



UNIVERSIDAD  
NACIONAL  
AUTÓNOMA DE  
NICARAGUA,  
MANAGUA  
UNAN-MANAGUA

## **Facultad Regional Multidisciplinaria, FAREM-Estelí**

**Propuesta de diseño arquitectónico para construcción de viviendas con tecnología Steel Framing en el barrio Oscar Arnulfo Romero, de la ciudad de Estelí, durante el II semestre del año 2022**

**Trabajo de seminario de graduación para optar  
al grado de  
Arquitecto**

### **Autores**

Br. Rosa Perfecta Laguna Orozco  
Br. Fredman Xavier Villalobos Reyes

### **Tutor**

MSc. Oscar Rafael Lanuza Lanuza

Estelí, 9 de febrero 2023



## **Dedicatoria**

Nuestra tesis la dedicamos en primera instancia, a nuestro buen padre Dios, por habernos dado la posibilidad de concluir nuestros estudios, al él, nuestra honra, honor y gloria.

De manera especial a nuestros padres, por habernos dado el don de la vida, por haber creído en nuestras capacidades, siempre dándonos ejemplo de superación, humildad y sacrificio, enseñándonos a valorar lo que poseemos, infinitas gracias por fomentar el deseo de superación y triunfos en la vida.

A nuestras familias, por brindarnos apoyo incondicional en nuestros esfuerzos y sacrificios, por los cuales se compone nuestro día a día. Y a nuestros hijos por su comprensión, por el tiempo que perdimos en nuestra convivencia, este triunfo es para ustedes, pues nos debemos a ello como parte esencial en nuestras vidas.

## **Agradecimiento**

A Dios por darnos la oportunidad de vivir y triunfar en cada proyecto que nos proponemos para desarrollarnos a nivel profesional.

A nuestras familias por el apoyo, la comprensión, por sus aportes para culminar este proceso tan delicado y lleno de sacrificios, por el tiempo sacrificado de nuestra existencia, pues nos une aparte de la sangre, el corazón.

A nuestro tutor MSc. Oscar Lanuza, por ser guía, por acompañarnos día a día, por responder nuestras consultas y encaminarnos en un desarrollo orientado, a través compartir de su conocimiento y experiencia con nosotros.

Al maestro Arq. Wiston Chavarría, por brindarnos su colaboración en revisión y asesoría en el área técnica, por sus consejos y orientaciones, fueron de mucho provecho por eso y más, brindamos nuestra gratitud y agradecimiento.

Al coordinador de la carrera en funciones, Ing. Felipe Gaitán, por animarnos a continuar y no desfallecer cuando todo parecía oscurecer, siempre estuvo ahí brindándonos una alternativa de solución para poder culminar con esta ardua tarea, por desempeñarse como un verdadero puente ante nuestras necesidades, con los superiores de la Facultad.



UNIVERSIDAD  
NACIONAL  
AUTÓNOMA DE  
NICARAGUA,  
MANAGUA  
UNAN - MANAGUA

## Facultad Regional Multidisciplinaria Estelí

Estelí, 9 de febrero de 2023

### CONSTANCIA

Por este medio HAGO CONSTAR que la investigación: *Propuesta de diseño arquitectónico para construcción de viviendas con tecnología Steel Framing en el barrio Oscar Arnulfo Romero de la ciudad de Estelí, durante el II semestre del año 2022*, cumple con los requisitos académicos de la clase de Seminario de Graduación, para optar al título de Arquitecto.

Los autores de este trabajo son las estudiantes: Br. Rosa Perfecta Laguna Orozco, Carné N°. 18-50190-8; Br. Fredman Xavier Villalobos Reyes, Carné N°. 18-50207-3; y fue realizado en el II semestre de 2022, en el marco de la asignatura de Seminario de Graduación, cumpliendo con los objetivos generales y específicos establecidos, que consta en el artículo 9 de la normativa, y que contempla un total de 60 horas permanentes y 240 horas de trabajo independiente.

Considero que este estudio será de mucha utilidad para guiar el desarrollo urbanístico de la ciudad de Estelí, la comunidad estudiantil y las personas interesadas en esta temática.

Atentamente,

---

**MSc. Oscar Rafael Lanuza Lanuza**  
ORCID <https://orcid.org/0000-0003-3652-700X>  
FAREM-Estelí, UNAN-Managua

## **Resumen**

El tema de la vivienda es una realidad en nuestro medio social, como también lo es la creciente fundación de numerosas familias: Familia nuclear, extensa y multigeneracional. Al no contar éstas con los ingresos económicos suficientes para la construcción de su propia vivienda, se genera el problema del hacinamiento: nuclear y múltiple, en donde conviven hasta cuatro familias en una vivienda, en su mayoría hijos establecidos con sus núcleos en casa de sus padres, sin duda alguna, ante tal necesidad, surge la propuesta de un diseño arquitectónico, que permita la construcción de viviendas, que brinde los ambientes requeridos para habitar cómodamente. aplicar el sistema constructivo Steel Framing, ofrece las siguientes ventajas: abierto y flexible, energéticamente eficiente, construcción respetuosa con el medio ambiente, resistencia a los sismos, resistencia al fuego, aislamiento acústico y durabilidad del acero.

**Palabras claves:** vivienda, familia, hacinamiento, diseño arquitectónico, sistema constructivo

## **Summary**

The issue of housing is a reality in our social environment, as is the growing foundation of numerous families: Nuclear, extended and multigenerational families. As they do not have sufficient economic income to build their own home, the problem of overcrowding is generated: nuclear and multiple, where up to four families live in a home, mostly children established with their nuclei at the home of their parents. Parents, without a doubt, before such a need, the proposal of an architectural design arises, which allows the construction of houses, which provides the environments required to habituate comfortably. Applying the Steel Framing construction system offers the following advantages: open and flexible, energy efficient, environmentally friendly construction, resistance to earthquakes, fire resistance, acoustic insulation and durability of steel.

**Keywords:** housing, family, overcrowding, architectural design, construction system

## ÍNDICE DE CONTENIDO

1.	Introducción .....	1
2.	Antecedentes .....	2
3.	Planteamiento del problema.....	3
4.	Justificación .....	4
5.	Objetivos .....	5
5.1	Objetivo General.....	5
5.2	Objetivos Específicos.....	5
6.	Fundamentación teórica .....	6
6.1	La vivienda es un bien necesario. ....	6
6.2	Familia .....	7
6.2.1	Tipos de familia .....	7
6.3	Hacinamiento .....	8
6.4	Tecnología Stell Framing.....	8
6.4 .1	Definición del sistema.....	8
6.5	Ventajas del sistema.....	9
6.6	Materiales.....	10
6.7	Estructura .....	13
6.7.1	Viga dintel y viga de repartición.....	13
6.7.2	Viga de repartición o viga dintel:.....	13
7.	Hipótesis de investigación.....	15
8.	Operacionalización de variables .....	16
9.	Diseño metodológico .....	17
9.1	Tipo de investigación .....	17
9.4.2	Observación .....	21
9.5.1	Etapa exploratoria y de reflexión .....	21
9.5.2	Etapa de planificación.....	21
9.5.3	Planeación y Preparación .....	22
10.	Análisis y discusión de resultados .....	22
11.	Conclusiones .....	45
12.	Recomendaciones .....	46
13.	Bibliografía .....	47
14.	Anexos .....	48

## ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1. Operacionalización de variables .....	16
Tabla 2. Cálculo de Población y muestra.....	19

## ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1. Armado de zapata corrida o viga de fundación Steel Framing .....	11
Figura 2. Estructura y perfilería del sistema Stell Framing .....	12
Figura 3. Paneles aisladores instalados en el Sistema S.F .....	13
Figura 4 Estructura de paredes y/o particiones S. F.....	14
Figura 5. Macro localización del sitio.....	18
Figura 6. Micro localización .....	19
Figura 7. Años de habitar en el barrio O.A.R .....	23
Figura 8. Número de familias que comparten la vivienda .....	24
Figura 9. Número de miembros que integran cada familia.....	25
Figura 10. Personalidad que funge como jefe de la familia.....	26
Figura 11. Estatus de la Edificación.....	27
Figura 12. Situación laboral del jefe de familia .....	27
Figura 13. Lo que perciben las familias con la adquisición del patrimonio habitacional .....	28
Figura 14. ¿Considera que, con sus ingresos económicos, puede construir una vivienda? .....	29
Figura 15. Familias que cuentan con apoyo económico del extranjero .....	31
Figura 16. Familias que cuentan con un terreno, en donde puedan construir su vivienda.....	31
Figura 17. ¿Cuenta con un diseño Arquitectónico que implemente al construir su vivienda? .....	33
Figura 18. ¿Utilizaría un sistema constructivo, novedoso y rápido en su vivienda? .....	34
Figura 19. ¿Sistemas constructivos que conoce? .....	35
Figura 20. Mampostería Blo Con.....	36
Figura 21. Mampostería de ladrillo.....	37
Figura 22. Casas trabajadas con mampostería de madera.....	37
Figura 23. Plano de conjunto. ....	38
Figura 24. Plantas arquitectónicas .....	39
Figura 25.Plano de fundación .....	40
Figura 26. Detalles de mampostería.....	41
Figura 27. Detalles y cortes .....	41
Figura 28. Elevación principal, este, oeste y posterior .....	42
Figura 29. Plano de cubierta de techo .....	43
Figura 30. Corte transversal .....	44

## **1. Introducción**

La presente investigación desarrolla dos temas fundamentales: en primer lugar, el tema de la vivienda como un problema de la realidad social; la familia en sus diversas características y clasificación, de igual manera, el problema del hacinamiento como consecuencia de la multiplicidad de familias y la carencia de medios económicos para construir su propia vivienda. En segundo lugar, desarrolla una descripción detallada del sistema constructivo Steel Framing. También se presentan las características principales del sistema, sus materiales y ventajas. Lo principal de esta investigación se encuentra en la propuesta del diseño arquitectónico que contiene: diseño de planta arquitectónica, plano de fundación, elevaciones, cortes, descripción de materiales y representaciones en imágenes de lo requerido en la aplicación del sistema constructivo.

La investigación ¿está debidamente soportada con sus instrumentos y gráficos (figuras), que permiten evidenciar la transparencia del proceso investigativo. esta se caracteriza por ser descriptiva dado que se distingue y se encarga de describir situaciones y acontecimientos. Este estudio busca describir automáticamente las situaciones.

Por una parte, la motivación principal para la elección de este tema fue el encarecimiento de los materiales tradicionales para la construcción de una vivienda tradicional, y por otra parte la impresión que causa un sistema constructivo novedoso que permite adaptarse tanto en la capacidad económica, como en la magnitud del proyecto y las ventajas que ofrece el sistema constructivo.

Finalmente conviene crear una cultura de construcción guiada por un diseño arquitectónico a fin de que se puedan aplicar cambios que no sean de agrado en el proceso antes de la ejecución, de igual forma permite realizar un presupuesto más ajustado a lo deseado, permite desarrollar el proyecto en fases constructivas.

## 2. Antecedentes

Se encontró en la universidad nacional de ingeniería facultad de arquitectura, trabajo de tesis para optar al título de arquitecto, el tema, Steel Framing en Nicaragua, aplicación a una vivienda estándar para la región pacífico. su objetivo general fué: Desarrollar el sistema constructivo Steel Framing, aplicándolo a una vivienda estándar para la región pacífico de Nicaragua. La metodología es aplicativa, el diseño de la investigación es mixto, porque se fundamenta en fuentes documentales y de campo. Con carácter de tiempo transaccional contemporáneo. Tiene un enfoque inductivo-deductivo y se concluyó con; Steel Framing en Nicaragua, aplicación a una vivienda estándar para la región pacífico (Laguna, 2016).

A nivel internacional se encontró el estudio realizado en la universidad pontificia católica de Ecuador, realizado por Br. Cristhian Alexander Cáceres Gaibor, desarrolló ...“*Análisis comparativo técnico-económico de un sistema tradicional aporticado y un sistema estructural liviano para la construcción de viviendas*”. Presentó como objetivo general, el análisis comparativo técnico-económico entre el sistema tradicional aporticado de hormigón armado y el sistema estructural liviano “Steel Framing” de una vivienda, para determinar cuál es más económico y demostrar cuál tiene mejor comportamiento sísmico, con el fin de establecer alternativas de construcción en nuestro medio (GAIBOR, 2018, pág. P.18). concluyó, destacando: que la estructura construida con Steel Framing, es significativamente más ligera que una construida con hormigón. de esta manera se orienta sobre la importancia de retomar todos los aportes y particularidades encontradas para mejorar aspectos de importancia, para la adquisición de un diseño arquitectónico y la construcción de las viviendas.

### **3. Planteamiento del problema**

Las viviendas en el medio social, carecen de una distribución y/o ambientes adecuados debido a dos razones fundamentales: No se construyó siguiendo un diseño específico y esto conlleva a un mal cálculo en el presupuesto seguido de las limitaciones económicas. Ante la limitación de no contar con un diseño arquitectónico, al alcance de las familias de escasos recursos, éstas no pueden ejecutar la construcción de sus viviendas con los requerimientos técnicos necesarios a como se debe hacer.

La situación para las familias que habitan en esta localidad, La situación de muchas familias se evidencia en la carencia de un lote de terreno, y si lo poseen, no cuentan con ingresos económicos suficientes para la construcción de una vivienda y quienes lo tienen, carecen de un diseño arquitectónico. En la actualidad, se evidencia un alto porcentaje de familias que no poseen una vivienda y habitan en las edificaciones de sus familiares (madres, padres o abuelos). A partir de esta situación surge lo que se conoce como hacinamiento.

Ante la problemática, se presenta la propuesta de un diseño, para la construcción de viviendas, utilizando el sistema constructivo Steel Framing y de esta manera brindar una alternativa de solución. De manera que con esta propuesta viene a resolver parte del problema del hacinamiento familiar en el barrio Oscar Arnulfo Romero de la ciudad de Estelí.

A partir de esta investigación nos planteamos las siguientes preguntas: *¿Cuáles son las familias con mayor necesidad de una vivienda?, ¿Cuáles son los parámetros para el diseño arquitectónico de una vivienda con tecnología Steel Framing?, ¿Qué especificaciones técnicas requiere una propuesta de un proyecto de vivienda?, ¿Cuál es la ventaja de un diseño arquitectónico y la aplicación del sistema constructivo Steel Framing?*

#### **4. Justificación**

La investigación, propuesta de diseño para la construcción de viviendas con tecnología Steel Framing, en la ciudad de Estelí, presenta diversas soluciones a las necesidades identificadas, como: Ausencia de un diseño arquitectónico para la construcción de una vivienda con los ambientes descritos según la arquitectura habitacional, para convivir en un medio adecuado, brindar a los miembros de la familia un patrimonio y a la vez, un estatus en la sociedad, ahorro familiar de la renta o la incomodidad en la familia donde se convive en hacinamiento. Para el municipio de Estelí, brinda ingresos económicos en el mercado local, contribuye a un nuevo modelo urbanístico, generación de empleo a través de la mano de obra que se contrata y lo más importante, la disminución del porcentaje de hacinamiento en las familias.

La creciente demanda de viviendas, especialmente por las generaciones más jóvenes que se están insertando en el campo laboral, crea la necesidad de construir más unidades habitacionales y se convierte al mismo tiempo, en una oportunidad para presentar e innovar las opciones constructivas.

La adopción de sistemas alternativos sismo resistente, la innovación con nuevos materiales y componentes que presenten características idóneas referente a la problemática social, y que a su vez evite de gran manera desperdicios de procesos industriales y de la construcción. Con La expansión del conocimiento de esta tecnología constructiva es una cuota de la donación con nuestro trabajo, porque su aplicación a través de la experiencia con las familias que la utilicen será de mucha ayuda, para aquellos que están proyectándose a construir sus viviendas (Gropios, 2017).

La filosofía siempre ha estado presente en las tipologías constructivas “Con la certeza de que, *como arquitectos diseñamos para el presente, con la conciencia del pasado, para un futuro que esencialmente es desconocido*” (Norman Foster). *Y yo agregaría para un futuro prometedor.*

## **5. Objetivos**

### **5.1 Objetivo General**

- Elaborar propuesta de diseño arquitectónico, para construcción de viviendas con tecnología Steel Framing, en el barrio Oscar Arnulfo Romero, de la ciudad de Estelí, durante el II semestre del año 2021

### **5.2 Objetivos Específicos**

- Identificar las necesidades de viviendas, para las familias que viven en hacinamiento, en el barrio Oscar Arnulfo Romero de la ciudad de Estelí.
- Proponer diseño arquitectónico para la construcción de viviendas, aplicando el sistema constructivo Steel Framing en el barrio Oscar Arnulfo Romero de la ciudad de Estelí.

## **6. Fundamentación teórica**

### **6.1 La vivienda es un bien necesario.**

Existe un consenso generalizado al considerar que la vivienda es un bien necesario, ahora bien, ¿Qué significa que la vivienda sea un bien necesario? El concepto de “bien”, en este caso, se refiere a un objeto que tiene una utilidad para el hombre (Alcalá, 1995, pág. 26). Ahora bien, el concepto de “bien” aplicado a la vivienda debe complementarse con el añadido de necesidad, para formar un concepto compuesto de definiciones interrelacionadas que se resumen en el presupuesto de que la vivienda es un “bien necesario”.

- **La vivienda como patrimonio e inversión económica**

La vivienda se ha convertido en uno de los activos con mayor valor económico que poseen las personas y las familias. Esto es posible por dos razones básicas: Porque está sancionado por la sociedad el derecho a la propiedad de la vivienda, lo que permite su adquisición y, porque posiblemente sea el bien necesario, que tenga el precio más elevado, lo que representa la inversión más alta y arriesgada que tiene que hacer una persona en su ciclo de vida (Alcalá, 1995, pág. 33).

La propiedad de la vivienda se considera como un tipo de ahorro, que presenta, dos características claves que hacen de él un objeto deseado. En primer lugar, la seguridad que implica el poseer un objeto físico y tangible que se puede vender o alquilar.

- **La vivienda un lugar para vivir en la sociedad**

Dentro del conjunto de perspectivas que se pueden adoptar para analizar la problemática residencial, ocupa un lugar central aquella que intenta definirla como un espacio en el que se vive o habita en sociedad.

La demanda de vivienda está determinada, entre otras variables, por el crecimiento poblacional y la formación de nuevos hogares. Todos los habitantes, todas las familias, tiene derecho a una solución habitacional, que les permita no solo protegerse del medio ambiente, sino también desarrollar una serie de actividades cotidianas que son indispensables para el bienestar social. La vivienda representa por lo tanto una necesidad básica, que además debe ser de una calidad adecuada (GAIBOR, 2018, pág. P.17).

## 6.2 Familia

En todas las culturas, ésta comienza con la pareja, a través de la unión de un hombre y la mujer, pero el tipo de estructura familiar va a depender del tipo de matrimonio que se haya formado. Por familia se entiende, la unidad biopsicosocial, integrada por un número variable de personas ligadas por vínculos de consanguinidad, matrimonio y/o unión estable y que viven en el mismo hogar.

La concepción sistémica de la institución familiar la representa como un subsistema social abierto, en constante interacción con el medio natural, cultural y social y en cada uno de sus integrantes interactúan como micro grupo con un entorno familiar (A. Martín Zurro & J. F. Cano Perez, 2003, pág. 132).

### 6.2.1 Tipos de familia

Se debe entender por tipos de familia, la cantidad de miembros que componen el sistema familiar, encontrándonos con diversos tipos de familia:

- **Familia nuclear.** Esta clasificación se utiliza para designar un grupo formado por un hombre, una mujer y sus hijos socialmente reconocidos.
- **Familia extensa.** Esta denominación de tipología familiar también es denominada “familia amplia compuesta” y se refiere a un grupo concreto formado por familias nucleares o por parte de estas. Dentro de las familias extensas podemos hablar de:
- **Familia multigeneracional,** también denominada patriarcal, la cual está formada por tres generaciones y que conviven bajo la autoridad del hombre mayor, ósea el abuelo y todos habitan en la misma casa a este tipo también se le denomina familia conjunta y entre otras podemos mencionar la familia tronco, es aquella en donde los padres que son propietarios de sus terrenos heredan a su primogénito y los hermanos de manera tal que estos se acompañan y se quedan a vivir en su misma casa aunque la autoridad está delegada en el padre (A. Martín Zurro & J. F. Cano Perez, 2003, pág. 266).

### **6.3 Hacinamiento**

Los problemas de la densidad residencial y del hacinamiento han sido enfocados tanto desde una perspectiva sociológica como psicológica. El espacio social es un bien producido y organizado de acuerdo a los intereses dominantes en cada sociedad y su mala distribución provoca situaciones de alta densidad que pueden ocasionar la vivencia del hacinamiento. El hacinamiento es así definido como una experiencia de escasez espacial causada por la presencia de demasiadas personas en una determinada situación. De lo anterior se concluye que el hacinamiento en los hogares, es otro de los elementos de relevancia, la media nacional de miembros en la familia es de 5,7 predominando una familia extensa con un elevado índice de hacinamiento, solo el 11% de las familias son nucleares, el resto son familias que comparten hogar (Arnal, 2005).

### **6.4 Tecnología Steel Framing**

En Estados Unidos, en las primeras décadas del 1800, la convergencia de varios factores propició el nacimiento de una alternativa constructiva. En pleno auge de la industrialización, la necesidad de viviendas, sumado a falta de mano de obra calificada, la incorporación de maquinarias en los aserraderos y la producción en serie de clavos, permite organizar un sistema liviano e industrializado ([www.incose.org.ar](http://www.incose.org.ar), 2018).

El sistema del Steel Framing (SF), como se le conoce a nivel mundial, es un sistema constructivo de concepción racional, cuya principal característica es una estructura constituida por perfiles formados en frío de acero galvanizado que son utilizados para la composición de paneles estructurales y no estructurales, vigas secundarias, vigas de piso, cambios del techo y otros componentes.

Por ser un sistema industrializado, posibilita una construcción en seco de gran rapidez de ejecución. Presentando estas características, el sistema Steel Framing también es conocido como sistema auto portante de construcción en seco “ (**Laguna Cruz, 2016**).

#### **6.4 .1 Definición del sistema**

Sistema constructivo liviano y en seco, compuesto por un entramado de perfiles de acero galvanizado conformados en frío, vinculados mediante tornillos autoperforantes, más un

sistema multicapa de aislaciones y revestimientos interiores y exteriores. La denominación Steel Framing encuentra su origen en el inglés (Steel = Acero, Frame = marco). Su concepto es el de un esqueleto estructural, compuesto por elementos livianos diseñados para dar forma a un edificio y soportar las cargas que actúan sobre el mismo (Manual Steel Framing, 2018, pág. 50).

Este nuevo sistema estructural y sus cualidades para competir con otros sistemas más tradicionales como el hormigón armado, contribuye a su vez a la solución de un enorme problema social, representado por el déficit de vivienda y la creciente demanda habitacional.

### **6. 5 Ventajas del sistema**

El instituto de la construcción en seco (INCOSE) en 2018 presentó de manera detallada las ventajas del sistema de construcción Steel Framing de la siguiente manera:

- **Abierto y flexible**

Es un sistema abierto, ya que puede combinarse con cualquier otro material (madera, hormigón armado, piedra, estructuras metálicas de perfiles laminados en caliente, etc.) dando como resultado construcciones mixtas que permiten ampliar las posibilidades del mismo. El sistema posibilita obras de ampliación, remodelación o reparación, fáciles, rápidas y limpias. Por otra parte, las cubiertas pueden ser: Planas o inclinadas y en seco o húmedas.

- **Energéticamente eficiente**

La especificidad del sistema multicapa, permite seleccionar el tipo de material aislante, su ubicación (entre montantes y/o exterior) y su espesor de acuerdo con los requerimientos de la zona bioclimática; cumpliendo y excediendo las exigencias de los climas más hostiles.

- **Construcción respetuosa con el medio ambiente**

El acero galvanizado es 100% reciclable, pudiendo ser reutilizado una y otra vez, sin perder sus propiedades. Algunos de los estudios realizados últimamente con respecto a la determinación de la huella de carbono de las construcciones en Steel Framing versus construcciones morfológicamente iguales en mampostería portante o sistemas hormigón/mampostería, muestran reducciones de la huella de carbono hasta la puesta en

servicio de entre 25 y 60% menos en las construcciones en Steel Framing.

- **Resistencia a los sismos**

El Steel Framing presenta una óptima respuesta a movimientos sísmicos debido a que todos sus componentes trabajan de manera vinculada y solidaria.

- **Resistencia al fuego**

Los terremotos son impredecibles en términos de magnitud, frecuencia, duración y lugar. En consecuencia, las estructuras ideales para resistir las fuerzas sísmicas se comportan de manera coherente y predecible. A diferencia de la madera, el acero conformado en frío complementa este requisito debido al estricto proceso utilizado para la fabricación de los perfiles, las propiedades inherentes del acero, y los métodos de construcción utilizados. Las ventajas específicas que ofrece el uso de estructuras de acero en un acontecimiento sísmico incluyen las siguientes consideraciones:

- **Aislamiento acústico:**

De acuerdo a la composición del sistema (masa / resorte / masa) se pueden alcanzar niveles óptimos de aislamiento acústico, incluyendo divisorias entre unidades funcionales como así también en entrepisos; alcanzando valores de hasta 62 Db p. 54

- **Durabilidad del acero:**

El acero mantiene su integridad estructural pues es imputrescible, resistente a las termitas y otras plagas. El recubrimiento de zinc Z275 (275 gr/m<sup>2</sup> en ambas caras) de los perfiles, combinado con apropiadas barreras al agua y viento (cara externa de paneles exteriores) y de vapor (cara interna de los paneles exteriores) aseguran una durabilidad compatible con la vida útil de la vivienda, aún en climas agresivos. (Manual Steel Framing, 2018).

## 6.6 Materiales

- **Tipos de paneles**

Un panel en Steel Framing está compuesto por perfiles PGC verticales (montantes) que transmiten las cargas, ensamblados transversalmente con perfiles PGU (soleras). La necesidad de mantener la linealidad de las cargas verticales obliga a que exista coincidencia entre las almas de los montantes (PGC) que conforman la estructura de techo, los montantes

(PGC) de los pisos superiores, las vigas de entrepiso (PGC) y los montantes (PGC) de planta baja, de modo que todas las almas de estas piezas se encuentren alineadas verticalmente para que no exista excentricidad.

Cualquier falta de coincidencia deberá estar salvada por la presencia de dinteles o vigas de repartición que transmitan por flexión las cargas verticales a los montantes ubicados por debajo, tal como ocurre en los vanos de los paneles portantes que reciben cargas superiores. La modulación determina la separación entre montantes (PGC), habitualmente 40 o 60 cm. según cálculo y diseño. A mayor separación, mayor es la sollicitación que tomará cada perfil.

Estas medidas corresponden a submúltiplos de acuerdo a las dimensiones de las placas, paneles y aislaciones utilizados en el sistema, aunque algunos productos importados se proveen en medidas imperiales en pies (por ej 1,22 x 2,44 m), en cuyo caso se adaptarán a las modulaciones según el criterio del instalador, para minimizar los desperdicios (Manual Stell Framing, 2018, pág. 105)

**Figura 1.** Armado de zapata corrida o viga de fundación Steel Framing



Conformación de zapata corrida, Stell Framing

Fuente. Manual de recomendaciones técnicas para la construcción con estructuras de perfiles de acero galvanizado liviano conformados en frío (Steel Framing). – versión corregida y ampliada 2018.

**Figura 2.** Estructura y perfilería del sistema *Stell Framing*



Fuente. Manual de recomendaciones técnicas para la construcción con estructuras de perfiles de acero galvanizado liviano conformados en frío (Steel Framing). – versión corregida y ampliada 2018

-

**Figura 3.** Paneles aisladores instalados en el Sistema S.F



Fuente. Manual de recomendaciones técnicas para la construcción con estructuras de perfiles de acero galvanizado liviano conformados en frío (Steel Framing). – versión corregida y ampliada 2018.

## **6.7 Estructura**

### **6.7.1 Viga dintel y viga de repartición**

**Dintel:** es una pieza horizontal que redistribuye las cargas verticales. Se ubica sobre los vanos y traslada las cargas hacia las jambas laterales (jacks). 107 Manual de Recomendaciones para Construir con Perfiles de Acero Galvanizado Liviano Conformados en Frío (Steel Framing

#### **6.7.2 Viga de repartición o viga dintel:**

Se ubica bajo un entrepiso y resuelve la falta de alineación entre vigas de entrepiso y montantes (PGC) inferiores, de existir la misma. Suele denominarse también viga tubo y posee varias conformaciones que combinan PGC y PGU. PIEZA JACK Montante (PGC) donde apoya la viga dintel. Está conformado por uno, dos o más perfiles PGC según el diseño estructural. La cantidad de jacks a colocar dependerá de la cantidad de montantes (PGC) interrumpidos por la generación del vano. Por aproximación puede establecerse el número, como la cantidad de montantes (PGC) interrumpidos por la viga dintel, dividida por dos.

**Figura 4** Estructura de paredes y/o particiones S. F



Fuente. Manual de recomendaciones técnicas para la construcción con estructuras de perfiles de acero galvanizado liviano conformados en frío (Steel Framing). – versión corregida y ampliada 2018.

## **7. Hipótesis de investigación**

Hi: Con la aplicación de un diseño arquitectónico en la construcción de nuevas viviendas implementando la tecnología Steel Framing adaptada a nuestro entorno, se reducirá el hacinamiento humano en el barrio Oscar Arnulfo Romero de la ciudad de Estelí.

## 8. Operacionalización de variables

Las variables constituyen el eje transversal de todo el proyecto de investigación desde el planteamiento de la idea que lo origina; de ahí que cabe preguntarse qué variables pretende estudiar, cómo las identifica, de qué forma se miden o cómo se relacionan (Ciro Rodríguez, 2021, pág. P.11) . En la metodología de la investigación nos plantea Sampieri: Una variable es una propiedad que puede fluctuar y cuya variación es susceptible de medirse u observarse. Ante estos planteamientos, se analizarán las siguientes variables en el proceso de la investigación (HENRÁNDEZ SAMPIERI, 2014, pág. 105) .

**Tabla 1. Operacionalización de variables**

Objetivo General	Elaborar propuesta de diseño arquitectónico, para construcción de viviendas con tecnología Steel Framing, en el barrio Oscar Arnulfo Romero, de la ciudad de Estelí, durante el II semestre del año 2021			
Objetivo Específicos	Variables	Subvariables o dimensiones	Unidad de medida	Técnicas de recolección de datos.
<ul style="list-style-type: none"> <li>Identificar las necesidades de viviendas, para las familias que viven en hacinamiento , en el barrio Oscar Arnulfo Romero de la ciudad de Estelí.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Necesidad de vivienda.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Hacinamiento</li> <li>Situación laboral</li> <li>Área de terreno de la vivienda</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Número de familias que comparten vivienda.</li> <li>Número de personas por vivienda</li> <li>Número de personas q aportan ingresos a la familia.</li> <li>m<sup>2</sup></li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Encuesta</li> <li>Observación</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>Proponer diseño arquitectónico para la construcción de viviendas, aplicando el sistema constructivo</li> </ul>	Estudio de Tecnología constructiva Steel Framing.	<ul style="list-style-type: none"> <li>Normas</li> <li>Aplicación del sistema constructivo</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Tipo material propuesto</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Encuesta</li> <li>Análisis documental.</li> </ul>

Steel Framing en el barrio Oscar Arnulfo Romero de la ciudad de Estelí.	Diseño arquitectónico	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Ventajas del sistema constructivo</li> <li>• Área física</li> <li>• Ambientes de la vivienda.</li> <li>• Conjunto de planos</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Rapidez</li> <li>• Durabilidad</li> <li>• Accesibilidad a los materiales.</li> </ul> <ul style="list-style-type: none"> <li>• m<sup>2</sup></li> <li>• m<sup>2</sup></li> </ul> Planos de conjunto y de detalle.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Encuesta</li> <li>• Análisis documental</li> </ul>
---	-----------------------	---	---	---

## 9. Diseño metodológico

### 9.1 Tipo de investigación

Por el método de investigación el presente estudio es de tipo observacional, Según el nivel de profundidad el tipo de estudio es **descriptivo** debido a que se estudia los casos de familias que presentan hacinamiento o necesidad de una vivienda. Por su enfoque filosófico esta investigación es **de tipo cuantitativo**, porque se utiliza métodos y técnicas cuantitativas para la recolección de datos y posterior análisis (HENRÁNDEZ SAMPIERI, 2014). Según con el tiempo de ocurrencia de los hechos y registro de la información, es estudio es **prospectivo** porque se realiza en un momento determinado y hace referencia al efecto que puede tener la implementación de esta tecnología sobre el hacinamiento humano en un tiempo futuro. De acuerdo con el período y secuencia el estudio es de corte **transversal** (HENRÁNDEZ SAMPIERI, 2014).

### 9.2 Área de estudio

El presente estudio, se enmarca en las líneas de investigación definidas por la Universidad Nacional Autónoma de Nicaragua (UNAN-Managua) y se desarrolla en el área de arquitectura y se ubica en la Línea IIC-2: planificación territorial e infraestructura. sub línea IIC-2.1: Normas técnicas y diseño de infraestructura.

### 9.2.1 Área geográfica

El proceso de investigación se desarrolló en la Ciudad de Estelí, Zona media, distrito III, barrio Oscar Arnulfo Romero.

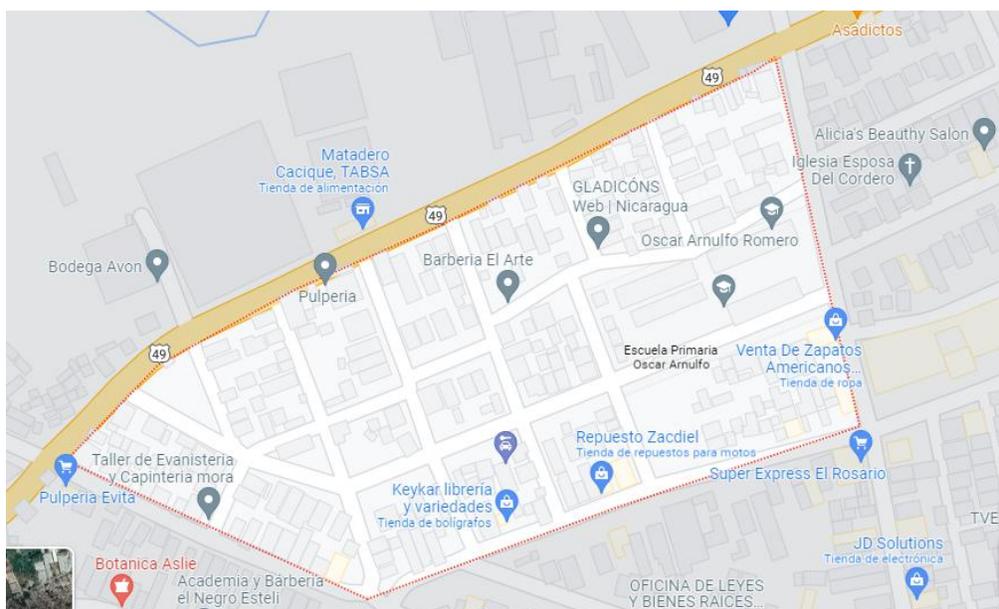
**Figura 5.** *Macro localización del sitio*



Mapa de Nicaragua y ciudad de Estelí, representando la macro localización del territorio en la investigación.

Cabe recalcar que en este barrio se encuentra ubicada una de las escuelas más concurridas del distrito III, por esta razón muchas de estas familias a las que hacemos mención no se han sometido a alejarse de las casas cercanas a la antes mencionada, porque tiene como parte importante impulsar la educación de sus hijos. Aunque esta situación empeora el hacinamiento en los hogares o viviendas de sus padres, pues se acostumbran a vivir con ellos porque se les complica la situación de dejar solos a sus hijos en los barrios alejados en los que muchos de ellos tienen sus terrenos.

**Figura 6. Micro localización**



Nota. La imagen enmarca la zona específica en donde se realizó la investigación, fuente. Google Maps.

### 9.3 Población y muestra

La Población estuvo constituida por 252 familias, que habitan en el barrio Oscar Arnulfo

**Tabla 2. Cálculo de población y muestra**

	Para un "e" = 5%	Para un "e" = 6%	Para un "e" = 7%	Para un "e" = 8%	Para un "e" = 9%	Para un "e" = 10%
POBLACION	Tamaño de Muestra ("n")					
<b>252.00</b>	152.15094	124.43923	100.56453	81.25446	65.54174	<b>53.9</b>
Nivel de Confianza	0.9500000	0.9400000	0.9300000	0.9200000	0.9100000	90.0000000
Valor de Z <sup>2</sup>	3.84	3.54	3.28	3.07	2.87	2.74

**Nota:** El contenido muestra la población sujeta a estudio y la muestra que se tomó para aplicar nuestros instrumentos.

Porcentaje de disminución del hacinamiento humano en que viven las familias en el barrio Oscar Arnulfo Romero de la Ciudad de Estelí con la aplicación en la construcción de sus viviendas en el proceso constructivo.

252 es el cien % de la población, así entonces si existe una aceptación de nuestra propuesta en la aplicación del sistema constructivo para un 35%, serían 88 familias en las que se reducirá el hacinamiento.

De otra forma el planteamiento siguiente nos representa los siguientes datos.

$$45 \times 252 \div 100 = 113 \text{ familias}$$

Quedando demostrado que el 45 % de la población sujeta en nuestro estudio y que corresponde a 113 familias son un número bastante representativo de familias que reflejan el número de disminución de hacinamiento humano ante esta problemática social.

#### **9.4 Métodos, técnicas**

Sampieri, nos plantea en referencia al investigador: (HENRÁNDEZ SAMPIERI, 2014, pág. 92) que con frecuencia, la meta de este consiste en describir fenómenos, situaciones, contextos y sucesos; esto es, detallar cómo son y se manifiestan. Con los estudios descriptivos, se busca especificar las propiedades, las características y los perfiles de personas, grupos, comunidades, procesos, objetos o cualquier otro fenómeno que se someta a un análisis.

##### **9.4.1 La encuesta**

La encuesta es una técnica cuantitativa de recogida de información primaria más utilizada por los investigadores de mercados (HENRÁNDEZ SAMPIERI, 2014). Seguidamente la encuesta es también “un conjunto de preguntas tipificadas y dirigidas a una muestra representativa para averiguar estados de opinión o cuestiones de hecho”. “Según Esteban Talaya, la encuesta, está formada por una serie de preguntas generalmente de forma estructurada y en un orden predeterminado que se incluye en un documento, denominado

cuestionario, a una muestra de entrevistados de forma personal, telefónico, postal o mediante una variante de estos medios de comunicación” (González, 1996, pág. 265).

De esta manera se aplicaron encuestas con preguntas dirigidas por las cuales se recopiló información y a través de la observación se comprobó que muchas de las familias de este barrio conviven en hacinamiento humano y que este es más significativo en un número de familias de este barrio.

#### **9.4.2 Observación**

Sierra y Bravo (1984), definen la observación como la inspección y estudio realizado por el investigador a través de sus propios sentidos, con o sin ayuda de instrumentos técnicos, de las cosas o hechos de interés social, tal como son tienen lugar espontáneamente (BEATRIZ, 2015, pág. 30). Van Dallen y Meyer consideran que la observación juega un papel muy importante en toda investigación, porque proporciona uno de los elementos fundamentales: los hechos.

### **9.5 Etapas de la investigación**

#### **9.5.1 Etapa exploratoria y de reflexión**

Se identificó el problema de estudio, un primer acercamiento a la realidad mediante la observación, se plantearon los objetivos o propósitos, las preguntas o cuestiones de investigación. Se efectuó cuidadosamente la revisión documental de distintas fuentes que permitieron la creación del marco referencial de la investigación, por último, se construyó el diseño metodológico.

#### **9.5.2 Etapa de planificación**

Se elaboró una encuesta en la cual se pudiera, identificar las principales causas por las cuales muchas familias no tienen una vivienda propia, una casa digna en la que se desarrolle su diario vivir en santa paz y seguidamente se eligieron familias que conviven en hacinamiento, ante esta problemática, se construyeron y aplicaron instrumentos de manera presencial en cada casa y se realizaron a jefes de viviendas o a personas que nos dieron el apoyo de brindar información y llenar encuestas en un tiempo prudencial de tres días.

### **9.5.3 Planeación y Preparación**

Para la elaboración de este proyecto de investigación fue necesaria una constante retroalimentación de información, en donde la observación y análisis fueron necesarios para identificar variables como las necesidades de las familias, contexto y diseño, las cuales permitirán replantear conceptos hasta obtener resultados. Las técnicas utilizadas, fueron la encuesta y la observación por la naturaleza del proyecto, para recopilar la información en la muestra de estudio y análisis de los datos.

### **9.5.4 Ejecución**

Se construyó una base de preguntas, para cuantificar las variables de estudio, utilizando un conjunto sistematizado de preguntas dirigidas a un grupo predeterminado de personas que poseen la información que interesa a la presente investigación. La encuesta: se utilizó para recabar información en forma escrita, a través de preguntas dirigidas al jefe de la familia.

### **9.5.5 Procesamiento y análisis**

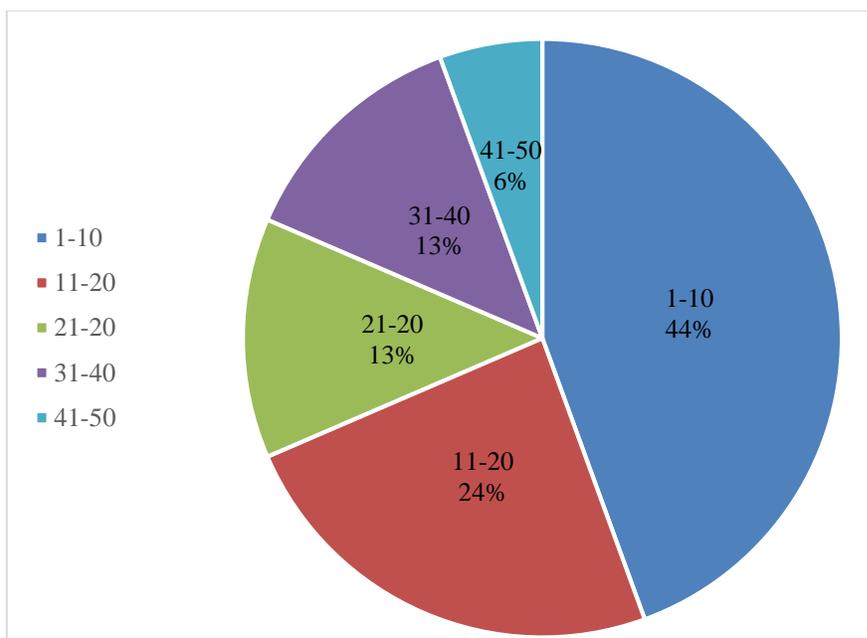
Para facilitar el análisis y presentar los resultados, se utilizó lo siguiente: Matriz para registrar datos y hacer el consolidado en el software Excel y Word, de igual manera fue necesario registrar los datos en gráficos para visualizar los datos consolidados. Y de esa manera preparar el paquete de planos requeridos (conjunto, planta arquitectónica, elevaciones, cortes, detalles).

## **10. Análisis y discusión de resultados**

*Identificar las necesidades de viviendas, para las familias que viven en hacinamiento, en el barrio Oscar Arnulfo Romero de la ciudad de Estelí.* En la investigación realizada se tomó en cuenta el género para determinar la posesión de las viviendas o la conducción de la familia. En la encuesta realizada se encontró el 26% para los varones y un 74% para las mujeres, es propio de nuestra cultura que la mujer tiene un papel relevante en distintos aspectos de la vida y de manera especial en la vivienda y la dirección del hogar.

De igual forma el mayor número de las familias que habitan en el barrio Oscar Arnulfo Romero, tienen un tiempo de vivir en el barrio 1 a 10 años correspondiente al 44% y un 6% para los que suman 41-50 años de radicar, los datos muestran que las familias con mayor número de años es el 44% con 24 familias (**Figura 7**). Los rangos de tiempo y el porcentaje son indicadores que pueden ser considerados, para que un proyecto de vivienda con un diseño sea viable en su ejecución.

**Figura 7.** *Años de habitar en el barrio O.A.R*



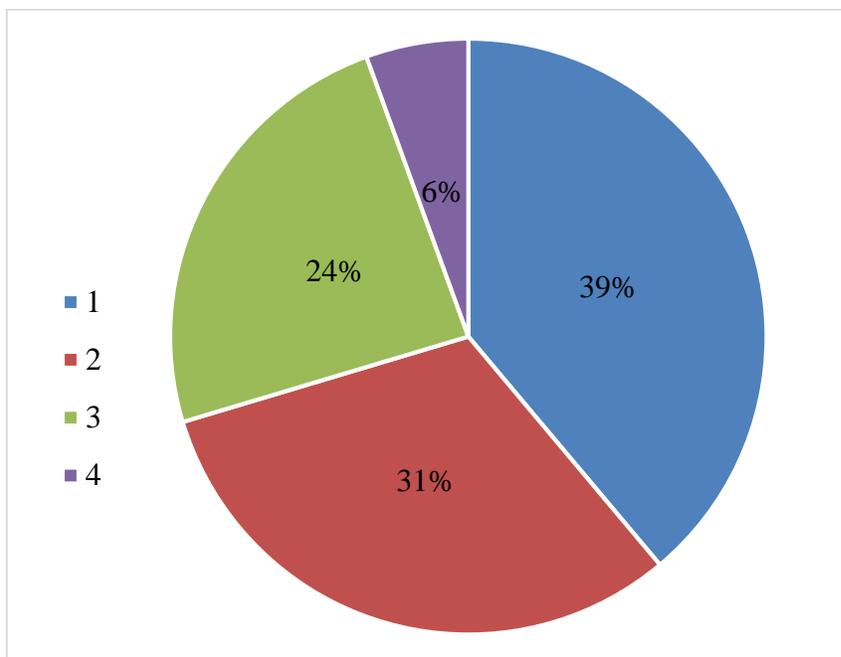
En la figura está representado el número de años que tiene cada familia de habitar en este barrio.

Cuando se consultó sobre el número de familias que comparten la vivienda se encontró que en el 39% de los casos existe una familia pro-vivienda, 31% dos familias, 24% tres familias y en una 6% de los casos en una sola casa habitan cuatro familias (**figura 8**).

El hacinamiento en los hogares es otro de los elementos de relevancia la media nacional de miembros en la familia es de 5,7 predominando una familia extensa con un elevado índice de hacinamiento, solo el 11% de las familias son nucleares, el resto son familias que comparten hogar (Arnal, 2005). Según Arnal: “su mala distribución provoca situaciones de alta densidad que pueden ocasionar la sobrepoblación familiar”.

Por lo anterior se afirma que: El hacinamiento humano es así definido como una experiencia de escasez espacial causada por la presencia de demasiadas personas en una determinada situación.

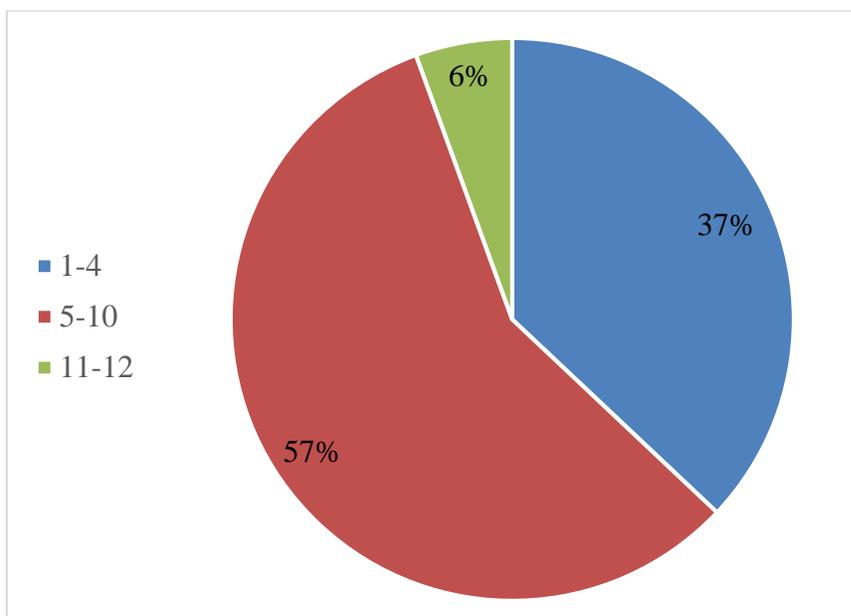
**Figura 8.** *Número de familias que comparten la vivienda*



*Nota:* Los porcentajes representan el núcleo de familias que conviven en cada vivienda, así por ejemplo de las 254 familias el 39% corresponde a 1 núcleo familiar en esas casas.

Mediante la observación, se constató que algunas familias que poseen su núcleo establecido conviven con otras y éstas presentan vínculos con algún grado de consanguineidad y en otros casos no, predominó el dato en que núcleos familiares son hijos de padres que conformaron sus familias sin poder independizarse de ellos, por tanto, continúan a la buena voluntad de seguir permitiendo convivir en la misma vivienda.

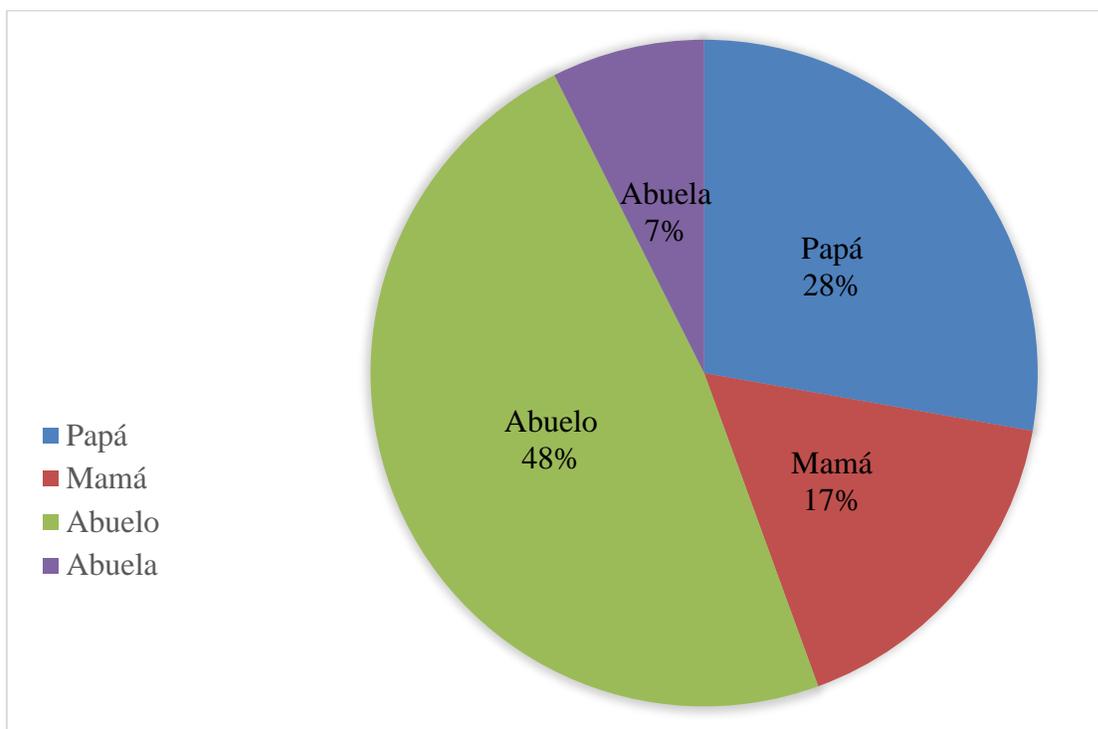
**Figura 9.** *Número de miembros que integran cada familia*



En la figura podemos apreciar que el mayor número de familias es el 57% en donde predominan de 5 a 10 integrantes por vivienda.

Se encontró que, los jefes de viviendas o más bien dueños del bien patrimonial, generalmente son abuelos y estos, están representados en la figura 10, con un 48%, siguiendo el papá con un 28% y los abuelos para un 7%. Estos datos no dan a conocer que en esas familias en donde los abuelos son jefes de viviendas, es donde mayormente se dan casos de hacinamiento múltiples. Pues estos son hijos o nietos que han conformado sus familias, pues al no tener su vivienda no les queda opción alguna más que acomodarse en un pequeño espacio en la misma casa.

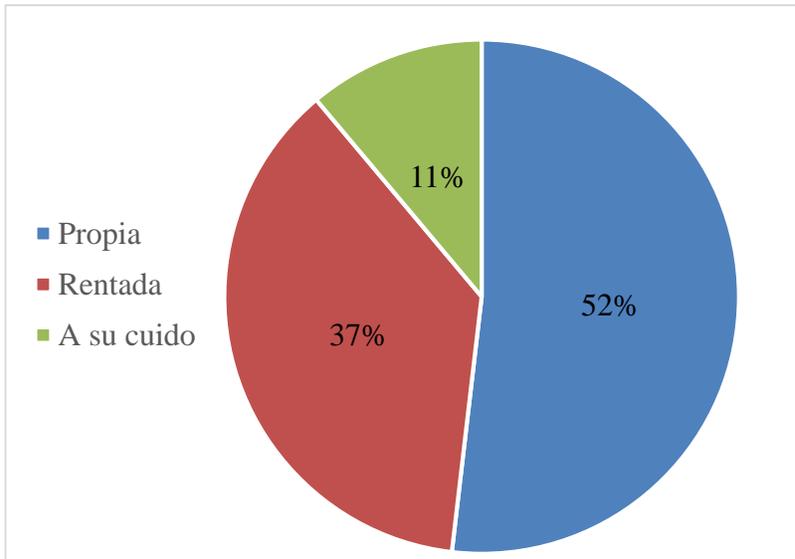
**Figura 10.** Personalidad que funge como jefe de la familia



*Nota:* Se evidencia que los porcentajes que se representan en la figura 10 están presentes los agentes patrones en cada vivienda de las confrontadas en el estudio.

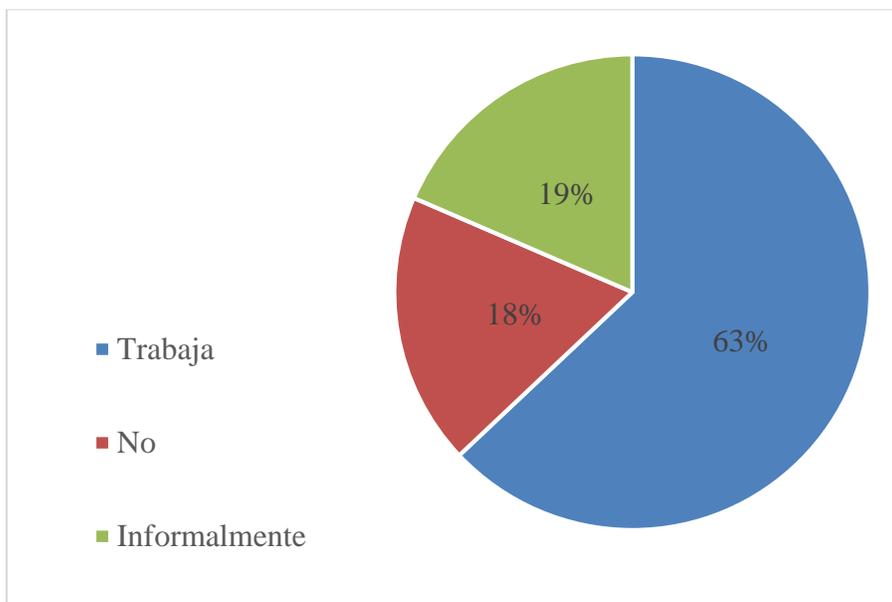
Seguidamente un 37% de la muestra cuenta con una vivienda rentada y un 52% cuenta con su vivienda propia. Lo cual es notorio en la **figura 11**, en donde se pudo constatar que el porcentaje más alto es el de aquellas familias que cuentan con su propia vivienda, muy a pesar de que conviven en hacinamiento humano por una u otra situación.

**Figura 11.** *Estatus de la edificación*



Mientras se puede observar en la figura 12, los datos nos refieren que 63% cuenta con un empleo, un 18% se encuentra en el desempleo mientras que un 19% lucha por sobrevivir de manera informal, esto es lo que se concibe según entrevista y datos de encuesta.

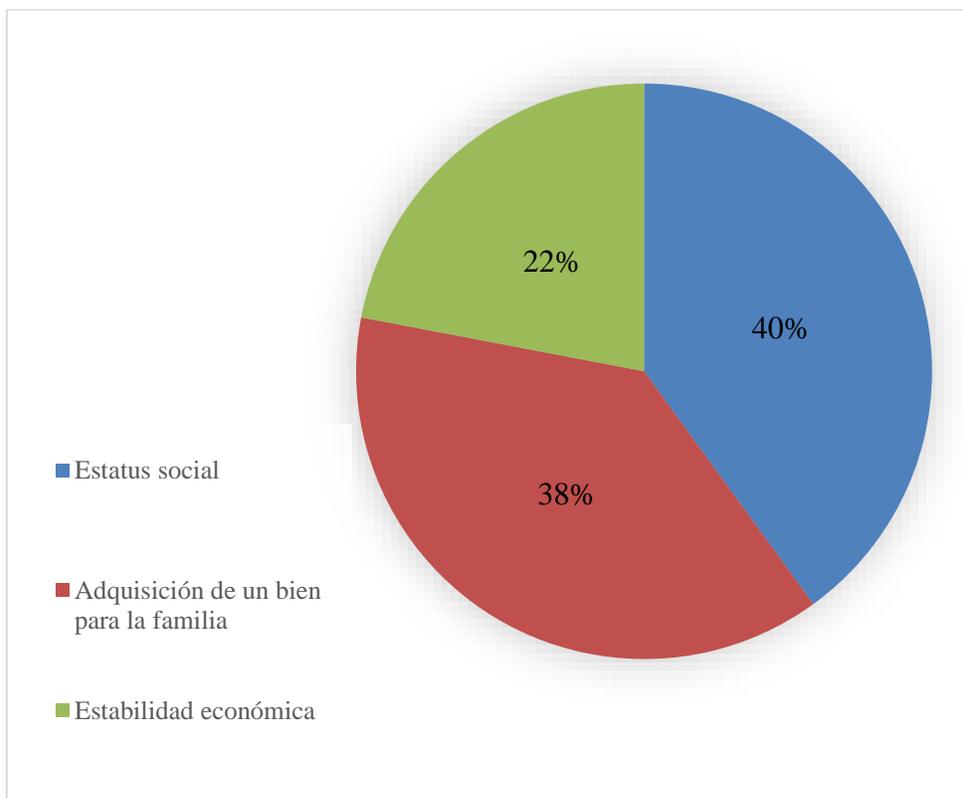
**Figura 12.** *Situación laboral del jefe de familia*



Se deja notar en la figura 13 que para estas familias es muy importante el poder adquisitivo de una vivienda, un 40% coincide que les brinda un status social, mientras que para un 38 % es concebido como la adquisición de un bien territorial, patrimonio familiar pues la construcción de una vivienda es vital en cada familia.

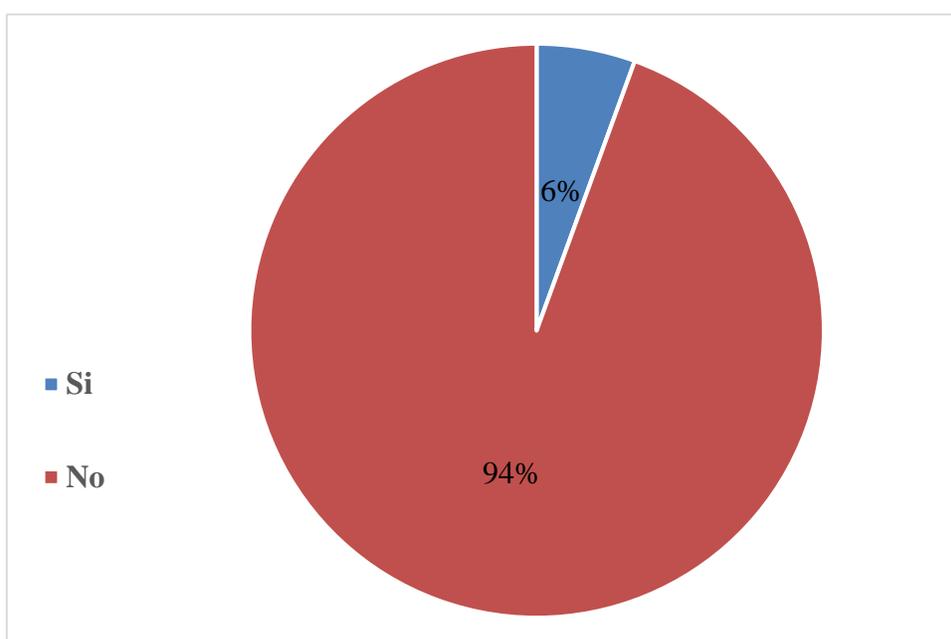
Se nos compartió sobre la importancia, llegando a tener un alto índice de representatividad en la sociedad actual y la más cercana a esta población y muestra ante la necesidad y preparación en la planificación para de conformar un nuevo núcleo.

**Figura 13.** *La posición que expresan alcanzar las familias con la adquisición del patrimonio habitacional*



El 63% cuenta con empleo, mientras que el 18% no y un 19 % lo hace de manera informal, esto denota que para la compra de una edificación o la construcción de esta se imposibilita de manera que las familias existentes en esta localidad expresaron que tienen la esperanza de que con ayuda internacional de familiares que se encontraron fuera del país pueden proyectarse a realizarlo.

**Figura 14.** *¿Considera que, con sus ingresos económicos, puede construir una vivienda?*



Por tanto, los datos muestran que los ingresos económicos son muy ajustados con sus gastos como para poder ejecutar la construcción de sus viviendas. Por diferentes razones que se consideran parte fundamental ante esta dificultad, por medio de la observación directa se identificó que se desempeñan como jefe de familias en su mayoría mujeres (madres solteras, desempeñando trabajos de emprendedurismo).

Seguidamente se observó que las familias numerosas que conforman núcleos familiares, en casos mujeres solteras estas deben criar a sus hijos sin el apoyo de sus padres, esto limita y dificulta en gran manera la posibilidad de poder concluir con su proyecto de vida (una vivienda).

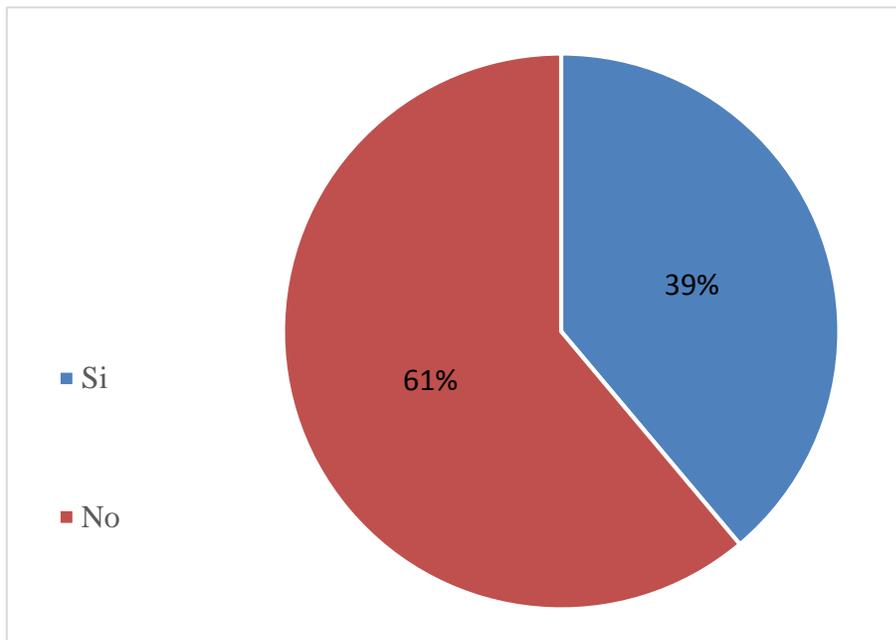
Durante el proceso se encontró que el mayor porcentaje de los incluidos poseen un terreno o una edificación completa que es propia de igual forma determinamos que el porcentaje que lleva el segundo nivel es el de aquellos que tienen una renta formalizada con un tiempo prudente de radicación en el barrio. Se nos hizo interesante la situación en que muchas familias que fueron parte de nuestro proceso de observación están al cuidado y resguardo de viviendas de personas que se encuentran en el extranjero.

Conviene recalcar que las familias que se seleccionaron para ser encuestadas arrojan datos tales que, del total de la muestra, 34 familias poseen empleos estables y formales, 10 familias no cuentan con empleo, 10 familias trabajan de manera informal.

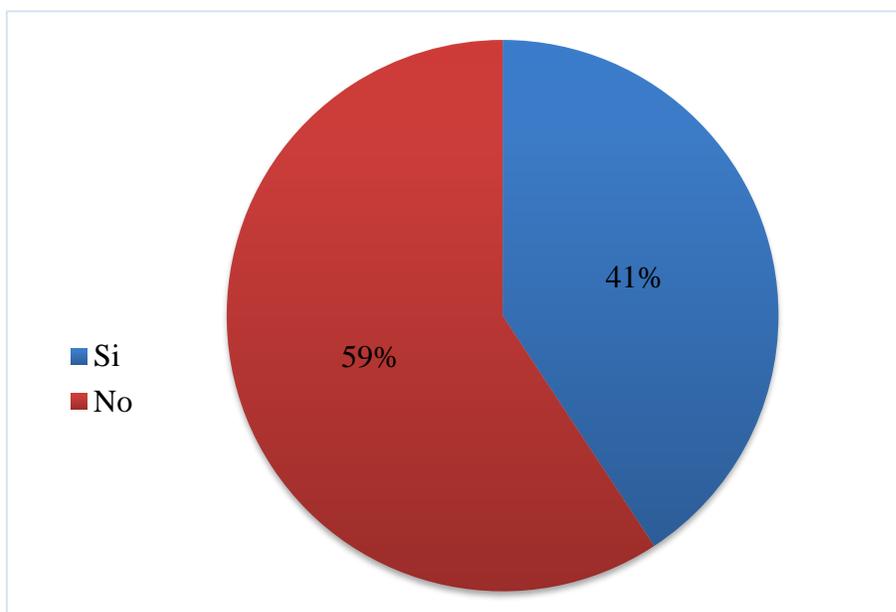
Según la observación aplicada, se encontró que son familias que en su mayoría están compartiendo la vivienda con sus padres, en un pequeño espacio, tienen hijos y también compañeras de vida, las que se dedican a negocios de emprendedurismo como tortillerías, ventas de refrescos, pulperías, ventas de reposterías o pequeñas comiderías, fritangas entre otros, que les permite subsistir.

Se encontró que 21 familias cuentan con apoyo económico proveniente del extranjero y 33 familias no, ahora bien, se pudo constatar a través de la observación que las que cuentan con este aporte, obtiene mayores posibilidades de sobrevivir y afrontar las necesidades diarias de las familias. He incluso la renta de las viviendas es algo que les lleva a la intranquilidad en el momento en que se vencen los términos de tiempo para efectuar pagos referidos a este gasto fijo.

**Figura 15.** *Familias que cuentan con apoyo económico del extranjero*



**Figura 16.** *Familias que cuentan con un terreno, en donde puedan construir su vivienda.*



Se planteó la interrogante, ¿Cuentan con un terreno en donde puedan construir una vivienda y a su vez aplicar la propuesta del diseño en donde este se convierta en una realidad? En los terrenos que poseen a su nombre. Y se obtuvo un porcentaje representativo destacando un 59 % de familias que cuentan con su área de terreno, a los cuales les encantó la idea de poder hacerlo.

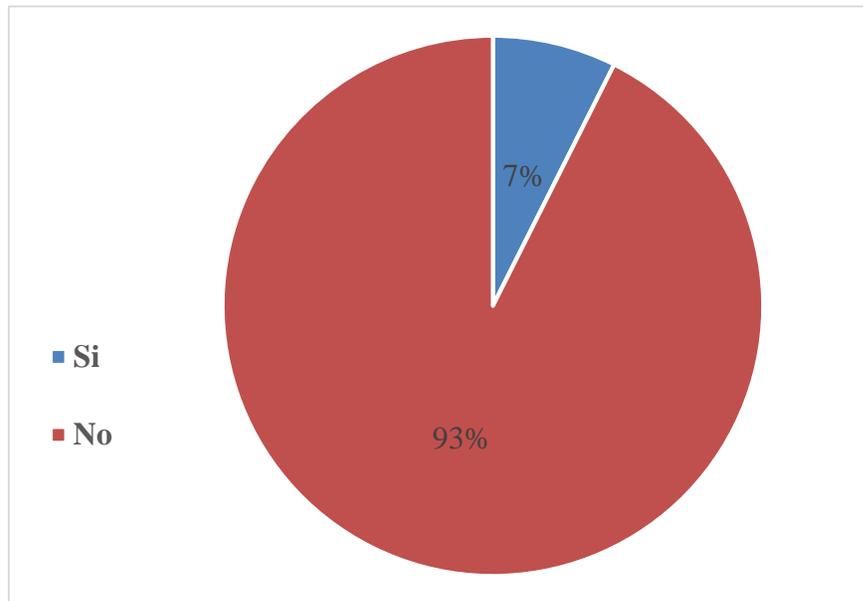
En la respuesta a este planteamiento, se obtuvo datos asociados a la proporción de terreno en la ubicación de las pequeñas viviendas de los encuestados, así mismo se descubrió que se tiende a confundir el área de la edificación específica de los ambientes de la vivienda con el total de los metros cuadrados del terreno que actualmente tienen a su dominio y posesión.

Por lo antes expuesto, se llegó a la conclusión que ninguna familia cuenta con una edificación de por lo menos 100 a 160 metros cuadrados, según los estándares en base a las dimensiones de viviendas para familias reducidas, que son las que habitualmente encontramos en este barrio.

Seguidamente, tanto con la observación como a través del llenado del instrumento encuesta, apreciamos que los datos brindados cuentan con un terreno de esas especificaciones en cuanto a medidas, pero no las edificaciones para la vivienda.

Con la observación se analizó y se llegó a la conclusión que estas familias no cuentan con la idea clara de cómo construir su vivienda, por ende, tampoco en ellos está la especificidad del sistema constructivo, ciertamente esta información varía en cada familia.

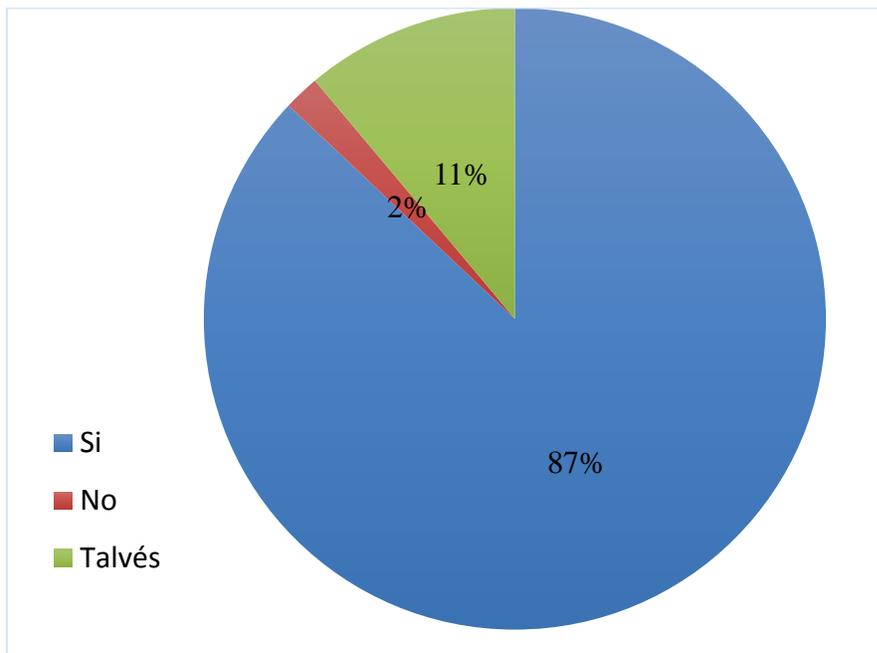
**Figura 17.** *¿Cuenta con un diseño Arquitectónico que implemente al construir su vivienda?*



Por una parte, se constató, que no se cuenta con un diseño arquitectónico ni privado, ni de acceso público, al mismo tiempo, se observó que en su mayoría los involucrados no tienen la idea que hoy día las edificaciones de obras constructivas menores o mayores se realizan con el paso a paso siguiendo las indicaciones de un conjunto de planos arquitectónicos.

Por otra parte, tienden a confundir que tener un diseño a la mano es ver una fotografía de otra casa ya construida y expresarle al maestro de obra o al arquitecto que, así como esa edificación les gustaría la mía.

**Figura 18.** *¿Utilizaría un sistema constructivo, novedoso y rápido en su vivienda?*

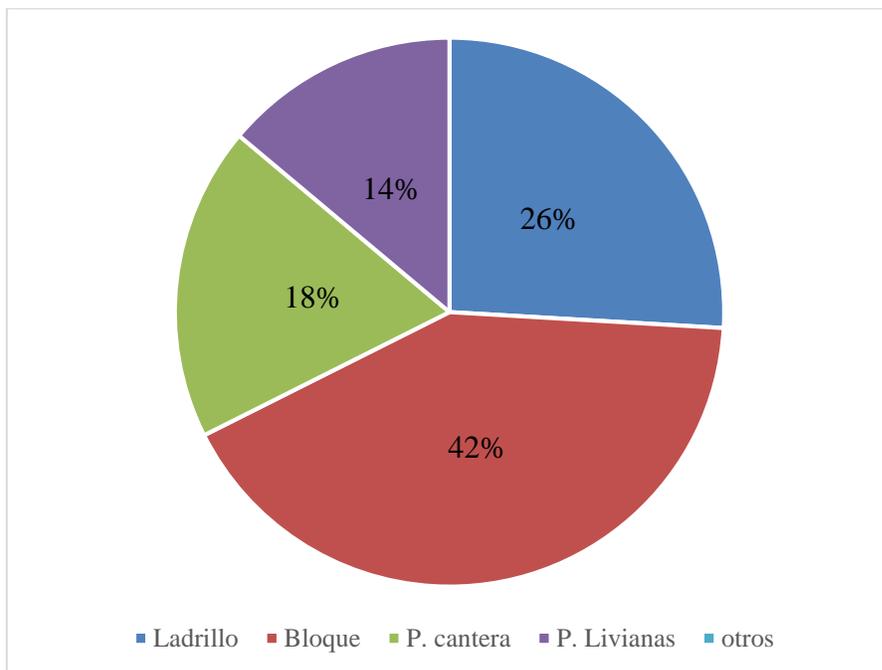


La aceptación de un sistema constructivo liviano, como es el caso del Steel Framing, es aceptado con un 87%, se encontró una decisión inmediata por la parte interesada en construir y mejorar o remodelar sus casas.

En cambio 6 familias encuestadas expusieron, que, por no estar seguros sobre el proceso constructivo de este sistema y las ventajas de construir con este, no tenían una respuesta muy a lo inmediato. unido a lo anterior, se unificó que es importante conocer un sistema constructivo y su proceso de ejecución.

Ahora bien, el sistema propuesto en esta investigación, Steel Framing, novedoso, ligero y con una amplia aceptación en el extranjero, por esta razón y por todas las ventajas que ofrece se está proponiendo para construir las viviendas de una manera rápida y a su vez adaptada con los materiales al alcance del bolsillo y disponibles en el mercado nacional.

**Figura 19.** *¿Mamposterías constructivas que conoce?*



Un 42% conoce la mampostería de bloques, seguido un 26 % que conoce mampostería de ladrillo, son conocidos como material tradicional y solo un 14 % conoce lo que son la partición liviana. Actualmente en los hogares, a través de la observación se determinó, que la condición de habitacionales de estas familias es precaria y que sus viviendas tienen muchos años de ser construidas por que no han tenido la posibilidad económica para mejorarlas o construir una nueva.

Cabe dar realce al dato que se encontró durante la observación apreciamos que las viviendas que constan de mampostería de bloque reforzado con sistema de zapara corrida corresponde, esto se pudo constatar con el conocimiento técnico estudiado durante la carrera, específicamente en la materia tipologías constructivas (sistema constructivo de bloque reforzado) y por historial de donaciones por parte del organismo HABITAT para la humanidad.

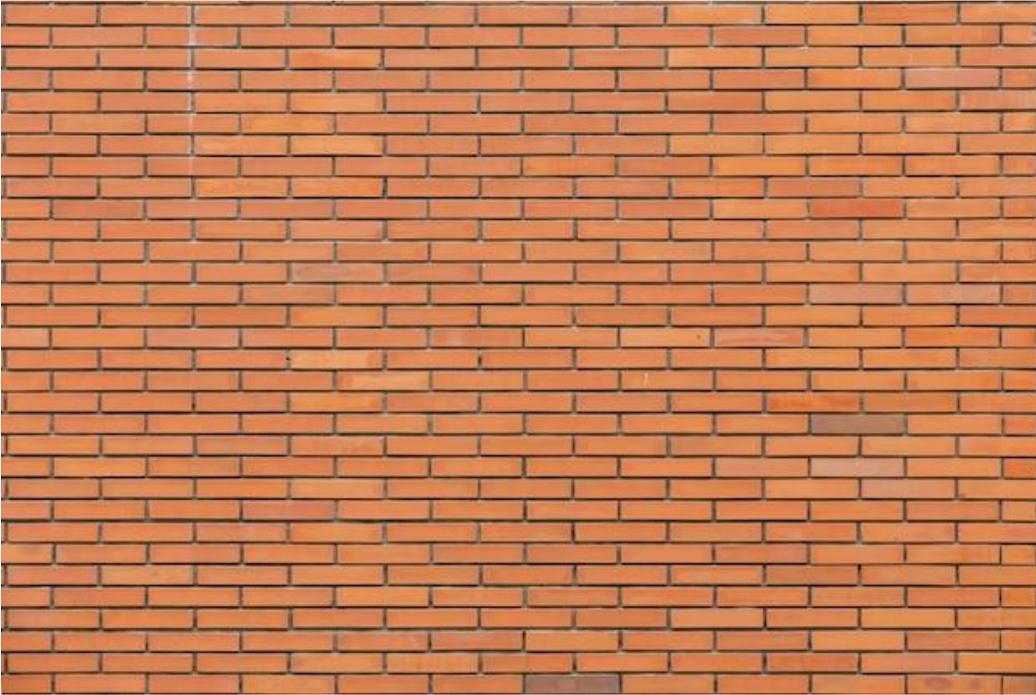
Seguidamente se observó que los que están a la cabeza de las familias y/o viviendas, son en su mayoría los abuelos con un 48% , de igual forma le siguen las mujeres luchadoras e incansables en sus arduas y diversas labores que desempeñan, haciendo de esta forma, frente a ser las capitanas de este pesado barco, en el que abordo están sus hijos, nietos, bisnietos y demás integrantes de las familias que por su situación de escases y ante la realidad de no tener su propia casa conviven en la misma en la misma vivienda.

**Figura 20.** *Mampostería Blo Con*



Sistema propuesto en nuestra oferta constructiva para viviendas, en cerramientos exteriores “Blo Con” Fuente. Web <https://precon.com.gt/producto-industrial/blocon/>

**Figura 21.** *Mampostería de ladrillo*



Mampostería tradicional comúnmente conocida, por ser un material propio del terreno.

**Fuente.** La Web, <https://www.google.com/search?q=mamposteria+de+ladrillo&rlz>

**Figura 22.** *Casas trabajadas con mampostería de madera*



La madera es una tecnología constructiva tradicional para las viviendas de nuestro entorno. **Fuente.** La web

Para dar salida al segundo objetivo: Proponer diseño arquitectónico, para la construcción de viviendas, en el barrio Oscar Arnulfo Romero de la ciudad de Estelí. Presentamos los resultados del diseño de la vivienda, para aquellas familias que se encuentran viviendo en hacinamiento humano.

Ponemos a la orden de la comunidad un conjunto de planos como resultado en nuestro proceso investigativo convencidos de que las familias que apliquen este modelo y sistema constructivo no se arrepentirán. Sino más bien gozaran de una paz ay tranquilidad que solo puede ser concebida en nuestras viviendas como parte de un núcleo familiar.

**Figura 23.** *Plano de conjunto*

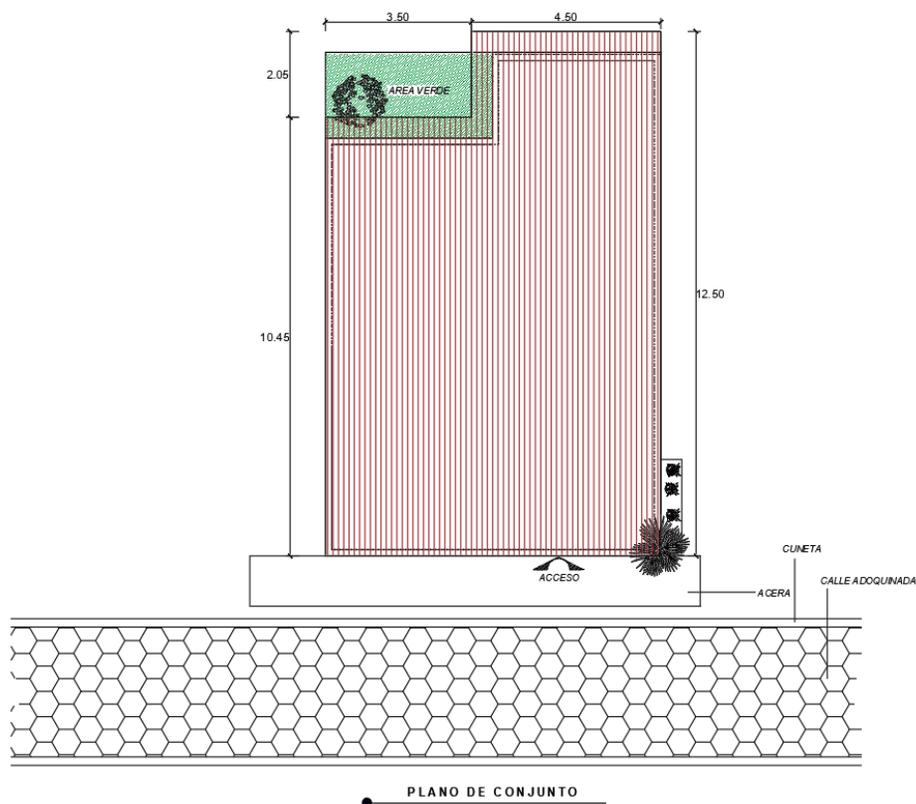
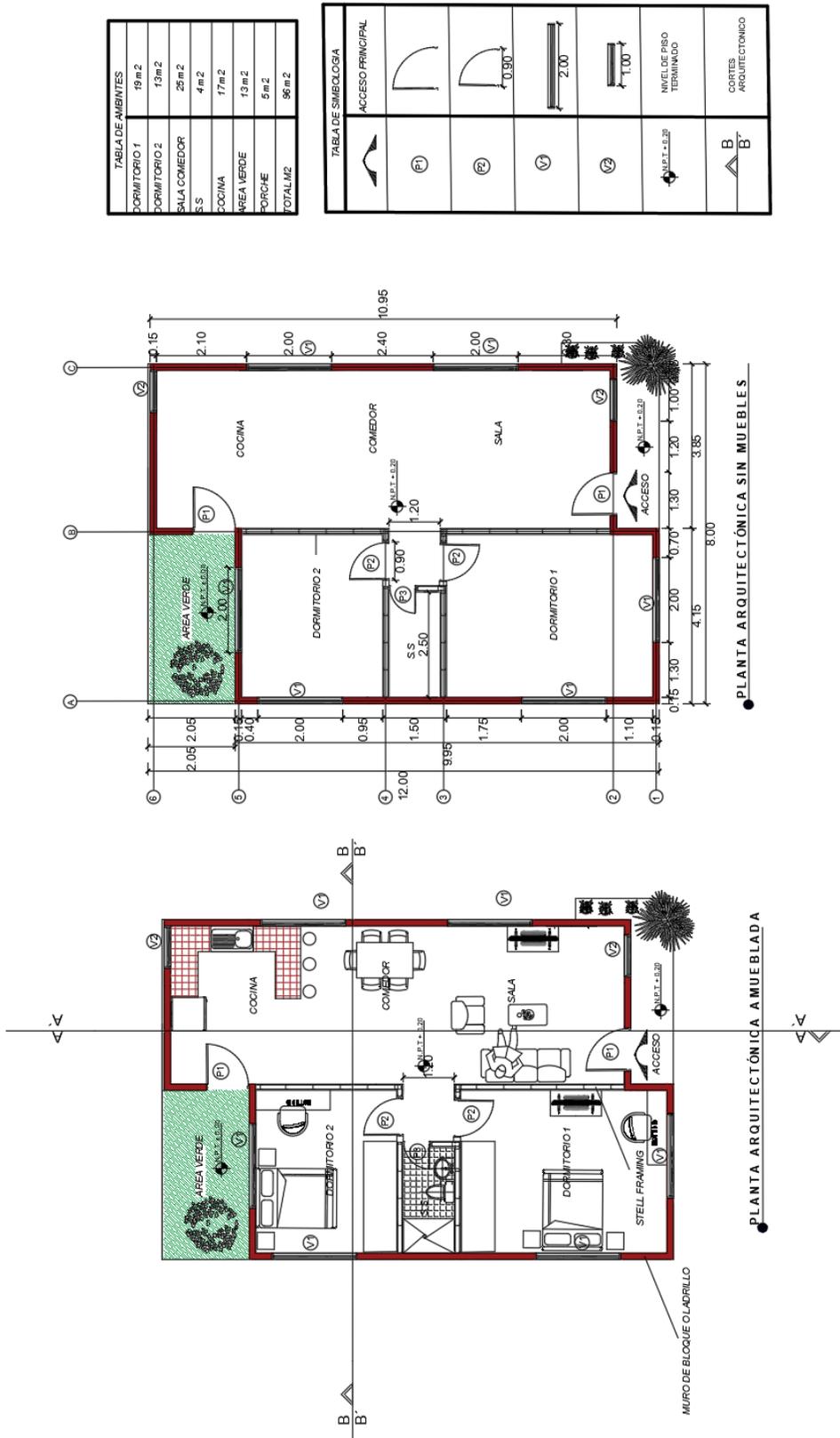
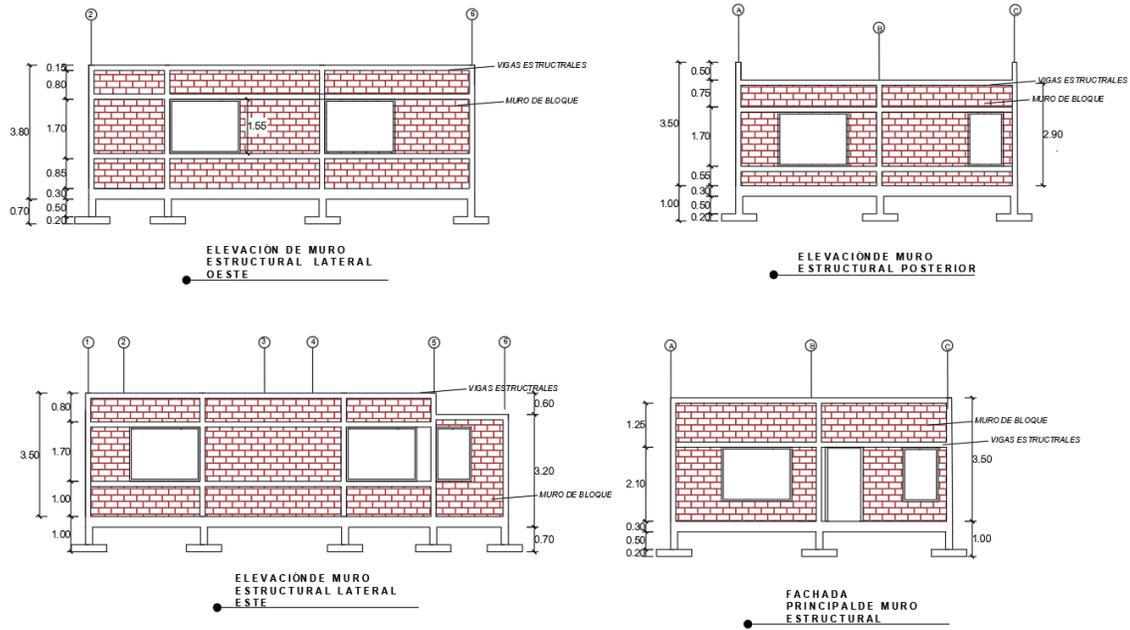


Figura 24. Plantas arquitectónicas

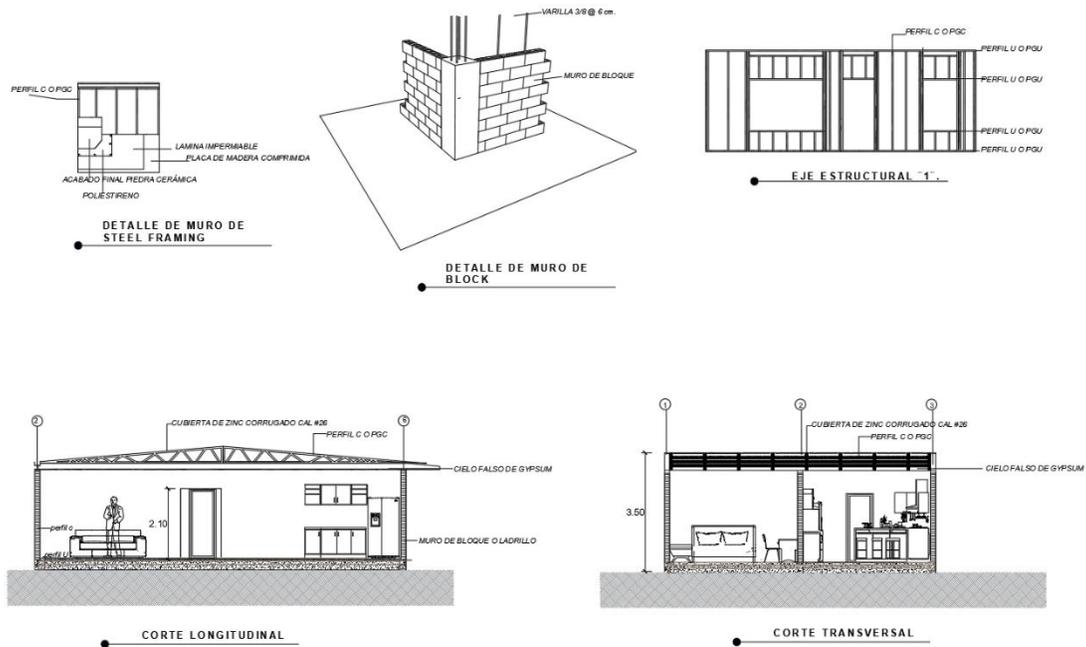




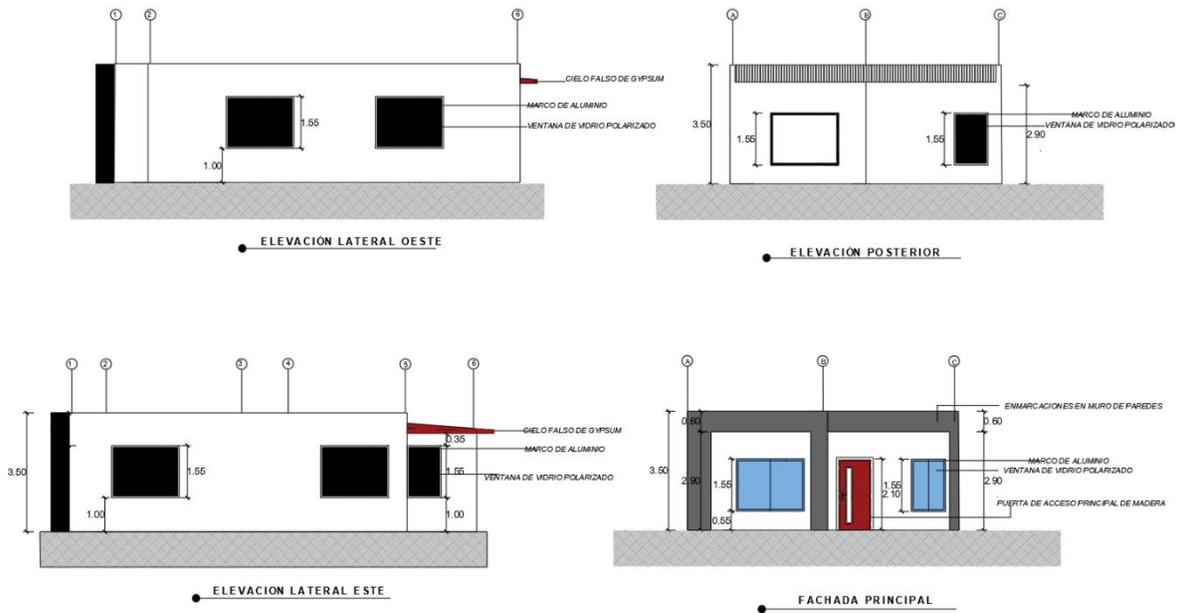
**Figura 26. Detalles de mampostería**



**Figura 27. Detalles y cortes**



**Figura 28.** *Elevación principal, este, oeste y posterior*



**Figura 29.** Plano de cubierta de techo

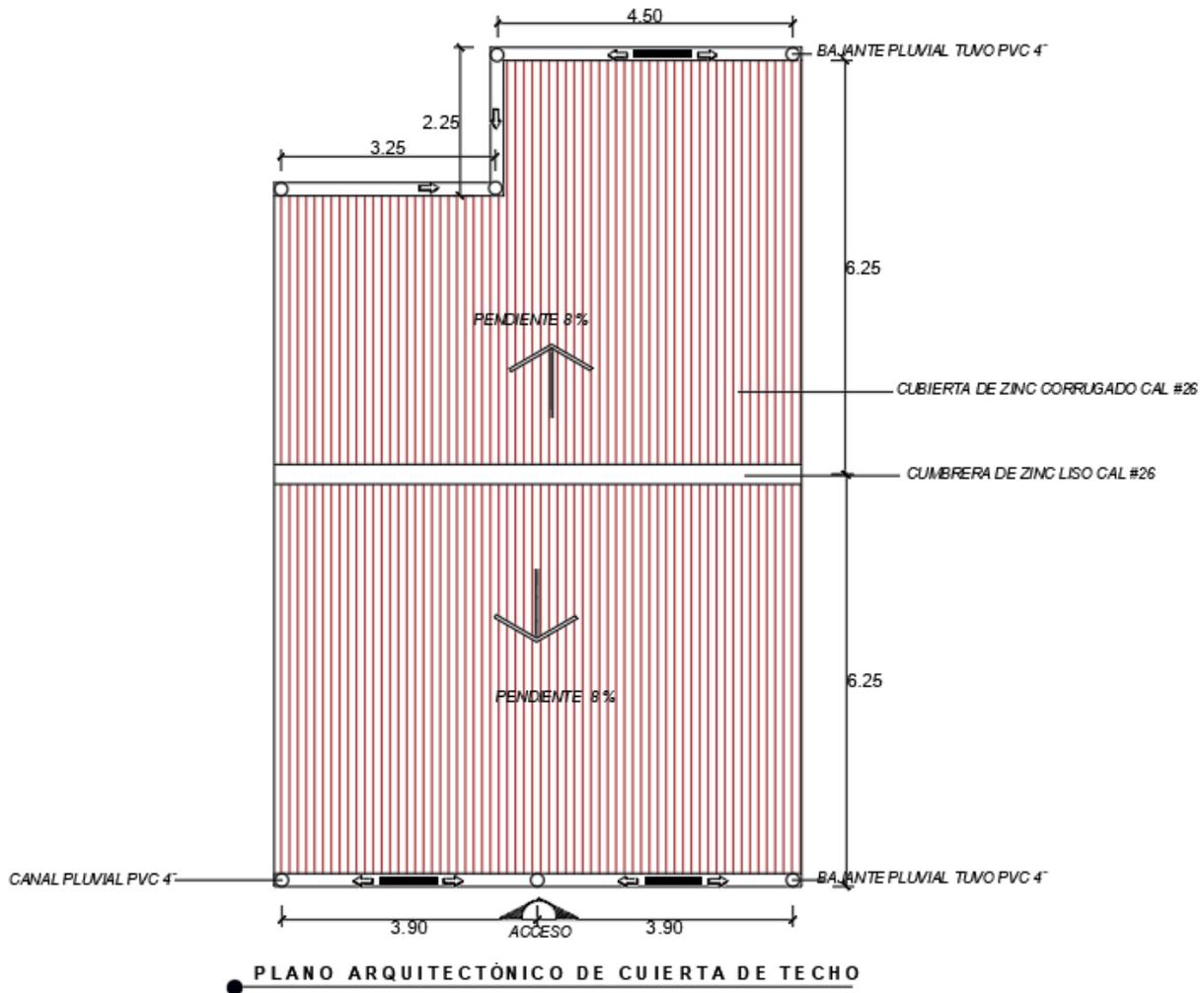
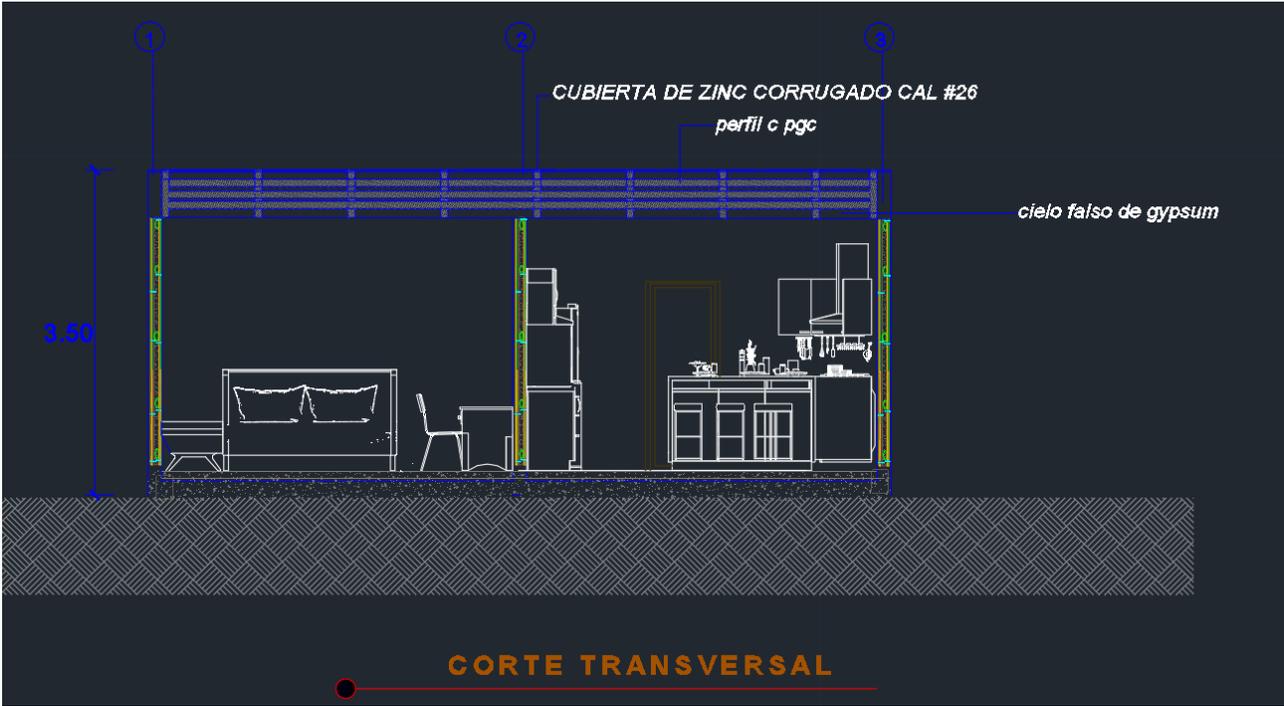


Figura 30. Corte transversal



## **11. Conclusiones**

Al concluir el proceso de investigación, se evidenció la necesidad de viviendas y ante la presencia de hacinamiento, en el que viven muchas familias, del barrio Oscar Arnulfo Romero de la Ciudad de Estelí, ante tal situación, se concluyó que es tan importante la propuesta de un sistema constructivo para disminuir la problemática de viviendas. Pudiendo de esta forma las familias tener al alcance de su mano, un diseño que les permita construir de manera segura, con estándares en la construcción y a su vez innovar con la implementación de un sistema constructivo poco conocido.

Se concluyó con la elaboración del diseño arquitectónico propuesto, elaborado en software arquitectónico de calidad, para así en manos de estas familias y de muchas otras que conviven en esta situación lo consideren un apoyo importante para sus proyectos de vida, el diseño cuenta con los ambientes indicados y con las dimensiones requeridas para que un núcleo familiar pueda vivir cómodamente con los que convive a diario. Por otra parte, el sistema constructivo propuesto es uno de los que se acomodan económica y técnicamente es un sistema rápido y a su vez alcanzable en cuanto a la ejecución parcial o total de algún proyecto de vivienda.

Se elaboró y entregó el conjunto completo de este diseño a los tutores responsables para que serán ellos los canales de brindarlos a la sociedad que lo demande y de esta manera ayudar a muchas de estas familias, comprendiendo todo lo que es el conjunto de planos arquitectónicos para la construcción.

## **12. Recomendaciones**

A la universidad crear plataforma o convenios interinstitucionales, que permita el acceso de la información a los estudiantes para el desarrollo, de su investigación en tiempo y forma sobre la temática específica.

A la universidad, nuestra recomendación es, no exceder un número mayor a tres grupos por cada docente tutor, esto facilitará las correcciones y la guía con más exactitud y tiempo requerido para abordar de manera más eficiente la temática, esquematización y procesamiento de datos pudiendo así comprender de una mejor manera las inquietudes por parte del investigador.

Se recomienda el acondicionamiento de un laboratorio con el equipamiento requerido para la carrera de arquitectura de manera que, durante el proceso de estudio este, esta valla fortaleciendo día a día sus conocimientos y llevándolos a la práctica.

### 13. Bibliografía

- A. Martín Zurro & J. F. Cano Pérez. (2003). *Atención primaria*. Madrid España: EISEVIER.
- Alcalá, L. C. (1995). *La cuestión residencial Bases para una sociología del habitat* (Primera edición ed.). Madrid, España: Fundamentos.
- Arnal, R. B. (2005). *Niños y jóvenes en el norte de Nicaragua, Análisis epidemiológico de las prioridades psicosociosanitarias para una intervención comunitaria*. España: KRK EDICIONES.
- BEATRIZ, P. A. (2015). *LA OBSERVACIÓN COMO HERRAMIENTA CIENTIFICA*. Madrid, España: Asociación cultural y científica Iberoamericana .
- Br. Katherine Griselda Pérez Rodríguez, B. M. (s.f.). *Anteproyecto de Construcción de una Vivienda modelo de 64.06 m<sup>2</sup>*. Comunidad de Nancimí Departamento de Rivas-Nicaragua: Universidad Nacional Autónoma de Nicaragua.
- Ciro Rodríguez, J. L. (2021). *LAS VARIABLES EN LA METODOLOGIA DE LA INVESTIGACION CIENTIFICA* . Avda. Juan Gil Albert,1 -03802-ALCOY (ALICANTE): Primera Edición, Area de Innovación y Desarrollo, S.L. Facultad Regiona Multidisciplinaria, Esteli. (2019). Linea de investigacion 2019-2022. (pág. 38). Esteli: FAREM ESTELI.
- GAIBOR, C. A. (2018). *"ANÁLISIS COMPARATIVO TÉCNICO-ECONÓMICO DE UN SISTEMA*. Quito-Ecuador: Universidad pontificia católica.
- González, R. S. (1996). *FILOLOGIA COMUNICACION Y OTROS ESTUDIOS*. Madrid: GYKINSON, S.L. Mélenz Valdez, 61.
- Gropios, W. (2017). *La casa industrializada*.
- HENRÁNDEZ SAMPIERI, R. (2014). *METODOLOGÍA DE LA INVESTIGACIÓN*. (S. D. MCGRAW-HILL / INTERAMERICANA EDITORES, Ed.) Santa Fe, México D.F: DERECHOS RESERVADOS © 2014, respecto a la sexta edición.
- Javier Callejo Gallego & Consuelo del VAL Cid & Jesús Gutiérrez Brito & Antonio Viedma Rojas. (s.f.). *INTRODUCCIÓN A LAS TÉCNICAS DE INVESTIGACION SOCIAL*. Tomás Bretón, Madrid, España: EDITORIAL UNIVERSITARIA RAMON ARECES, S.A.
- Laguna Cruz, M. (2016). *Tesis para obtener titulo arquitecto*. Managua.
- Laguna, C. M. (Agosto de 2016).
- Manual Steel Framing. (Noviembre de 2018). <https://www.puertoseco.com.ar/docs/manual-steel-framing-incose-v2018b.pdf>. Obtenido de <https://www.puertoseco.com.ar/docs/manual-steel-framing-incose-v2018b.pdf>: <https://www.puertoseco.com.ar/docs/manual-steel-framing-incose-v2018b.pdf>
- www.incose.org.ar. (2018). *Manual de recomendaciones técnicas para la construcción con estructuras de perfiles de acero galvanizado liviano conformados en frío (Steel Framing)*. Obtenido de Manual de recomendaciones técnicas para la construcción con estructuras de perfiles de acero galvanizado liviano conformados en frío (Steel Framing).

## 14. Anexos

**UNIVERSIDAD NACIONAL AUTONOMA DE NICARAGUA, MANAGUA**  
**FACULTAD REGIONAL MULTIDISCIPLINARIA DE ESTELÍ**  
**UNAN-MANAGUA/ FAREM-ESTELI**  
**“RECINTO UNIVERSITARIO “LEONEL RUGAMA”**  
**Trabajo monográfico para optar al grado de**  
**Licenciado en Arquitectura**  
**ENCUESTA EXPLORATORIA**

Somos estudiantes activos de la carrera de arquitectura, requerimos de su valioso aporte, para desarrollar un proceso investigativo. Los datos recolectados en este instrumento tienen fines académicos y serán utilizados únicamente para el desarrollo de la investigación.

### **Objetivo de la encuesta:**

Recopilar información para identificar y describir las situaciones en que viven las familias del barrio Oscar Arnulfo Romero del distrito III, de la ciudad de Estelí.

### **Datos Generales**

1. Sexo: M \_\_\_\_\_ F \_\_\_\_\_
2. ¿Cuántos años tiene de habitar en este barrio?
3. ¿Cuántas familias comparten la vivienda?
4. ¿Cuántos miembros integran la familia?
5. La vivienda es:
  - Propia
  - Rentada
  - Está a su cuidado y/o resguardo

6. ¿Situación laboral, del jefe de familia? ¿Trabaja?

Si

No

Informalmente

7 ¿La familia cuenta con algún apoyo en el extranjero?

Si

No

8. ¿Posee usted algún terreno, en donde se esté proyectando construir una vivienda?

Si

No

9. Usted conoce el Área en m<sup>2</sup> de su vivienda?

10 ¿Considera que con sus ingresos económicos puede construir su vivienda?

Si

No

11. ¿Tiene alguna idea de cómo construir su casa?

12 ¿Cuenta con algún diseño arquitectónico para ejecutar la construcción de su vivienda?

Si

No

13. Si tiene acceso a un diseño arquitectónico novedoso, rápido en su aplicación y más económico ¿Lo aplicaría en la construcción de su vivienda?

Si

No

Tal vez

14. A usted en lo personal le gustaría construir una vivienda de su propiedad?

Si

No

15- ¿Considera que, para cada familia, es de suma de importancia adquirir una vivienda?

Si

No

16- Ventajas de adquirir una vivienda,

Logra independencia con la familia.

Un diseño arquitectónico, permite estatus social

Rapidez en la adquisición de un bien, en la propiedad

Mejor desempeño en la construcción

17- ¿Cuál sistema de construcción conoce?

Mampostería Ladrillo

Mampostería de Bloque

Sistemas livianos (Covintex, Durox, Gypsum,)

Construcción con madera

Otros

18- Quien esta designado como jefe de familia

Papá

Mamá

Abuelos

otro

**UNIVERSIDAD NACIONAL AUTONOMA DE NICARAGUA, MANAGUA**  
**FACULTAD REGIONAL MULTIDISCIPLINARIA DE ESTELÍ**  
**UNAN-MANAGUA/ FAREM-ESTELI**  
**“RECINTO UNIVERSITARIO “LEONEL RUGAMA”**

**Trabajo monográfico para optar**  
al grado de  
**Licenciado en Arquitectura**

**GUIA DE OBSERVACION**

Nombre del observador \_\_\_\_\_

Nombre del barrio \_\_\_\_\_

Ubicación del barrio \_\_\_\_\_

Tiempo de la observación \_\_\_\_\_

**I. Sobre la vivienda / familia**

1. ¿En la vivienda parentesco de familias que habitan?
  - a) Familia con parentesco \_\_\_\_\_
  - b) Familia sin parentesco sanguíneo \_\_\_\_\_
2. La vivienda cuenta con acondicionamiento para todos los miembros de la familia (p 4 E)
  - a) Hay cuartos suficientes para los miembros de la familia\_\_
  - b) Tipos de particiones en las viviendas \_\_\_\_\_
  - c) Tipos de materiales con que está construida la vivienda  
\_\_\_\_\_

**II. Sobre el terreno / diseño**

1. El terreno está apto para construir una vivienda (P 8 E)
  - d) Medidas adecuadas para una nueva construcción \_\_\_\_
  - e) Terreno en zona de riesgo \_\_\_\_
  - f) Terreno en áreas verdes \_\_\_\_\_
2. El propietario distingue entre metros cuadrados de construcción y metros cuadrados del terreno donde está construida la vivienda (P 9 E)
3. Los ingresos percibidos por la familia permiten construir su vivienda (P 6, 7 y 10 E)

4. La idea que expresa sobre la construir de su vivienda ( P 11 E)
- a) Como una que ha visto en redes sociales \_\_\_\_
  - b) Como la que vio en una foto \_\_\_\_
  - c) Como la que está en un barrio \_\_\_\_

### **ANEXO III.**

#### **DISEÑO ARQUITECTÓNICO**

Este se encuentra adjunto en una carpeta con el formato del software o programa donde se diseñó el conjunto de planos.