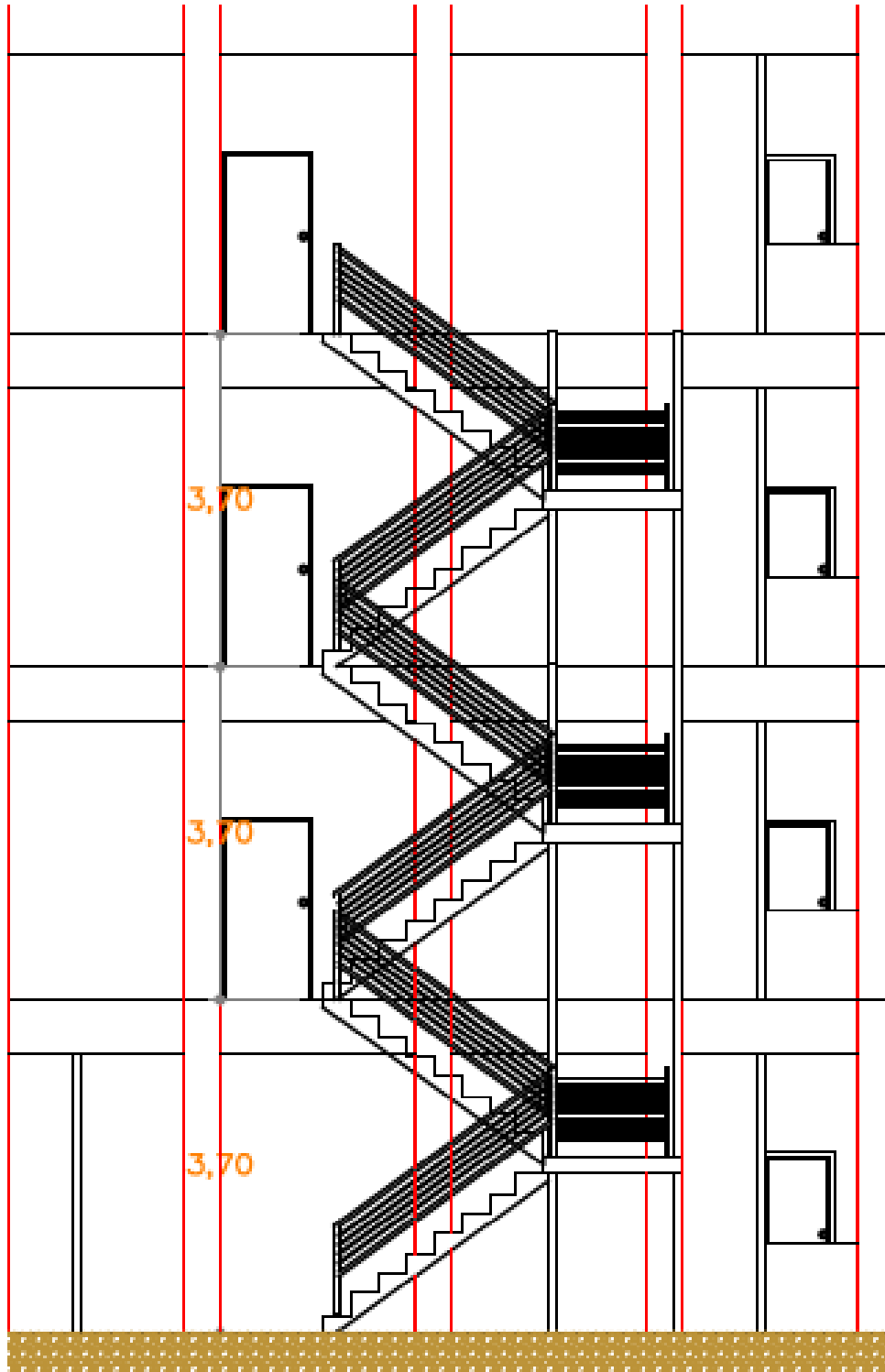


Elaborado por: Peñafiel, (2024)

Modelo del cortante B

Plano

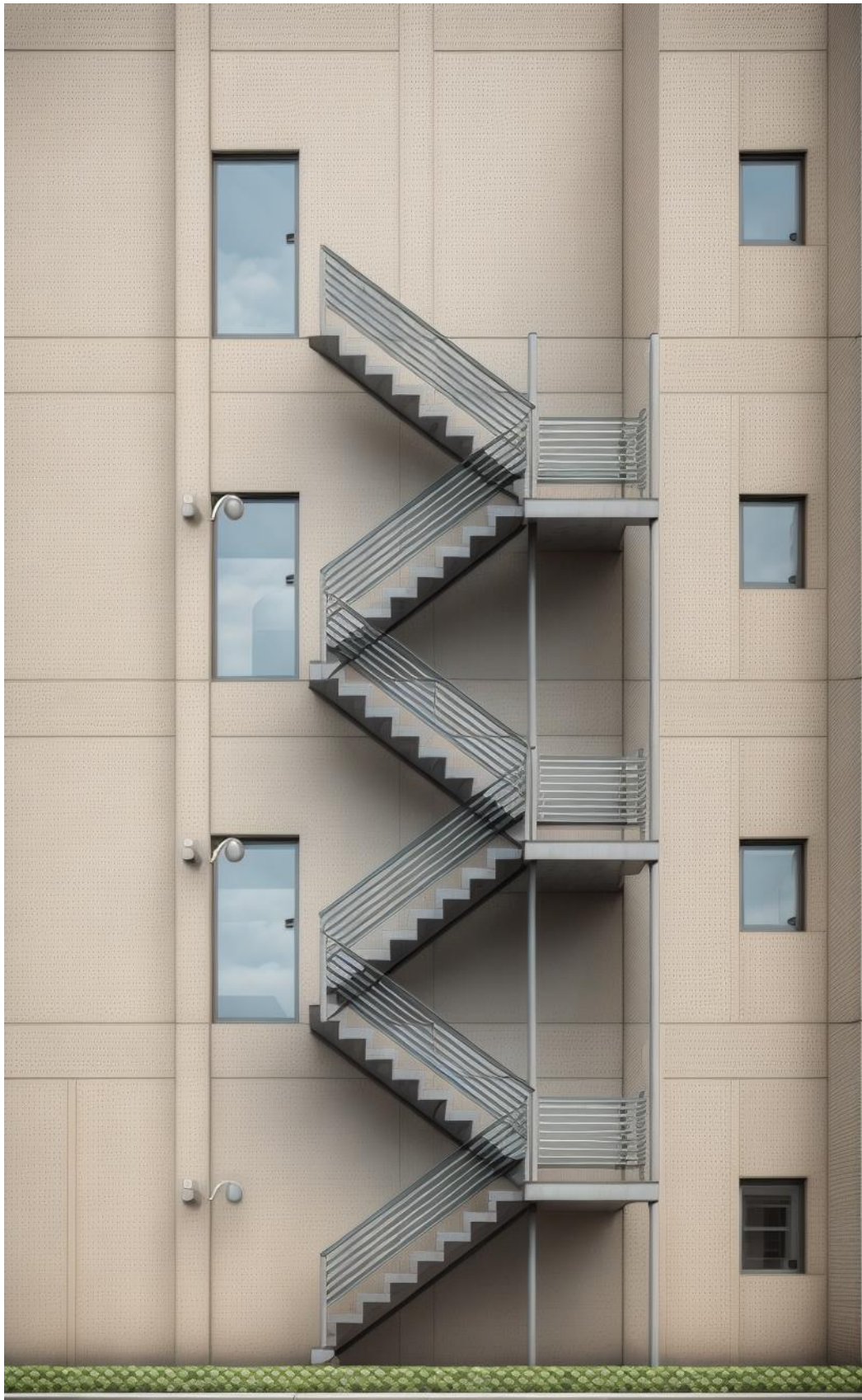
Figura 18: Modelo del cortante B



Elaborado por: Peñafiel, (2024)

Render

Figura 19: Render



Elaborado por: Peñafiel, (2024)

CONCLUSIONES

El estudio y análisis de los referentes teóricos y conceptuales de la presente investigación permitieron alcanzar un sólido marco de referencia vinculado al empleo de estructuras metálicas para viviendas de interés social en Guayaquil definiendo que estas estructuras brindan trascendentales ventajas en cuanto a inmediatez constructiva, resistencia sísmica y sostenibilidad.

Se revelaron retos como los costos iniciales y el mantenimiento necesario, aciertos que sentaron una base firme para la elaboración del diseño estructural propuesto en esta investigación, permitiendo afrontar de manera informada los elementos técnicos, económicos y sociales del proyecto. Las reglas y habilidades locales también jugaron un papel determinante en la ejecución de estas soluciones habitacionales, certificando la seguridad y el bienestar de los futuros moradores.

El análisis de la situación actual de las invasiones territoriales en la Cooperativa San Francisco proporcionó un entendimiento a profundidad de los aspectos socioeconómicos, legales y urbanos que aquejan a este sector y que a la vez entorpecen la implementación de soluciones habitacionales formales. La falta de títulos de tierras y la expansión desregulada son de los inconvenientes más críticos que demandan un cuidado urgente y ordenado por parte de las autoridades guayaquileñas.

Se identificaron oportunidades para optimizar las condiciones de vida de los ciudadanos a través de la implementación de proyectos de viviendas de interés social utilizando estructuras metálicas, soluciones que proporcionan viviendas seguras y accesibles, favoreciendo a la permanencia y progreso de la comunidad, por lo que se hace necesario que las futuras intervenciones las concentren en la regularización de tierras, el mejoramiento de infraestructuras básicas y la intervención comunitaria para alcanzar la sostenibilidad y los resultados de estos proyectos.

La determinación de los beneficios de emplear estructuras metálicas en el diseño de edificios habitacionales ha dejado al descubierto disímiles aspectos que las transforman en una iniciativa factible y productiva para la construcción de viviendas

de interés social en Guayaquil. La rapidez de construcción, la flexibilidad en el diseño, los beneficios económicos a futuro, la firmeza ante catástrofes naturales.

RECOMENDACIONES

Tener en cuenta estudios de sostenibilidad, eficiencia energética, y valorar políticas y proyectos gubernamentales que influyan en la viabilidad y éxito de futuros proyectos, proporcionando un basamento teórico que permita orientar el esquema y la ejecución del proyecto, asegurando su eficacia y efectividad en el escenario determinado de Guayaquil.

Adoptar un enfoque multidimensional que integre tanto el análisis de datos cualitativos como cuantitativos, aspecto básico para llevar a cabo un censo bien preciso de los residentes y un estudio cartográfico de las tierras invadidas con la intención de conocer la dimensión y características de las invasiones en la Cooperativa San Francisco.

Realizar un estudio comparativo profundo entre las estructuras metálicas y los métodos tradicionales de construcción, enfocándose en elementos que fueron esenciales en la recolección y análisis de costos iniciales, tiempos de construcción, y mantenimiento a largo plazo de estructuras metálicas en comparación con la mampostería tradicional.

Se deben valorar las características de resistencia y durabilidad del acero, fundamentalmente en escenarios sísmicos como el de Guayaquil.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Acosta Araujo, F. A. (2020). Estudio y análisis de la vulnerabilidad ante riesgos naturales, de las viviendas ubicadas. *University of Barcelona* .
- Acosta Supe, A. E. (2024). Asentamientos humanos irregulares y sus condiciones socioeconómicas en el. *UNIVERSIDAD TECNOLÓGICA INDOAMÉRICA* .
- Alcaldía de Medellín. (2020). *Programa de vivienda para servidores públicos de la Alcaldía de Medellín*. Obtenido de <https://www.medellin.gov.co/es/secretaria-de-gestion-humana/programa-de-vivienda/>
- Alomía, J., Sarmiento, R., & Araoz, W. (junio de 2023). *Modelo ProLab: “Villa Bonita”, Una propuesta inmobiliaria para una vivienda asequible y segura [Tesis de posgrado, Pontificia Universidad Católica del Perú]*. Obtenido de https://tesis.pucp.edu.pe/repositorio/bitstream/handle/20.500.12404/25711/Modelo%20ProLab%20Villa%20Bonita%20Una%20propuesta%20inmobiliaria%20para%20una_Alom%c3%ada.pdf?sequence=1&isAllowed=y
- Andrade, J. (2020). *Prototipo de panel de fibra de vidrio y tetrabrik reciclados para mampostreía en edificaciones [Tesis de grado, Universidad Laica Vicente Rocafuerte]*. Obtenido de <http://repositorio.ulvr.edu.ec/bitstream/44000/3992/1/T-ULVR-3351.pdf>
- Betancourt, C. (2021). *Panel modular portante para construcción de vivienda social con uso de plástico, fibras de vidrio y espuma de poliuretano [Tesis de grado, ULVR]*. Obtenido de <http://repositorio.ulvr.edu.ec/bitstream/44000/4358/1/T-ULVR-3584.pdf>
- Bunce, G. (2019). *Diseño arquitectónico de viviendas para la comunidad de la Isla Trinitaria de Guayaquil [Tesis de grado, UTE]*. Obtenido de <https://repositorio.ute.edu.ec/handle/123456789/20659>
- Canga Cedeño, S. D., & Ruiz Castro, L. A. (2021). Evaluación de factores de riesgo en asentamientos urbanos informales. *[Tesis Pregrado]*, 120. Universidad Laica Vicente Rocafuerte. Recuperado el 02 de ago de 2024, de <http://repositorio.ulvr.edu.ec/bitstream/44000/4527/1/T-ULVR-3677.pdf>

- Cepal. (2022). Los servicios básicos de agua potable y electricidad como sectores clave para la recuperación transformadora en América Latina y el Caribe. *Cepal*.
- Ecuador decide. (2021). Seguridad ciudadana y violencia. *Ecuador decide*.
- El Universal. (2019). *El caso de éxito en Singapur para acceder a una vivienda digna*. Obtenido de <https://www.eluniversal.com.mx/articulo/enrique-de-la-madrid/nacion/el-caso-de-exito-en-singapur-para-acceder-una-vivienda-digna/>
- Gómez, A., & León, Y. (2022). *Análisis comparativo de costos entre unión soldada y prototipo de unión empernada en el nodo de mayor esfuerzo de una vivienda de 2 plantas [Tesis de grado, ULVR]*. Obtenido de <http://repositorio.ulvr.edu.ec/bitstream/44000/4989/1/T-ULVR-4024.pdf>
- López, L., Toledano, M., & Rubio, M. (2023). Impacto de los programas sociales en la habitabilidad de la vivienda precaria en América Latina. *Legado de Arquitectura y Diseño*, 18(33), 17-28.
- Ministerio de Desarrollo Urbano y Vivienda. (2018). *Hábitat y Vivienda*. Obtenido de https://www.gob.ec/sites/default/files/regulations/2019-08/acuerdo_ministerial_002-2018-.pdf
- Montajes. (2023). Beneficios de usar acero estructural en su construcción. *Estructuras metálicas Colombia*.
- Naranjo, G. (2020). *Estudio y Diseño de un Ecodesarrollo Urbanístico de la Cooperativa San Francisco 1 cantón Guayaquil [Tesis de grado, Universidad de Guayaquil]*. Obtenido de <https://repositorio.ug.edu.ec/items/ddc0498a-b088-49d4-9fe0-40ff58fcdf56>
- Navarrete, M., Garzón, O., Karolis, J., & Suárez, J. (2024). Comparación de Dos Sistemas Constructivos Empleados en la Construcción de Edificios en la Ciudad de Quito. *Ciencia Latina Revista Científica Multidisciplinar*, 8(1), 11679-11700.
- NEC. (2024). ESTRUCTURAS DE ACERO. *NEC*.

- ontanon, M. (2023). Beneficios del Uso de Estructuras de Metal en la Construcción: Durabilidad y Sostenibilidad. *Metal ontanon*.
- Paz, J. (2020). Ilegalidad de la tenencia y desigualdad en la distribución. *Redalyc*.
- Rojas, J., & Zúñiga, L. (2023). Adaptación Planificada de las Viviendas Tradicionales ante Eventos Hidrometeorológicos Extremos en los Pueblos Originarios en el Gran Chaco Boliviano. *Revista Politécnica*, 51(2), 39-51.
- Sánchez, I., Salas, J., & Ykeho, A. (2020). Derecho y Planificación Urbana. Problemas actuales de la planificación de Lima Metropolitana. *ius et veritas*(61), 246-262.
- Secretaría Técnica de Prevención de Asentamientos Humanos Irregulares. (23 de oct de 2020). *Secretaria*. Recuperado el 02 de ago de 2024, de Operativo de control y prevención de nuevas invasiones y tráfico de tierras al noroeste de la ciudad de Guayaquil, sitio declarado como Área Reservada de Seguridad.: <https://www.asentamientosirregulares.gob.ec/operativo-de-control-y-prevencion-de-nuevas-invasiones-y-trafico-de-tierras-al-noroeste-de-la-ciudad-de-guayaquil-sitio-declarado-como-area-reservada-de-seguridad/>
- Toapanta, A., & Troya, E. (2022). *Diseño estructural para una edificación de 4 niveles de hormigón armado aplicando metodología BIM [Tesis de grado, ULVR]*. Obtenido de <http://repositorio.ulvr.edu.ec/bitstream/44000/5835/1/T-ULVR-4775.pdf>
- Utpl. (2023). La Vivienda de Interés Social y su aporte al desarrollo de las comunidades. *UTPL*.
- Villavicencio, G. (2019). Las invasiones de tierras en Guayaquil : historia y coyuntura política. *flacsoandes*.
- Vivero, J. A. (2022). Los programas de vivienda social y su viabilidad económica en Portoviejo. *Editorial Alema*.

ANEXOS

Anexo 1

Encuesta

Estimado encuestado: Sírvase a completar la presente encuesta, bajo el cumplimiento de las siguientes instrucciones:

1. Leer bien el enunciado de cada pregunta.
2. Solicitar la explicación respectiva en caso de no comprender alguna pregunta.
4. Responder con sinceridad, tomando en cuenta que la encuesta es anónima.

PREGUNTAS

1. ¿Está familiarizado con las estructuras metálicas en la construcción?

Si	
No	

2. Si su respuesta fue afirmativa, ¿cómo describiría su nivel de conocimiento sobre las estructuras metálicas?

Básico	
Intermedio	
Avanzado	

3. ¿Considera que las estructuras metálicas son una opción viable para la construcción de edificios de interés social?

Si	
No	
No estoy seguro	

4. ¿Cuáles cree que son las principales ventajas de las estructuras metálicas en comparación con las tradicionales de concreto? (Puede seleccionar más de una opción)

Menor tiempo de construcción	
Mayor resistencia sísmica	
Costo reducido	
Mayor durabilidad	

Flexibilidad en el diseño	
Otros (especifique):	

5. ¿Cuáles cree que son las desventajas de las estructuras metálicas? (Puede seleccionar más de una opción)

Costo inicial elevado	
Necesidad de mantenimiento contra la corrosión	
Menor aislamiento térmico	
Mayor ruido	
Otros (especifique):	

6. ¿Considera que hay suficientes viviendas de interés social en Guayaquil?

Si	
No	
No estoy seguro	

7. ¿Qué aspectos considera más importantes en el diseño de viviendas de interés social? (Puede seleccionar más de una opción)

Costo accesible	
Durabilidad y resistencia	
Espacios funcionales	
Sostenibilidad ambiental	
Estética y diseño	
Otros (especifique):	

8. ¿Estaría dispuesto a vivir en un edificio de interés social construido con estructura metálica?

Si	
No	
Tal vez (explique):	

9. ¿Considera que el uso de estructuras metálicas podría reducir los costos de construcción de viviendas de interés social?

Si	
No	
No estoy seguro	

10. En su opinión, ¿cómo podría el gobierno fomentar el uso de estructuras metálicas en la construcción de viviendas de interés social? (Puede seleccionar más de una opción)

Subvenciones y ayudas económicas	
Capacitación y formación profesional	
Normativas y políticas favorables	
Campañas de concienciación	
Otros (especifique):	

Anexo 2

Entrevista

1. ¿Cuál es su opinión sobre el uso de estructuras metálicas en la construcción de edificios en comparación con las estructuras tradicionales de concreto?

Objetivo: Entender la percepción general y el nivel de aceptación de las estructuras metálicas entre los entrevistados.

2. Desde su experiencia, ¿cuáles considera que son las principales ventajas y desventajas de utilizar estructuras metálicas en la construcción de edificios de interés social?

Objetivo: Identificar los pros y contras percibidos de las estructuras metálicas, basados en la experiencia o conocimiento del entrevistado.

3. ¿Cree usted que el uso de estructuras metálicas podría reducir los costos de construcción y mantenimiento de viviendas de interés social? ¿Por qué?

Objetivo: Evaluar la percepción sobre la viabilidad económica y posibles ahorros a largo plazo con el uso de estructuras metálicas.

4. ¿Cuáles considera que son los principales desafíos para la implementación de estructuras metálicas en la construcción de viviendas de interés social en Guayaquil, y qué soluciones propondría para superarlos?

Objetivo: Identificar obstáculos y posibles soluciones para la adopción de estructuras metálicas en proyectos de interés social.

5. ¿Cómo cree que el uso de estructuras metálicas en la construcción de edificios de interés social podría impactar en la calidad de vida de los residentes y en el medio ambiente en Guayaquil?

Objetivo: Explorar la percepción sobre el impacto social y ambiental de la utilización de estructuras metálicas en la construcción

Gracias por sus respuestas

Anexo 3: Evidencia – Situación de Viviendas tradicionales



Nota: La foto describe una imagen panorámica de la situación de las viviendas tradicionales en un barrio de Guayaquil

Anexo 4: Evidencia – Debilidad de los terrenos



Nota: La imagen muestra la debilidad que muestra muchos terrenos en Guayaquil

Anexo 5: Evidencia – Falta de Higiene y sanidad en viviendas tradicionales



Nota: La foto evidencia muestra la falta de higiene y sanidad en las viviendas tradicionales en algunas zonas de Guayaquil