

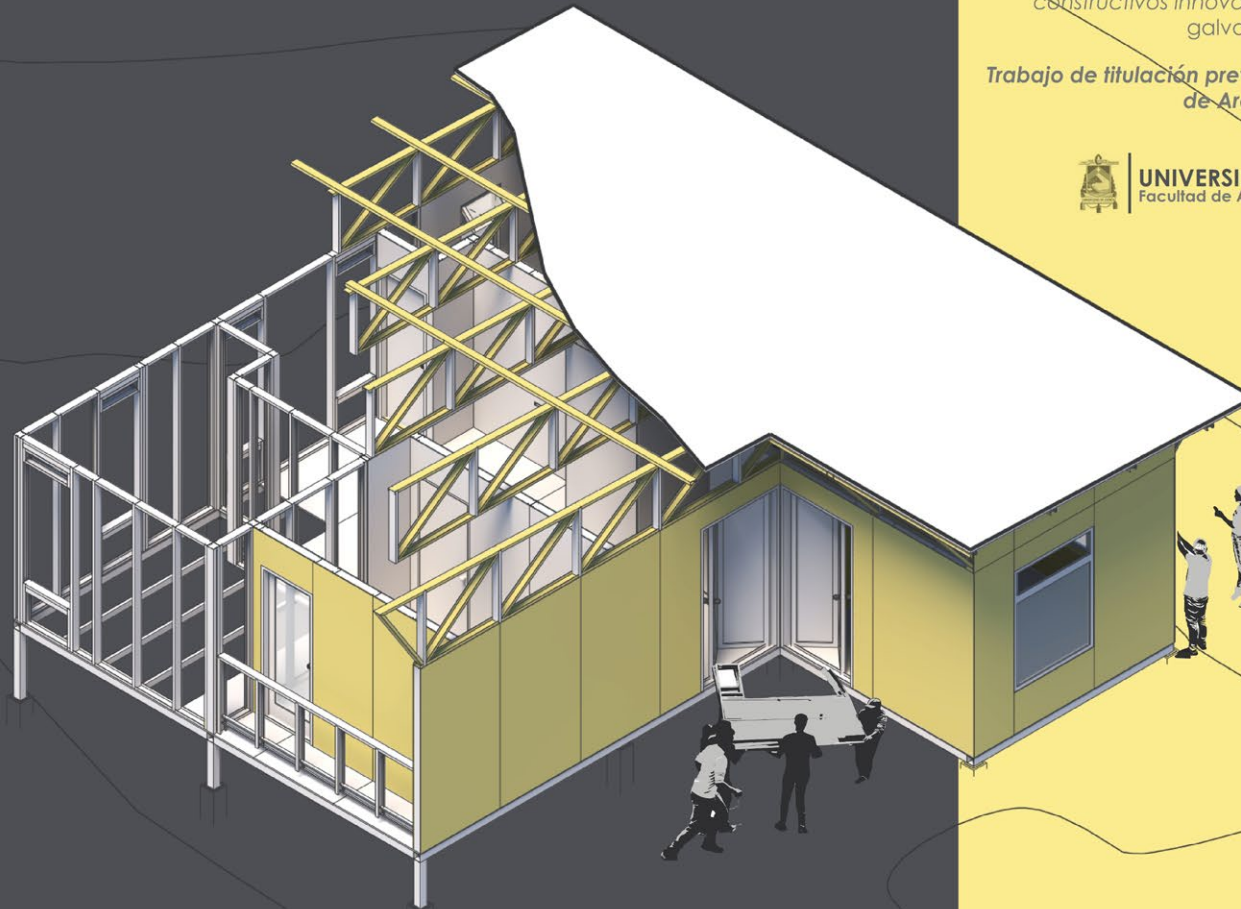
# APRENDER HACIENDO:

*Modelo pedagógico experimental aplicado a una vivienda de interés social usando procesos constructivos innovadores ligeros en acero galvanizado.*

*Trabajo de titulación previo a la obtención del título de Arquitecto*



**UNIVERSIDAD DE CUENCA**  
Facultad de Arquitectura y Urbanismo



**Autores:**

José Luis Hermida Brabo  
Darío Antonio Patiño Tenesaca

**Director:**

Arq. Pablo Armando León González

Cuenca, Ecuador | 2021



**UNIVERSIDAD DE CUENCA**  
Facultad de Arquitectura y Urbanismo  
Carrera de Arquitectura

**APRENDER HACIENDO:** Modelo pedagógico experimental aplicado a una vivienda de interés social usando procesos constructivos innovadores ligeros en acero galvanizado.

*Trabajo de titulación previo a la obtención del título de Arquitecto*

**Autores:**

José Luis Hermida Brabo | CI: 0105281471  
jose.hermida1618@gmail.com

Darío Antonio Patiño Tenesaca | CI: 0302656194  
antonio.patino@outlook.com

**Director:**

Arq. Pablo Armando León González | CI: 0102675261

Cuenca, Ecuador  
27 de Septiembre de 2021



## RESUMEN

En Ecuador la falta de viviendas ha llegado a vulnerar los derechos vitales de las familias de escasos recursos. Solo en Cuenca existe un déficit de 14.608 viviendas debido a que 7.821 familias forman parte del grupo de extrema pobreza y 6.787 familias al grupo pobreza moderada. De allí la dificultad de acceso a viviendas dignas. Frente a ello esta investigación trabajará sobre la efectividad del proceso académico, desarrollado mediante la experimentación y la elaboración de una propuesta de aplicación práctica sobre un modelo de hábitat dinámico.

Por su parte, la práctica académica de los estudiantes es enriquecida a través de la ejecución del modelo pedagógico experimental, innovando así el proceso de enseñanza y garantizando un buen desarrollo en las competencias profesionales. Además, se pretende brindar una experiencia real sobre el sistema constructivo Steel Frame en la construcción de

viviendas dignas, para las poblaciones más necesitadas. Aportando así en gran medida a la problemática del déficit de viviendas de interés social.

En el presente trabajo el equipo investigativo utilizó un enfoque metodológico cualitativo-descriptivo, basado en un caso de estudio y complementado con información recogida a través de diferentes instrumentos. Con la participación de una familia de escasos recursos económicos, integrada por 8 miembros de los cuales 7 eran niños con edades de entre los 3 a 16 años y la madre que cumple como cabeza del hogar. Este proyecto fue aplicado en la zona rural al sur de la ciudad de Cuenca, en el sector el Lirio, perteneciente a la parroquia Turi.

Hemos concluido que, entre otros, desde el rol social, la arquitectura y la academia aportan de manera significativa a la adquisición de conocimiento y a la utilización correcta de materiales. Esto gracias a que con el modelo de enseñan-

za de la arquitectura propuesto los conocimientos se asimilan de mejor manera, una muestra de ello es el conocimiento compartido entre estudiantes. Así también, en lo correspondiente a los sistemas constructivos, se puede destacar la adaptabilidad y respuestas del sistema Steel Frame a entornos y condiciones desfavorables.

**Palabras Clave:**  
Aprender haciendo. Modelo pedagógico experimental.  
Sistemas constructivos. Vivienda social. Prefabricación.  
Steel Framing.

## ABSTRAC

In Ecuador, the lack of housing has come to violate the vital rights of low-income families. Only in Cuenca city there is a deficit of 14,608 homes, this due to the fact that 7,821 families are part of the extreme poverty group, and 6,787 families are part of the moderate poverty group, therefore, the difficulty of access to dignified housing. As a response to this harsh reality, the main objective of this research is to demonstrate the effectiveness of an academic process developed through experimentation and with the elaboration of a practical application proposal on a dynamic habitat model.

The educational practice of the students is enriched through the execution of the experimental pedagogical model, thus innovating the teaching process and ensuring a good development of professional skills. In addition, it is intended to provide a real experience on the Steel Frame construction system in the construction of dignified housing

for the neediest populations. Thus, contributing to a great extent to the problem of low-cost housing deficit.

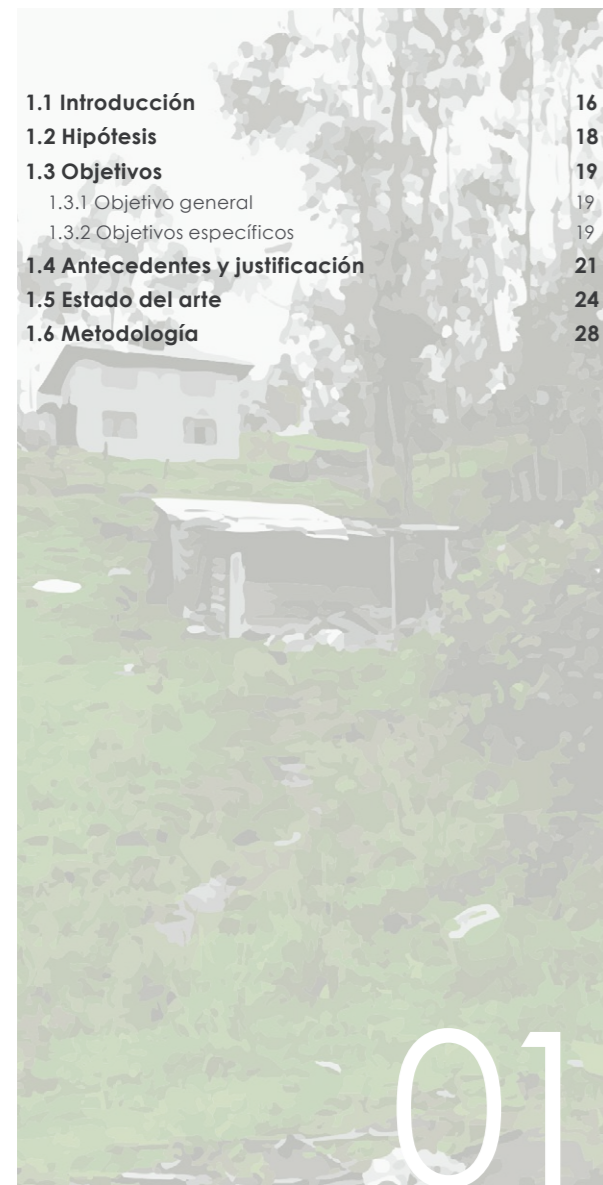
For the development of this work, the research team used a qualitative-descriptive methodological approach, based on a case study and complemented with information collected through different instruments. In the project participated a family with limited economic resources, made up of 8 members of which 7 were children with ages ranging between 3 - 16 years and the mother who served as the head of the household. This project was applied in the rural area south of the city of Cuenca, in the El Lirio sector, belonging to Turi parish.

The main conclusions of this work demonstrate that, from the social role, architecture and academia contribute significantly to the innovation of knowledge. Also, with the architecture teaching model, knowledge is better assimilated, an example of this is the knowledge shared between students. Likewise, regarding construction systems, the

adaptability and responses of the Steel Frame system to unfavorable environments and conditions can be highlighted.

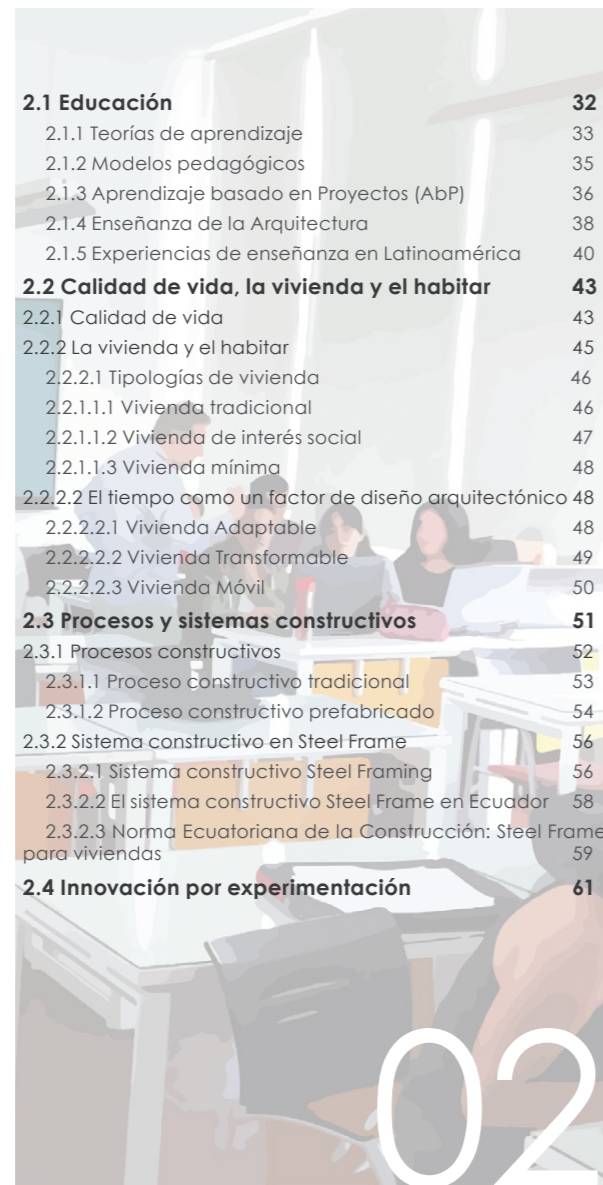
**Keywords:**  
Learning by doing. Experimental pedagogical model.  
Construction systems. Social housing. Prefabrication. Steel Framing.

<b>1.1 Introducción</b>	<b>16</b>
<b>1.2 Hipótesis</b>	<b>18</b>
<b>1.3 Objetivos</b>	<b>19</b>
1.3.1 Objetivo general	19
1.3.2 Objetivos específicos	19
<b>1.4 Antecedentes y justificación</b>	<b>21</b>
<b>1.5 Estado del arte</b>	<b>24</b>
<b>1.6 Metodología</b>	<b>28</b>



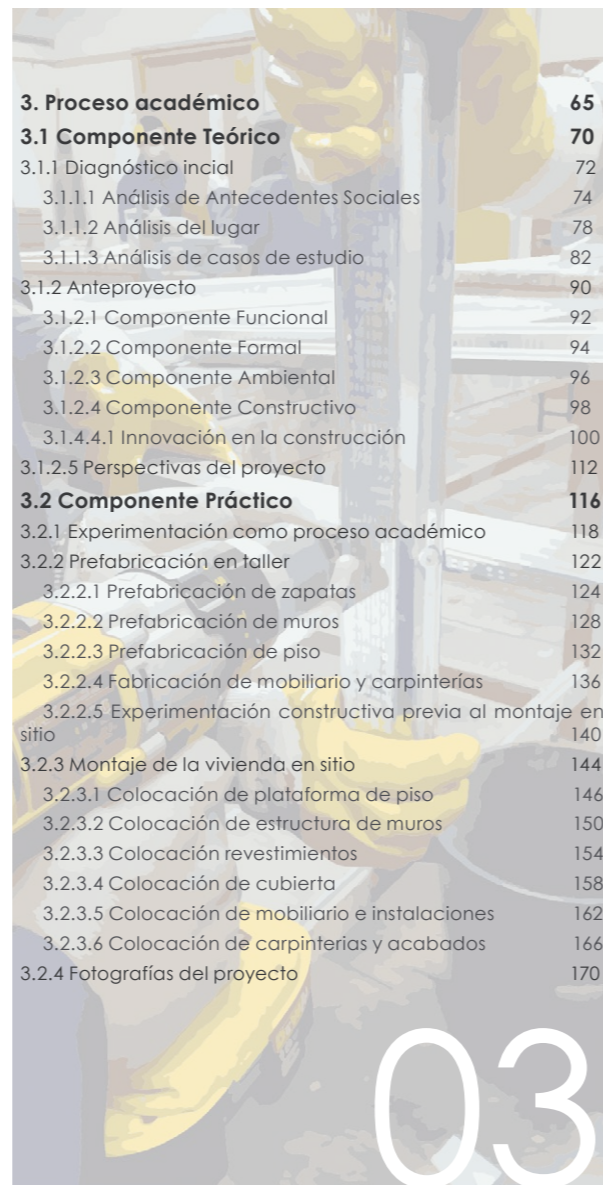
01

<b>2.1 Educación</b>	<b>32</b>
2.1.1 Teorías de aprendizaje	33
2.1.2 Modelos pedagógicos	35
2.1.3 Aprendizaje basado en Proyectos (AbP)	36
2.1.4 Enseñanza de la Arquitectura	38
2.1.5 Experiencias de enseñanza en Latinoamérica	40
<b>2.2 Calidad de vida, la vivienda y el habitar</b>	<b>43</b>
2.2.1 Calidad de vida	43
2.2.2 La vivienda y el habitar	45
2.2.2.1 Tipologías de vivienda	46
2.2.2.1.1 Vivienda tradicional	46
2.2.2.1.2 Vivienda de interés social	47
2.2.2.1.3 Vivienda mínima	48
2.2.2.2 El tiempo como un factor de diseño arquitectónico	48
2.2.2.2.1 Vivienda Adaptable	48
2.2.2.2.2 Vivienda Transformable	49
2.2.2.2.3 Vivienda Móvil	50
<b>2.3 Procesos y sistemas constructivos</b>	<b>51</b>
2.3.1 Procesos constructivos	52
2.3.1.1 Proceso constructivo tradicional	53
2.3.1.2 Proceso constructivo prefabricado	54
2.3.2 Sistema constructivo en Steel Frame	56
2.3.2.1 Sistema constructivo Steel Framing	56
2.3.2.2 El sistema constructivo Steel Frame en Ecuador	58
2.3.2.3 Norma Ecuatoriana de la Construcción: Steel Frame para viviendas	59
<b>2.4 Innovación por experimentación</b>	<b>61</b>



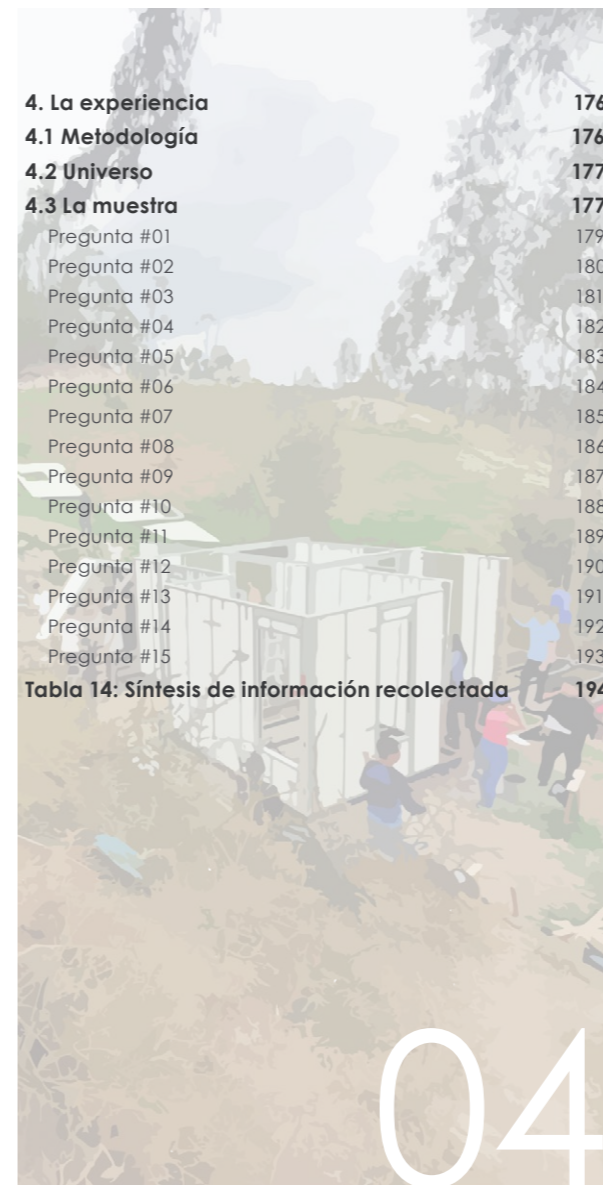
02

<b>3. Proceso académico</b>	<b>65</b>
<b>3.1 Componente Teórico</b>	<b>70</b>
3.1.1 Diagnóstico inicial	72
3.1.1.1 Análisis de Antecedentes Sociales	74
3.1.1.2 Análisis del lugar	78
3.1.1.3 Análisis de casos de estudio	82
3.1.2 Anteproyecto	90
3.1.2.1 Componente Funcional	92
3.1.2.2 Componente Formal	94
3.1.2.3 Componente Ambiental	96
3.1.2.4 Componente Constructivo	98
3.1.4.4.1 Innovación en la construcción	100
3.1.2.5 Perspectivas del proyecto	112
<b>3.2 Componente Práctico</b>	<b>116</b>
3.2.1 Experimentación como proceso académico	118
3.2.2 Prefabricación en taller	122
3.2.2.1 Prefabricación de zapatas	124
3.2.2.2 Prefabricación de muros	128
3.2.2.3 Prefabricación de piso	132
3.2.2.4 Fabricación de mobiliario y carpinterías	136
3.2.2.5 Experimentación constructiva previa al montaje en sitio	140
3.2.3 Montaje de la vivienda en sitio	144
3.2.3.1 Colocación de plataforma de piso	146
3.2.3.2 Colocación de estructura de muros	150
3.2.3.3 Colocación revestimientos	154
3.2.3.4 Colocación de cubierta	158
3.2.3.5 Colocación de mobiliario e instalaciones	162
3.2.3.6 Colocación de carpinterías y acabados	166
3.2.4 Fotografías del proyecto	170




03

<b>4. La experiencia</b>	<b>176</b>
<b>4.1 Metodología</b>	<b>176</b>
<b>4.2 Universo</b>	<b>177</b>
<b>4.3 La muestra</b>	<b>177</b>
Pregunta #01	179
Pregunta #02	180
Pregunta #03	181
Pregunta #04	182
Pregunta #05	183
Pregunta #06	184
Pregunta #07	185
Pregunta #08	186
Pregunta #09	187
Pregunta #10	188
Pregunta #11	189
Pregunta #12	190
Pregunta #13	191
Pregunta #14	192
Pregunta #15	193
<b>Tabla 14: Síntesis de información recolectada</b>	<b>194</b>



04

<b>5.1 Conclusiones</b>	<b>198</b>
Sobre el rol social de la arquitectura y la academia	198
Sobre el sistema constructivo y su innovación	199
Sobre el modelo académico y la enseñanza de la arquitectura	200
<b>5.2 Recomendaciones</b>	<b>202</b>



05

<b>6.1 Anexos</b>	<b>208</b>
<b>6.2 Referencias bibliográficas</b>	<b>221</b>
<b>6.3 Créditos de imágenes</b>	<b>225</b>
<b>6.4 Tablas y gráficos</b>	<b>230</b>



06



### Cláusula de licencia y autorización para publicación en el Repositorio Institucional

---

Yo, Darío Antonio Patiño Tenesaca en calidad de autor/a y titular de los derechos morales y patrimoniales del trabajo de titulación "**APRENDER HACIENDO: Modelo pedagógico experimental aplicado a una vivienda de interés social usando procesos constructivos innovadores ligeros en acero galvanizado.**", de conformidad con el Art. 114 del CÓDIGO ORGÁNICO DE LA ECONOMÍA SOCIAL DE LOS CONOCIMIENTOS, CREATIVIDAD E INNOVACIÓN reconozco a favor de la Universidad de Cuenca una licencia gratuita, intransferible y no exclusiva para el uso no comercial de la obra, con fines estrictamente académicos.

Asimismo, autorizo a la Universidad de Cuenca para que realice la publicación de este trabajo de titulación en el repositorio institucional, de conformidad a lo dispuesto en el Art. 144 de la Ley Orgánica de Educación Superior.

Cuenca, 27 de septiembre de 2021

Dario Antonio Patiño Tenesaca

C.I: 0302656194

### Cláusula de licencia y autorización para publicación en el Repositorio Institucional

---

Yo, José Luis Hermida Brabo en calidad de autor/a y titular de los derechos morales y patrimoniales del trabajo de titulación "**APRENDER HACIENDO: Modelo pedagógico experimental aplicado a una vivienda de interés social usando procesos constructivos innovadores ligeros en acero galvanizado.**", de conformidad con el Art. 114 del CÓDIGO ORGÁNICO DE LA ECONOMÍA SOCIAL DE LOS CONOCIMIENTOS, CREATIVIDAD E INNOVACIÓN reconozco a favor de la Universidad de Cuenca una licencia gratuita, intransferible y no exclusiva para el uso no comercial de la obra, con fines estrictamente académicos.

Asimismo, autorizo a la Universidad de Cuenca para que realice la publicación de este trabajo de titulación en el repositorio institucional, de conformidad a lo dispuesto en el Art. 144 de la Ley Orgánica de Educación Superior.

Cuenca, 27 de septiembre de 2021

José Luis Hermida Brabo

C.I: 0105281471



### Cláusula de Propiedad Intelectual

---

Yo, Darío Antonio Patiño Tenesaca autor del trabajo de titulación "**APRENDER HACIENDO**: Modelo pedagógico experimental aplicado a una vivienda de interés social usando procesos constructivos innovadores ligeros en acero galvanizado.", certifico que todas las ideas, opiniones y contenidos expuestos en la presente investigación son de exclusiva responsabilidad de su autor.

Cuenca, 27 de septiembre de 2021

Darío Antonio Patiño Tenesaca

C.I: 0302656194

### Cláusula de Propiedad Intelectual

---

Yo, José Luis Hermida Brabo autor del trabajo de titulación "**APRENDER HACIENDO**: Modelo pedagógico experimental aplicado a una vivienda de interés social usando procesos constructivos innovadores ligeros en acero galvanizado.", certifico que todas las ideas, opiniones y contenidos expuestos en la presente investigación son de exclusiva responsabilidad de su autor.

Cuenca, 27 de septiembre de 2021

José Luis Hermida Brabo  
C.I: 0105281471



## DEDICADO A:

A mis padres **Darío** y **Rosita**

Que con su amor incondicional me apoyaron en cada decisión que tomé y forjaron en mí, los valores que me convirtieron en la persona que soy con mis virtudes y defectos.

A mis hermanos **Fanny** y **Natita**

Por creer y cuidar de mí en este largo camino.

A mis abuelos, **Antonio**, **Carmela**, **Luis** y **Mercedes**

Por el amor que me dieron y los recuerdos que grabaron en mi corazón,

A todas las personas que pasaron por mi vida sembrando aquello que me ayudó a crecer.

**Darío Antonio**

A **Dios**, la **Vida** y el **Universo**

Por permitirme estar y ser quien soy,

A mi abuelito **Cesario Alipio Hermida Hermida**

Por criarme con sueños y esperanzas, por enseñarme a perseverar y enfrentarme a todos mis miedos... En donde estés, ¡Nos volveremos a encontrar!

A mis padres **William** y **Rebeca**

Por velar en toda situación por mi bienestar y futuro,

A **mi familia**, en especial mi hermano **William**

Por apoyarme y motivarme en todo momento, y enseñarme que el trabajo incesante da sus frutos,

A **mi**, por no rendirme, por mantener mi espíritu soñador y luchador, por velar por los demás y progresar frente a las adversidades.

**José Luis**

## AGRADECIMIENTO A:

Arq. Pablo León González, por guiarnos y apoyarnos a lo largo de este proceso,

Arq. Enrique Flores Juca, por fomentar un cambio en la educación para mejorarla en beneficio de los estudiantes y la sociedad,

Nuestros compañeros, que hicieron posible materializar este sueño,

A la familia Acevedo-Mocha, por permitirnos conocer su hogar y generar un cambio en la vida de cada estudiante.







## 1.1 INTRODUCCIÓN

Históricamente la vivienda ha constituido un elemento fundamental para el desarrollo de las sociedades. Es así que la vivienda se constituye como un factor de orden primordial para poder conceptualizar y definir la calidad de vida. Por ello, el coartar el acceso de las personas a una vivienda constituye una de las manifestaciones más explícitas de la exclusión y la pobreza dentro de la sociedad.

En las últimas décadas, el incremento de la pobreza es una de las causas directas del desplazamiento poblacional, obligando a la migración desde las zonas rurales hacia las zonas urbanas. Esto ha derivado en el incremento de asentamientos informales en el centro y periferias de las ciudades. En América Latina son millones las familias que “habitan casas que carecen de saneamiento adecuado, tienen un servicio irregular de electricidad, y están hechas de materiales de baja calidad que no ofrecen ningún tipo de seguridad” (Gilbert, 2001, p.13).

En Ecuador, la cifra de familias que no tienen acceso a viviendas dignas debido a la falta de recursos económicos es amplia. Según los datos mostrados por el INEC (2016) “existían 4 millones de hogares en el Ecuador, de esta cifra, el 12,3 % de los hogares no poseen una vivienda y 34% de los hogares de nuestro país no cuentan con vivienda adecuada”. Además, el 70% de las viviendas existentes han sido construidas de forma informal, sin respetar las normas de construcción establecidas por la ley.

En Cuenca existe un déficit habitacional de alrededor de 45.000 viviendas. Una de las principales razones es la situación económica de las familias. Tal como lo menciona Cordero y Pauta (1986) “el deterioro progresivo de las condiciones de vida de los sectores sociales urbanos de bajos ingresos tiene como uno de sus indicadores más objetivos la agudización de la crisis habitacional” (p.161). Resulta necesaria entonces la implementación de medidas que ayuden a menguar la situación habitacional

de las familias de escasos recursos.

De esta forma, las autoridades de la Facultad de Arquitectura y Urbanismo de la Universidad de Cuenca, han trabajado en esfuerzo mancomunado para apalejar esta difícil situación. Por ello, mediante la ejecución de talleres experimentales, que vinculan la enseñanza de la arquitectura con la experimentación práctica de los diferentes modelos de construcción, se busca crear un acercamiento entre la realidad latente y los procesos de aprendizaje de los estudiantes.

Para la ejecución de dicho proceso, los catedráticos de la carrera de arquitectura han optado por guiar al equipo de estudiantes mediante la aplicación de un modelo pedagógico experimental, en el cual se ven insertos los procesos constructivos de acero galvanizado (Steel Frame). El desarrollo de este ejercicio académico innovador es una respuesta a la misión de la Universidad, que busca “formar profesionales comprometidos con el mejoramiento de la calidad de

vida”. A su vez, se promueve la posibilidad de que los estudiantes puedan ser “capaces de promover el desarrollo de un entorno ecológicamente equilibrado y el manejo de conceptos y métodos para el diseño arquitectónico”, fomentando así sus capacidades mediante el desarrollo de la creatividad y la innovación.

Por ello, el objetivo principal del presente trabajo, busca ser un complemento académico, que permita conocer experimentalmente los procesos constructivos, y mediante ello, proponer una aplicación práctica sobre un modelo de hábitat dinámico; aplicando el seguimiento debido de los procesos, y validando sus resultados y factibilidad, por los principales actores involucrados.

En el capítulo uno se presenta la hipótesis de la investigación. Así también los objetivos planteados. Además de los antecedentes que preceden al presente tema, su respectiva justificación y el estado del arte, donde se destaca la metodología implementada en el proceso

de investigación y ejecución del trabajo.

En el capítulo dos se presentan las conceptualizaciones tales como: educación, teoría de aprendizaje, modelos pedagógicos, aprendizaje basado en proyectos, calidad de vida, tipos de viviendas, el tiempo como factor de diseño, sistema constructivo Steel Frame, entre otros.

En el capítulo tres se explica el proceso educativo académico implementado en el proceso de investigación. Así también el diagnóstico inicial en el cual se muestran los datos del antecedente social, análisis del lugar, análisis del caso de estudio. En el anteproyecto se muestran; el componente funcional, componente formal, componente ambiental, componente constructivo, entre otros.

En el capítulo cuatro se presentan las experiencias vividas por los estudiantes en el proceso de ejecución del trabajo y cómo el modelo de pedagogía experimental ha contribuido en la cimentación

del conocimiento, en el proceso de aprendizaje. También se evidencian las conclusiones y recomendaciones en las que desemboca el trabajo.

Además, se hace mención a las empresas y alianzas que contribuyeron socialmente y formaron parte de este proceso académico innovador, generando un cambio en la vida de una familia.



## 1.2 HIPÓTESIS

¿Mediante la aplicación de un proceso constructivo innovador con Steel Frame, se puede cumplir una labor social al entregar una vivienda de bajo costo con espacios diseñados para que se desarrollen en el tiempo y así mejorar la calidad de vida de una familia en situación de extrema pobreza, siguiendo un modelo académico experimental basado en la integración de la formación teórico – práctico con el oficio?

## 1.3 OBJETIVOS

### 1.3.1 Objetivo general

- Demostrar la efectividad de un proceso académico, que, mediante la experimentación, propone una aplicación práctica sobre un modelo de hábitat dinámico que busca aportar a la problemática de la vivienda y cumplir su rol social.

### 1.3.2 Objetivos específicos

- Analizar los conceptos de: Steel Frame y su aplicación en la Arquitectura mediante sistemas innovadores;
- Analizar los datos recopilados de las personas involucradas y la vivienda construida;
- Analizar el proceso constructivo mediante la comparación entre lo académico y el oficio;
- Interpretar los datos analizados para validar el modelo pedagógico aplicado como proceso constructivo.



**Imagen 01:** Vivienda inicial de la familia Acevedo. Hermida, Patiño, 2019.

#### 1.4 ANTECEDENTES Y JUSTIFICACIÓN

El déficit de viviendas adecuadas y la vulnerabilidad del hábitat son reflejo de la difícil situación económica y social que vive buena parte de la población de América Latina y el Caribe (Genatios, 2016). Así, en la ciudad de Cuenca, existe un déficit de 14608 viviendas, siendo 7821 para familias con situación de extrema pobreza y 6787 para familias con pobreza moderada (ENEMDU, 2016). La falta de recursos se debe a la brecha salarial, al subempleo y desempleo de las y los jefes de hogar, quienes generan ingresos inferiores a los establecidos por el Ministerio de Trabajo. Según el reporte de pobreza y desigualdad, en junio de 2019 en la línea de pobreza moderada se tiene un ingreso de US\$85,03 por persona mientras que en la línea de pobreza extrema por persona se tiene un ingreso de US\$ 47,92, siendo la zona rural la más afectada con el 40.3% de población a nivel nacional (INEC, 2019).

En la actualidad, dentro de

los programas de gobierno de vivienda social, el m<sup>2</sup> tiene un costo de US\$263,15 para los beneficiarios que dispongan de un terreno propio (MIDUVI, 2018). Sin embargo, el costo elevado de una vivienda no garantiza que cumpla con los requerimientos funcionales para las familias a las que están dirigidas, puesto que, según el INEC, las familias en situación de pobreza tienen un número promedio de 7 integrantes y las viviendas entregadas por el gobierno funcionalmente sirven para una familia con un promedio de 4 integrantes (MIDUVI, 2018).

Una alternativa ofrece el arquitecto chileno Alejandro Aravena, quien obtuvo el Premio Pritzker en 2016 (Pritzker 2019), por sus aportes sobre vivienda social que resultan innovadores puesto que permite tener elementos para: lidiar con políticas nacionales que limitan el presupuesto; desarrollar una tipología de vivienda dinámica: incremental, adaptable y multifuncional (Aravena, Arteaga, Cerda, 2013); el uso de sistemas constructivos en seco, en este caso, entramado de madera



IMAGEN 01



estructural (Arauco, 2008) y como lo menciona (Aravena, Montero, Cortese 2004): “La serialización y repetición, ambas grandes fuentes de eficiencia y economía, pasan a ser algo por lo que ya no hay que sentir cargo de conciencia”. En efecto, la técnica empleada, radica en la construcción parcial del proyecto, de manera que los propietarios la puedan concluir cuando su situación económica mejore. Como resultado, ha diseñado y construido tres proyectos de vivienda social colectiva: Quinta Monroy – Chile en 2003; Villa Verde – Chile en 2010 y Monterrey – México en 2010, (Uribe, 2016) solventando así la necesidad de adquirir una vivienda digna a bajos costos.

Otra alternativa la encontramos en el proyecto La casa que crece. Vivienda Rural Progresiva de Autoproducción asistida, diseñada por los estudios de arquitectura JC y Kiltro Polaris; ubicado en la localidad de Apan, México, y que posee un área de 36 m<sup>2</sup>. Una de las premisas para esta vivienda es que debía mantenerse dentro de la

categoría de vivienda económica y ser sujeta al subsidio federal. El planteamiento principal de la casa contempla una terraza de concreto sobre la cual se despliega una estructura reticular. Esta estructura contiene, por una parte, los servicios básicos de la vivienda (el aseo, la cocina, la estancia-comedor y el dormitorio) y por otra, permite el crecimiento inmediato de la vivienda. Al igual que en la arquitectura vernácula, el crecimiento de la vivienda está contemplado para ser resuelto con los propios medios del habitante, sin que esto signifique poner en riesgo la integridad del inmueble ni la de sus ocupantes. (JC, Kiltro Polaris, 2019).

Con la investigación planteada se pretende demostrar alternativas que posibilitan dotar de vivienda digna mediante aplicaciones innovadoras de sistemas constructivos existentes o alternativos, partiendo de un “proceso académico” en donde los estudiantes cumplen una labor social y a su vez aprenden haciendo (construyendo). Dentro de la investigación analizaremos una

vivienda específica que se desarrolló con un sistema constructivo en seco (Steel Frame) que tiene valores de flexibilidad, adaptabilidad, reversibilidad y es modificable, cumpliendo con la demanda funcional que exige el número de integrantes por la que está conformada la familia del caso de estudio (Acevedo – Mocha) que habitaban en condiciones de extrema pobreza.

En concreto, este proceso académico centra su modelo pedagógico en la noción del oficio en la formación arquitectónica, estrategia que busca integrar lo aprendido con la aplicación práctica y la verificación constructiva. Abarca tres ejes fundamentales: la misión social de la academia, una innovación formativa y la práctica profesional. Así pues, se pretende demostrar que mediante un proceso académico se puede innovar el uso de un sistema constructivo, que en este caso es el Steel Frame, produciendo elementos prefabricados con conceptos modulares, prototípicos, versátiles, transportables y progresivos; y que a su vez disminuye el uso de ma-

teriales contaminantes enfocando el proceso a la sustentabilidad.

Además, se acopla e implementa un modelo académico basado en el aprender haciendo, llevando a reflexionar a los estudiantes sobre el protagonismo que tiene cada uno en su propia formación (Alba-Dorado, 2019). En este proceso se pretende que los estudiantes participen activamente en la formación de su aprendizaje, de esta forma, se garantiza el desarrollo de competencias profesionales para que tengan un correcto desempeño en la profesión (Cruz-Baranda, 2015).



IMAGEN.02

Imagen 02: Vivienda de la familia Acevedo. Hermida, Patiño, 2020.



### 1.5 ESTADO DEL ARTE

El ser humano necesita un lugar que le sirva como refugio en donde pueda recuperarse física y emocionalmente del trabajo diario y la cotidianidad, obtener energía, optimismo para vivir y entregarse a la construcción de su sociedad. Al lugar de refugio se lo ha denominado como vivienda y se ha convertido en un derecho fundamental desde hace más de 4 siglos. (Sepúlveda, 1986). Además de identificar a la vivienda como un lugar para depositar y realizar deseos y necesidades, socialmente se constituye como un bien material que responde a presiones sociales y de mercado (Max-Neef, Elizalde, & Hopenhayn, 1994).

Además de la vivienda común se ha desarrollado otro tipo de viviendas para cubrir el déficit habitacional que se ha extendido durante más de 1 siglo. En este periodo se ha experimentado con diferentes sistemas que ayuden a disminuir dicho problema. Esta experimentación se debió a la explosión

demográfica y conciencia moral con respecto a la vivienda (Rugiero Pérez, 2000). De allí que la vivienda social nace con la preocupación de pensadores y economistas de finales del siglo XIX por la clase obrera y las condiciones infrahumanas en las que habitaban, ya que estas condiciones proliferan las enfermedades y la degradación social (Goitia, 2011).

El uso de diferentes sistemas constructivos y su concepción en el proyecto, han permitido en los últimos años solventar una parte del déficit habitacional. Estos sistemas constructivos se basan en la tipología de entramados. El uso de estos sistemas busca aplicar productos y materiales de mejor calidad con mayor economicidad, además de reducir costos por su rapidez en la construcción frente a un escenario donde, por lo general, existen elevados precios de mano de obra (Sánchez, 2017).

El sistema constructivo de entramados se origina en el siglo XIX en Norteamérica por la disponibi-

lidad de la materia prima y por la necesidad de crear un sistema constructivo rápido y de fácil ensamble. Un sistema constructivo de entramados se fundamenta en el uso de elementos verticales y horizontales. Esta concepción constructiva de usar elementos horizontales y verticales de madera se replicó con un nuevo material a fin de industrializar la construcción; es de allí que nace el sistema constructivo steel framing. Parafraseando a Walter Gropius (1910), este sistema constructivo podía hacer posible la producción masiva de vivienda promoviendo bajos costos y, además, al ser una producción masiva e industrializada, los productos serían de una alta calidad.

En la actualidad las formas de habitar han variado, por lo que hablar de vivienda social no se reduce al hecho de tener un espacio de permanencia. El mundo está en constante evolución, siendo el tiempo una característica que los arquitectos dejan de lado al momento de diseñar, centrándose únicamente en el aspecto formal,

funcional y constructivo de una vivienda. Sin embargo, en una época de constante evolución, el usuario y el tiempo deben ser un factor que se involucre en el diseño, intentando proyectar viviendas capaces de responder a los cambios de la época actual y futura. De esta forma no se concebiría elementos estáticos, sino se plantearían elementos con una concepción dinámica, en donde la palabra “habitar” jugaría un papel importante, como la capacidad de podernos adaptar a los cambios, transformando y recreando nuestro hábitat (Carboni, 2017).

Existen muchas teorías o métodos para proyectar tomando en cuenta al usuario y el factor tiempo, sin embargo, los conceptos claves tienen que ver con la idea de “proceso”. Por ello se lo relaciona con la adaptabilidad de la vivienda, que propone la idea de que la arquitectura reconoce al futuro como un período desconocido que puede presentar cambios inevitables. Así, esta arquitectura se proyecta con la intención de que se adapte a esos cambios inevitables. Por



Imagen 03: Villa Verde / ELEMENTAL. Suyin, 2010.



ejemplo, se puede introducir un tipo de tecnología que con el tiempo me permita ir mejorando aquello que se instaló inicialmente.

Otra perspectiva de “proceso” se relaciona con la capacidad de transformación del proyecto; entendiéndola como la capacidad que tiene una edificación para modificar un espacio, cambiando su configuración, volumen, espacialidad, funcionalidad o aspecto mediante la alteración física de la estructura. Así, la idea de “proceso” busca crear movilidad sobre la arquitectura; definiendo la arquitectura móvil como aquella que puede moverse de un lugar a otro, de manera que pueda desarrollar mejor sus funciones. Por último, el “proceso” tiene que ver con la interacción entre el usuario y su vivienda, es decir una arquitectura interactiva responde a las necesidades del usuario de manera automática e intuitiva. Este último concepto tiene que ver con la parte ambiental o estrategias pasivas que se puedan usar para diseñar una vivienda que se desarrolle en el tiempo y con el

usuario (Kronenburg, 2007).

En concordancia con el desarrollo social resulta necesario cambiar el enfoque de la enseñanza-aprendizaje, a fin de que las futuras generaciones puedan adaptarse a entornos cambiantes para resolver problemas de forma reflexiva y planificada (Muñoz-González et al., 2019). La academia es la encargada de fomentar el desarrollo de habilidades en los estudiantes para que el aprendizaje sea asimilado desde su propia reflexión (Cruz-Baranda, 2015). Formar profesionales y científicos comprometidos con el mejoramiento de la calidad de vida, a través de la investigación e innovación, que son aplicados por medio de proyectos de vinculación con la sociedad, debería ser prioritaria en la formación académica.

Un estudio realizado por el World Economic Forum (2018), determina que las tendencias de aprendizaje de los próximos años estarán encabezadas por metodologías activas, en donde el estudiante tiene un rol protagónico en la generación

del conocimiento favoreciendo a su creatividad y espíritu crítico, de tal forma que pueden dar soluciones reales a una problemática (Muñoz-González et al., 2019). Una de las metodologías activas se basa en el aprender haciendo, que pertenece a una corriente constructivista planteada por Piaget. Esta metodología se fundamenta en que la retroalimentación del estudiante, es a partir de su propia reflexión en base a pruebas y error de las actividades que realice (Dewey, 1952). De esta forma, aplicar un modelo pedagógico activo en arquitectura, basado en el aprender haciendo, permite que el estudiante tenga un contacto directo con situaciones reales del oficio, y que estas a su vez desarrollen habilidades y aptitudes vinculadas al proceso de diseño y construcción (Muñoz-González et al., 2019).

Un caso de aplicación de una metodología basada en el aprender haciendo se desarrolló en la universidad Zamorano, ubicada en Honduras. El catedrático Dr. Wilson Popenoe planificó que sus estu-

diantes “se ensucien las manos” en los campos durante la mitad del día. Luego, durante la otra mitad, asistían a clases; equilibrando una educación entre un componente teórico y uno práctico. No resulta igual un estudiante que memoriza un libro de texto sobre elaboración de quesos que un estudiante que ha aprendido a producir un buen queso y mantequilla. Así, Popenoe propone que el estudiante que memorizaba el texto olvidaría lo que había aprendido en unos pocos días; mientras que el estudiante que aprendió cómo producir queso y mantequilla recordaría esa habilidad para toda la vida (Rosengarten, 1991)” (Universidad Zamorano, 2020).



IMAGEN 04

Imagen 04: Trabajo en taller, proyecto “Vivienda de apoyo”. Hermida, Patiño, 2019.

## 1.6 METODOLOGÍA

Analizar un proceso de enseñanza aprendizaje con el objetivo de tener una descripción completa es imposible, debido a que en el proceso ocurre una serie de hechos que cambian según las condiciones que se presentan. Es por ello que con el estudio de un proceso académico se pretende tener una comprensión, intentando entender los fundamentos del sistema. Para esto, el estudio se debe enfocar en los protagonistas del proceso, en los escenarios y contenidos, tratando de captar con la mayor fidelidad posible la trama y sus interacciones (Guevara-Álvarez, 2013).

Asimismo, parafraseando a Guevara-Álvarez (2013), mencionan que, en una investigación de este tipo, una metodología de enfoque cualitativo es válida porque la realidad no se compone únicamente con hechos observables y externos, sino también, la interacción del propio sujeto con los demás produce una serie de interpretaciones, símbolos y significados. Estas inter-

pretaciones conducen al desarrollo de conceptos y teorías derivadas de la realidad.

El descubrimiento continuo y la formulación de preguntas es fundamental en el desarrollo de esta metodología, que busca descubrir procesos y relaciones. No busca la explicación o la causalidad, sino la comprensión de una situación concreta (Pérez-Serrano, 1994, como se citó en Guevara-Álvarez, 2013).

Por otro lado, la falta de procedimientos concretos para el análisis de datos cualitativos, supone un problema al momento de dar sentido a los datos recolectados. En este proceso, lo lógico es reducir los datos recogidos, hasta establecer categorías que permitan estructurar un análisis, para llegar a conclusiones comprensivas (Guevara-Álvarez, 2013).

Finalmente, dentro del enfoque cualitativo, el estudio de un caso particular tiene como objetivo comprender el significado de una experiencia, a través de profundi-

zar diferentes aspectos de un mismo fenómeno (Anguera, 1987, como se citó en Guevara-Álvarez, 2013). Asimismo, Guevara-Álvarez (2013), menciona que comúnmente, analizar un hecho singular se considera aleatorio y los resultados pueden ser imprecisos, relegando significación sólo a casos promedio, sin embargo, al regir un caso particular por regularidades, se puede obtener un conocimiento científico válido.

“El análisis de un caso concreto y auténtico, aun en su singularidad, es un camino seguro hacia los comportamientos regulares y generales del campo de estudio de la investigación didáctica” (Guevara-Álvarez, 2013).

Por todo ello, la presente investigación se ha desarrollado bajo un enfoque metodológico cualitativo-descriptivo, basado en un caso de estudio y complementado con información recogida a través de diferentes instrumentos. Para la investigación se ha planteado diferentes instancias para la recolección de información, que son las siguientes:

### 1. Fundamentación teórica y revisión bibliográfica

En esta sección se presentan las conceptualizaciones y nociones fundamentales para la comprensión del tema, mismos que constituyen una base importante para entender la perspectiva de esta investigación.

### 2. Documentación gráfica del proceso desarrollado

Este análisis incluye una descripción del proceso académico desarrollado, mediante un registro gráfico y fotografías, acompañados de una descripción del proceso específico. Esta sección pretende mostrar lo realizado en las diferentes etapas del proyecto.

### 3. La encuesta

El uso de esta herramienta nos permite recolectar información acerca de la experiencia personal de cada estudiante involucrado en el proceso, con el objetivo de generar una reflexión que abarque un amplio contexto de los hechos ocurridos.

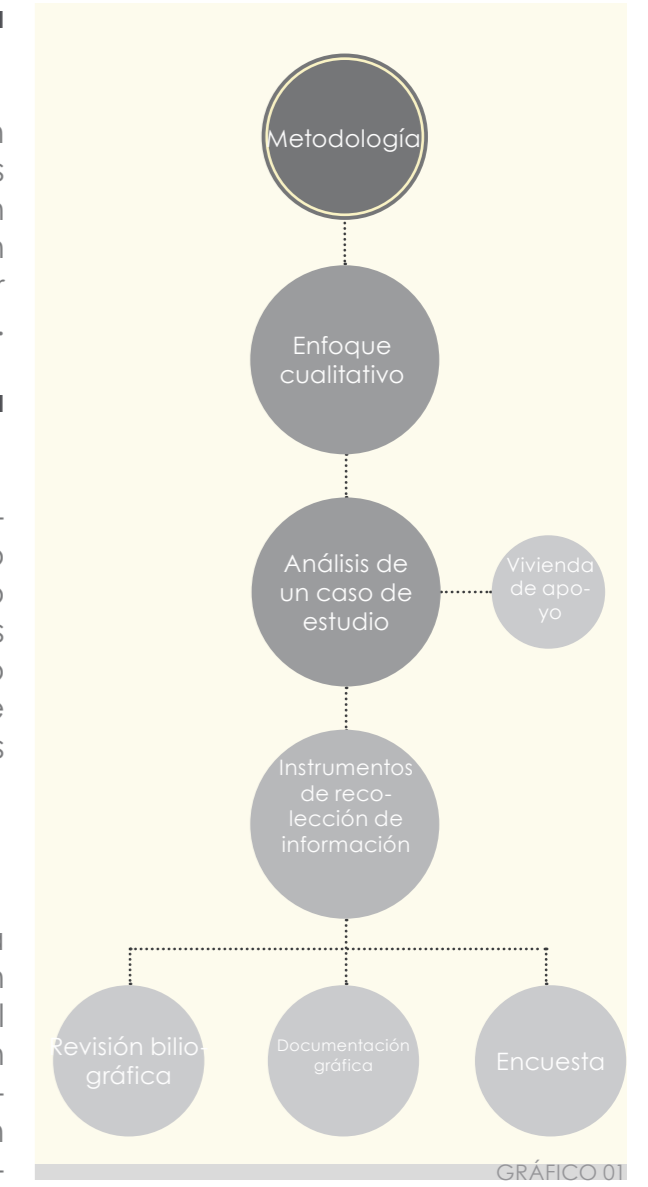


GRÁFICO 01

Gráfico 01: Esquema de la metodología de investigación. Hermida, Patiño, 2021.



CAPITULO 02





## 2.1 EDUCACIÓN

Uno de los factores principales que influyen de manera directa en el progreso y avance de las sociedades es la educación. Etimológicamente educación tiene su origen en el latín *ēducātiō* (crianza) o de *ēdūcō* (educar, entrenar), que refiere el promover el desarrollo intelectual o cultural del individuo. A esto, Ruiz (2013) menciona que, mediante la educación se efectúa el “fortalecimiento de una personalidad responsable, ética, crítica, participativa, creativa, solidaria y con capacidad de reconocer e interactuar con su entorno para que construya su identidad cultural” (p.11). Claramente las sociedades han evolucionado, y en consecuencia se han tomado decisiones importantes que tienen influencia directa en aspectos esenciales del desarrollo educativo.

Por su parte, Lebus (2003) menciona que la educación es un proceso complejo pero indispensable, en el cual “intervienen múltiples operaciones y sistemas de inferencia. Debido a que en los contextos

en que se inscribe actualmente la acción educativa la condicionan, en grado sumo” (p. 125). Es decir, la existencia de diversos contextos genera una complejidad en términos educativos. Siendo este un factor que dificulta la precisión o delimitación del significado exacto de la palabra educación.

Así, como además concluye León (2007): “la educación es un proceso humano y cultural complejo” (p. 596). Es el medio por el cual el sujeto logra establecer y alcanzar propósitos determinados, proveyendo un sentido de interdependencia social y fortaleciendo así el vínculo en conjunto. Mediante la educación también se busca que la persona genere seguridad, partiendo de un estado de libertad. Por ello radica en esta la frase “la educación nos hace libres” (Jiménez, Santos y Gervilla, 2011, p.216). Pero siendo conscientes, es necesario fomentar una educación libre y con disciplina constante.

Basados en el pensamiento de Schwartz (1977) el cual menciona que respecto a educación se en-

tiende a “todo lo que concurre, consciente o inconscientemente a través de las circunstancias de la vida” (p.33). Con lo cual se presenta a la educación como el medio de modificación del comportamiento de las personas. Así también, Hernández (2003) manifiesta que “desde el mismo instante en que el hombre hizo su aparición en la tierra ha existido algún tipo de educación” (p.7).

De esta forma solo a través de la educación se han conseguido identificar aspectos esenciales que deben llevarse a efecto para generar una sociedad más crítica, solidaria, armónica y con mejores capacidades que permitan su funcionamiento integral en el conjunto local. Por ello, la educación debe estar enrumada hacia una formación de calidad y calidez, que potencie la equidad y resalte en ella la excelencia académica.

### 2.1.1 Teorías de aprendizaje

Históricamente el proceso de aprendizaje ha sido el medio utilizado para desarrollar, modificar

y transmitir habilidades, destrezas o conocimientos en las personas (Heredia y Sánchez, 2013). Schunk (2012) menciona que mediante el aprendizaje se genera “un cambio perdurable en la conducta o en la capacidad de comportarse de cierta manera, el cual es resultado de la práctica o de otras formas de experiencia” (p.3). Pero, con el transcurso del tiempo, dicho proceso ha evolucionado, gracias al aporte de diversas perspectivas. Siendo este el motivo por el cual actualmente se conocen la existencia de diversas teorías del aprendizaje.

La psicología nos ofrece una perspectiva del aprendizaje, definiéndolo como el proceso en el cual la conducta de las personas se modifica con el transcurso del tiempo, permitiendo así adaptarse a las realidades del entorno. Por su parte, la sociología, dentro de las teorías del aprendizaje, universaliza al ser humano, y no se prevén las diferencias sociales, culturales e individuales de cada persona (Lennon, 2002).

En la tabla 1, se presentan las principales teorías de aprendizajes



Principales teorías del aprendizaje		
Teoría	Postulado	Representantes
Conductismo	El conocimiento se produce debido al cambio del comportamiento del sujeto, y su relación con los estímulos del medio circundante.	Watson, Skinner, Thorndike
Psicología Cognitiva	En esta teoría el individuo deja de ser visto como mero abanico de respuestas a estímulos externo.	Bartlett, Bruner.
Constructivismo	Los estudiantes construyen su conocimiento a partir de sus propias experiencias de forma activa.	Piaget.
Constructivismo social	El conocimiento no se produce lejos de la sociedad, al contrario, es en ella que origina.	Vigotsky.
Conectivismo	Se produce el aprendizaje mediante la conexión de distintas fuentes de información. Mismas que pueden ser almacenadas en dispositivos no humanos.	Siemens, Downes.
Experiencial	El aprendizaje se genera mediante las experiencias significativas obtenidas del diario vivir.	Rogers.
Inteligencias múltiples	Todos los individuos poseen diversos niveles de inteligencias, tales como; lógica-matemática, lingüística, espacial, musical, cinético-corporal, interpersonal e intrapersonal.	Gardner.

TABLA 01

conocidas:

En el campo educacional tres han sido las teorías que tradicionalmente han aportado elementos para la explicación del fenómeno humano: el conductismo, el cognitivismo, y el constructivismo (Medina, Calla y Romero, 2019). Pero, independientemente de cuál sea la teoría

de aprendizaje utilizada, se puede identificar que todas las concepciones contienen, sea de manera implícita o explícita los siguientes razonamientos:

- En el sujeto, se produce un cambio conductual, así como en sus habilidades para resolver situaciones.
- La práctica y la experiencia aportan cambios como parte de los resultados.

- Que el cambio se mantiene en el sujeto de manera perdurable.

En consecuencia, para el desarrollo óptimo de las sociedades, los sistemas educativos precisan el uso de las teorías de aprendizajes que se ajusten a las necesidades del entorno. Potenciando así el desarrollo personal de manera exponencial, mejorando así, de manera sustancial la calidad de vida de las personas en la sociedad.

### 2.1.2 Modelos pedagógicos

Para ahondar en el concepto de modelos pedagógicos primero es necesario definir el término modelo. Para Naivy, Soto y Caballero (2009) un modelo “es un bosquejo que representa un conjunto real con cierto grado de precisión y en la forma más completa posible, pero sin pretender aportar una réplica de lo que existe en la realidad” (p.2). Orientándose desde el punto de vista pedagógico Bournissen (2017) menciona que dicho término puede definirse como “el conjunto de conceptos, principios y proce-

dimientos destinados a regular la vida académica en lo que respecta a sus tres funciones sustantivas: docencia, extensión e investigación. Representa el qué se persigue, para qué y cómo lograrlo” (p.46). De Zubiría (2010) por su parte aporta y considera que para comprender lo que es un modelo “se debe reconocer y analizar las bases sobre la que está construido el fenómeno estudiado, sólo así se podrá analizar en su contexto los alcances, limitaciones, debilidades y fortalezas que este paradigma posee facilitando su comprensión” (p.30). En definitiva, el término modelo es útil cuando se intenta describir, explicar o hacer referencia a una mejor comprensión de lo que es la realidad.

En cuanto a modelo pedagógico Ortiz (2013) menciona que es “una construcción teórico formal que fundamentada científica e ideológicamente interpreta, diseña y ajusta la realidad pedagógica que responde a una necesidad histórica concreta” (p.46). Es decir, la ejecución de un modelo pedagógico implica el uso de un contenido de

Tabla 01: Principales teorías del aprendizaje. Hermida, Patiño, 2021.



enseñanza previamente establecido. En niveles de estudios superiores se utiliza al modelo pedagógico “como una propuesta teórica que incluye conceptos de formación, de enseñanza y de prácticas educativas, entre otros, y se caracteriza por la articulación entre teoría y práctica” (Cartuche et al. 2015, p.205). El modelo pedagógico provee pautas básicas, y para una mayor efectividad en su ejecución el conjunto de docentes deberá definir una concepción particular con la cual puedan identificar aspectos primordiales que ayuden a fomentar el conocimiento en los estudiantes.

Los modelos pedagógicos facilitan el proceso de reflexión de la manera de cómo los educadores pueden mejorar el proceso de enseñanza-aprendizaje. Mediante la ejecución del modelo pedagógico las instituciones logran concretar los contenidos y conocimientos de los niveles del sistema educativo. Implicando una estrecha relación entre las áreas de Filosofía, Sociología, Psicología, Pedagogía, es decir, una interdisciplinariedad.

Un aspecto importante a destacar es el que menciona Cartuche et al (2015) cuando expresa que “los modelos pedagógicos que predominan en la planificación y operatividad de la práctica docente universitaria son de tendencia tradicional y conductista, desvinculados de la problemática de la realidad social” (p. 229).

### 2.1.3 Aprendizaje basado en proyectos (AbP)

El aprendizaje basado en proyectos es una metodología activa de enseñanza aprendizaje que se desarrolla de manera colaborativa. Al respecto de esto Medina-Nicolalde y Tapia-Calvopiña (2017) mencionan que, en esta metodología “los estudiantes protagonizan su propio aprendizaje, desarrollando un proyecto de aula que permita aplicar los saberes adquiridos sobre un producto o proceso específico, poniendo en práctica todo el sistema conceptual para resolver problemas reales” (p.245). Pensamiento muy parecido al de Cobo y Valdivia (2017) quienes señalan que el (AbP)

es una “metodología que se desarrolla de manera colaborativa y que enfrenta a los estudiantes a situaciones que los lleven a plantear propuestas ante determinada problemática” (p.5). Como se puede apreciar, en ambas definiciones los autores reconocen a esta metodología como un potenciador de los procesos de aprendizajes, a través de la cual se fortalece las habilidades planeación, implementación y evaluación en los estudiantes.

De esta forma, el AbP puede ser definido como el compendio de experiencias de aprendizaje, fundamentadas en los procesos de resolución de preguntas, que involucran la participación directa de los estudiantes. En dicho proceso investigativo el educando se ve en la necesidad de aplicar sus habilidades y conocimientos de manera autónoma, involucrándose más de lo que usualmente haría. Concluyendo así en un producto final que será presentado a los diferentes grupos (Jones, Rasmussen y Moffitt, 1997: 19; Rodríguez Andara, Río Belver y Larrañaga, 2017). En este proceso,

el rol del docente es de orientador, mientras que en la fase de evaluación su desempeño cambia a validador de las competencias alcanzadas por los estudiantes en respuesta a lo planificado en el plan curricular (Orellana, 2020, p.306)

Desde el enfoque metodológico el AbP constituye una metodología que promueve la participación creativa, orientada al cumplimiento de los objetivos y el desarrollo de competencias específicas establecidas. Relacionando la teoría con la práctica, misma que permite al educando identificar experiencias concretas. También, ayuda a enriquecer el conocimiento a través de las experiencias vivenciales. Los que desembocan en el desarrollo de una autonomía más propicia en los estudiantes, fortaleciendo sus capacidades de tomar decisiones más acertadas y que respondan a la realidad en las que viven (Imaz, 2014, p.682).

A continuación, se presentan las principales particularidades del AbP según (Dickinson et al, 1998;

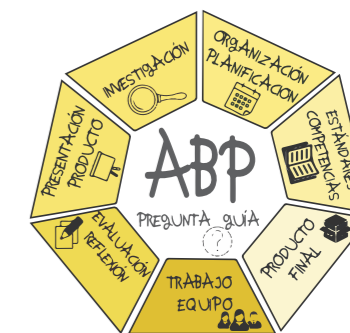


IMAGEN 05

Imagen 05: Esquema sobre el modelo pedagógico AbP. Hermida, Patiño, 2021.



Katz y Chard, 1989; Martin y Baker, 2000; Thomas, 1998):

- Enfocado y dirigido por los educandos.
- Determinado por un inicio, desarrollo y final.
- El contenido a impartir es significativo para el estudiante.
- Los problemas son obtenidos del mundo real.
- Con procesos de investigación.
- Sensible a la cultura local propia de los educandos.
- Objetivos específicos directamente relacionados con los estándares
- Productos de aprendizaje objetivos.
- Retroalimentado y evaluado por expertos.
- En el que el estudiante realiza la reflexión y autoevaluación.
- Las evidencias son el principal instrumento de evaluación.

Vale añadir que el AbP los respectivos equipos es recomendable conformarlos tomando en cuenta los diferentes perfiles de los estu-

diantes. Depende la orientación de los mismos, por ejemplo, en áreas como idioma, cultura, disciplinas, ya que de esta forma podrán aportar más en la búsqueda de soluciones (Maldonado, 2008, p.160). En las aulas universitarias la metodología AbP propicia en los estudiantes un nivel óptimo de comprensión científica, razonamiento de solución de problemas y conocimiento de estrategias propias del aprendizaje autorregulado.

#### 2.1.4 Enseñanza de la Arquitectura

Tradicionalmente en los procesos de enseñanza el docente era el protagonista principal. Actualmente, este principio ha cambiado, siendo ahora el estudiante el que posee mayor protagonismo en el proceso de aprendizaje. El docente entonces se ubica como un orientador de los temas. Fernández-Cabezas (2017) mencionan que este cambio de perspectiva propicia una mayor relación entre el profesional y su labor en el futuro, siendo los estudiantes “quienes deberán de-

sarrollar una serie de habilidades, competencias y actitudes complementarias al dominio de aquellos conocimientos específicos de las diferentes materias” (p.270). Es decir, se hace evidente la importancia que cumple la autonomía de los alumnos respecto al proceso de investigación y su compromiso con el proceso de aprendizaje.

Por su parte, los avances económicos y culturales han generado una nueva perspectiva de lo que comprende el campo de la arquitectura. Estas instancias han originado necesidades nuevas como el realizar prácticas profesionales más adecuadas a las realidades actuales, que han derivado en reajustes en el proceso de enseñanza de esta disciplina. Recordemos lo que menciona Sarquis (2010) sobre el aprendizaje de la arquitectura: “se desarrolla en tres campos básicos, la profesión, la formación y la investigación. El conocimiento puede producirse en cualquiera de estos campos y en cualquiera de ellos se lo hará a nivel teórico, metodológico o técnico” (p.15). Es decir,

se han creado planes de estudios que buscan corregir y adaptar a los futuros arquitectos a estas nuevas demandas.

Desde el punto de vista académico, la arquitectura es un área multidisciplinaria en donde influyen diversas ciencias como “las humanidades, las ciencias sociales y físicas, la tecnología y las artes, entre otras” (Hinojosa, 2010, p.9), mismas que convergen de manera ordenada. Así también, sus contenidos pedagógicos deben ofrecer a los estudiantes una amplia cobertura de conocimientos particulares, mismos que promuevan la integración de las diversas áreas.

Entendiendo a la sociedad como un algo cambiante, las escuelas de arquitectura y universidades han elaborado y ejecutado nuevos modelos de enseñanza, atendiendo no solo aquello de “qué se quiere enseñar, sino también al cómo se va a enseñar con el objetivo de pasar el modelo tradicional de transmisión de conocimientos del profesor al alumno” (Alba, 2016, p.446). Es



Imagen 06: Trabajo en clases, taller de proyectos 8. Hermida, Patiño, 2019.



decir, superando el modelo de enseñanza tradicional para implementar un nuevo modelo en el cual prime el desarrollo de competencias. Convirtiendo al estudiante en el actor principal del proceso formativo, con una presencia más participativa en las actividades educativas. Tal como lo plantea Alba (2016): "ofrecer un mínimo de conocimientos arquitectónicos, operativos, universales y generales, pero, por otro lado, la pertinencia de despertar en el alumno una actitud que le permita adquirir nuevas experiencias y conocimientos específicos e individuales" (p.448). Se trata entonces, de una enseñanza orientada a desarrollar habilidades y actitudes más acorde a los proyectos arquitectónicos presentes.

### 2.1.5 Experiencias de enseñanza en el mundo

Antiguamente, la formación del arquitecto se realizaba desde la práctica, trabajando junto a los artesanos, mediante la reproducción de elementos hasta la asimilación espacial. Dicho modelo de apren-

dizaje se vería afectado con la revolución industrial, que requería la preparación masiva de profesionales que garanticen la validez de un proyecto. De aquí nace la metodología "aprender haciendo", la cual proviene de una corriente constructivista, que tiene como finalidad un aprendizaje en contra de la enseñanza tradicional que se imparte en las aulas de clase (Muñoz et al., 2019).

Como ejemplo de esta metodología aplicada, se presenta el proyecto de innovación docente, desarrollado por el Departamento de Arte y Arquitectura de la Universidad de Málaga, donde se realiza el estudio de un caso real, llevando a cabo el análisis de la iluminación de todos los espacios docentes de una institución educativa (Muñoz et al., 2019).

La metodología aplicada permite evaluar la iluminación natural y artificial de un espacio docente, con el objetivo de involucrar a los estudiantes en las situaciones reales, llevadas a cabo en la práctica pro-

fesional de arquitectura; los alumnos serán los que tomen las decisiones, valorar la situación actual del espacio y finalmente emitir un informe para la mejora del mismo (Muñoz et al., 2019).

Se considera esencial la evaluación de dicha práctica, ya que esto permitirá conocer si los estudiantes han conseguido las competencias necesarias para superar la asignatura, además de valorar la metodología aplicada en esta iniciativa. Los resultados que se obtuvieron se consideran óptimos, ya que el 85% de los estudiantes han superado el nivel mínimo para el aprobado de la práctica (Muñoz et al., 2019).

El desarrollo de esta práctica mediante la metodología "aprender haciendo", mejoró notablemente la capacidad de los estudiantes para trabajar en equipo, además de afianzar sus conocimientos a la hora de enfrentarse a un modelo real. Esto permite el desarrollo de sus propias habilidades, dándose cuenta de su potencial e incremen-

tando sus competencias (Muñoz et al., 2019).

Otro ejemplo de "aprender haciendo" es el diseño de mobiliario para el concurso Solar Decathlon, donde se implementa la metodología activa de "design/built", que tiene como objetivo principal, que los alumnos descubran la arquitectura como una experiencia real, superando el dibujo como herramienta y convertir sus ideas en algo tangible. Claro que el diseño del mobiliario para el concurso era un objetivo importante, pero el fin no podría ser otro que el de aportar a los alumnos herramientas para abortar un proyecto arquitectónico (Carvajal y Rodríguez, 2019).

El 87% de alumnos encuestados, describen dicha metodología como un sistema muy interesante para aprender a proyectar, además de reconocer su componente transversal a la hora de comprender conceptos impartidos en otras materias, tales como construcción y estructuras. Estos resultados permiten estimar como acertada, tanto



la metodología empleada, como la vinculación a una competencia internacional real, más aún si la competencia implica la construcción real del elemento proyectado (Carvajal y Rodríguez, 2019).

Para aprender a proyectar, es importante el "aprender haciendo", no obstante, también es de vital importancia el "aprender con otros". El trabajo de cooperación, en conjunto, ayuda a que el aprendizaje sea mucho más significativo (Finkel, 2008). En el proceso de aprender a proyectar, resultan indispensables los referentes, ver modelos, ya que como lo indica Javier Seguí de la Riva, "el aprendizaje de destrezas se funda, en parte, en la observación del trabajo desarrollado por personas diestras" (Seguí de la Riva, 2000).

Por consiguiente, tenemos el concurso de ideas y construcción de un espacio escénico efímero en el Solar Corona de Valencia, el cual se diseñó para ser realizado en grupos formados por cuatro estudiantes, uno de cada nivel de

proyectos. El poner a trabajar en un mismo tema y en un mismo espacio a estudiantes de diferentes niveles, supone una mejora en el aprendizaje, puesto que propicia la observación de los modelos de personas más diestras, por lo general de los estudiantes de niveles superiores (Navarro et al., 2016).

La relación con la realidad, además de dar verosimilitud a los temas planteados, aumenta la motivación de los estudiantes, ya que el trabajo que realizan representa directamente a su futuro profesional. Este acercamiento a la realidad se concreta muchas veces, en forma de convenios con otras entidades, a quienes se ofrecen los resultados de la reflexión llevada a cabo en el taller (Más, 2000).

El desarrollo de esta actividad mencionada resultó todo un éxito desde el punto de vista docente, ya que se obtuvo la motivación de los estudiantes, además de aprender a asumir las limitaciones del proceso de construcción del proyecto y alcanzar de la mejor manera, los

objetivos planteados (Navarro et al., 2016).

En conclusión, el acercamiento de los estudiantes a la vida laboral del arquitecto a través de prácticas reales, enriquecen el proceso de aprendizaje y facilitan la adquisición de capacidades profesionales vinculadas al proceso de diseño y construcción, para poder ser aplicadas a futuro.

## 2.2 CALIDAD DE VIDA, LA VIVIENDA Y EL HABITAR

### 2.2.1 Calidad de vida

La subjetividad de la calidad de vida aparece cuando las necesidades básicas han sido solventadas y aparecen las necesidades psicológicas y sociales, así como la relación con los elementos esenciales de su entorno; ahí es donde entra la arquitectura en conceptos que van más allá que solamente la satisfacción del elemento físico de la vivienda (Espinoza, 2004). Si bien, actualmente se puede hablar de una mejora en el déficit de vi-

vienda, tendríamos que validar si esta masiva producción alcanza los parámetros mínimos de habitabilidad que otorgan las condiciones propicias para que una familia viva adecuadamente (Hernández y Velázquez, 2014).

La búsqueda del bienestar y la lucha contra la pobreza, han formado la idea del desarrollo humano. Del habitar resulta la habitabilidad, que se extiende no solamente a vivienda en sí, sino también a las características del conjunto habitacional y a las del entorno, formando los asentamientos urbanos o rurales (Hernández y Velázquez, 2014).

Todos los arquitectos, ya sea que estén ejecutando un proyecto urbano o de vivienda, son creadores de espacio, y por ello tienen un gran compromiso con la sociedad. No solo se deben cumplir con las necesidades básicas, sino también a las necesidades psicológicas y espirituales de los ocupantes, creando sensaciones diversas y nuevas experiencias; además se debería hacer conciencia de su participación en



la sociedad y crear respuestas de la cultura donde se ubican, otorgando una satisfacción integral a cada cliente (Hernández y Velázquez, 2014).

Cada persona debería tener algo que decir sobre las circunstancias y condiciones en las que se va a desarrollar su vida. Un aspecto fundamental para que la vida sea promotora de calidad es la planificación previa, detallada y compartida con el propio usuario que vaya a disfrutar de esa situación residencial, es decir, la calidad de vida en el hogar se planifica antes de habitar el lugar determinado (Tamarit, 1999). La falta de información sobre el comportamiento y satisfacción alcanzados por los usuarios que habitan una vivienda, manifiestan la necesidad de implementar mecanismos de medición que validen las condiciones de vida en las que se encuentran (Hernández y Velázquez, 2014).

El problema de la calidad de vida es un problema complejo, es indispensable que se estudie me-

diante modelos interdisciplinarios en donde intervengan profesionales de diferentes especialidades, donde se enriquezcan las propuestas de vivienda (Hernández y Velázquez). Para su evaluación, resulta imprescindible incorporar la satisfacción de las expectativas del usuario, se identifica, además, la relación de esta satisfacción con las de la vida en comunidad y su necesaria integración con el medio, que involucre tanto la escala urbana como la arquitectónica (Pérez, 2011).

En definitiva, en el marco de la educación, es de vital importancia que las academias e instituciones que se preocupan por mejorar la calidad de vida y el bienestar de los seres humanos implementen en sus programas curriculares la política habitacional y su evaluación. De esta manera no solo se estaría promoviendo un aporte al mejoramiento de los entornos y las condiciones en las que habitan y participan las personas; sino que además se generaría una actitud permanente de aprender a aprender y de aplicación del conocimiento para

interpretar y transformar una realidad concreta (Torres y Arias, 2018).

### 2.2.2 La vivienda y el habitar

Por lo polisémico de los términos vivienda y el habitar, es necesario ofrecer una definición de estas categorías que, adelantamos, no deben ser confundidas con categorías tales como hogar, morada o casa.

En primer lugar, Rugiero (2000) menciona que “la vivienda puede ser vista desde varias aristas, entre ellas, como valor social, objeto, satisfactor de necesidades, proceso, sistema y/o género de vida” (p.70). En esa línea, el mismo autor manifiesta que:

Vivienda es todo ámbito físico protegido y estable, que posibilita la intimidad personal y familiar, y que está integrado, mediante significación compartida, a lo comunitario -en cuanto costumbres- y a lo social -en cuanto a normas-, que regulan los hábitos cotidianos. (Rugiero, 2000, p.95)

A esta concepción hay que agregarle que la vivienda se ajusta a cada lugar donde se ubica en función de elementos tales como geografía, clima, comunidad, sociedad, espacio temporal, etc.

Por su parte, habitar no es una categoría de análisis puramente estudiada desde la arquitectura, sino, todo lo contrario, es una categoría nacida de la filosofía pues se lo considera un acto inherente al ser humano y varía su conceptualización de acuerdo a la ciencia o disciplina desde la que se lo aborde. El habitar, por tanto, es un término polisémico pues, como afirma Quintero (2016) “la inespecificidad de la noción de habitar hace del término multi-significante y ambiguo al momento de esbozar su conceptualización” (p.18).

Existe una larga lista de autores que han estudiado el habitar, siendo uno de sus mayores referentes el filósofo Heidegger (1951) desde su conferencia Construir, habitar, pensar; donde propone que una gran cantidad de interrogantes

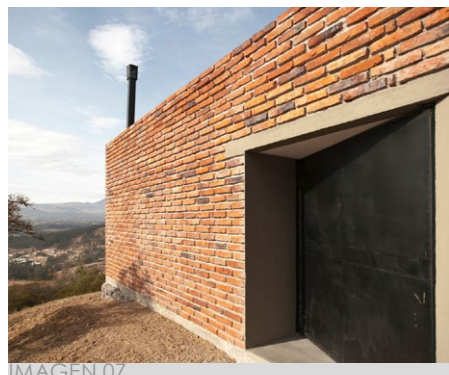


Imagen 07: Casa el guarango / Bernardo Bustamante. Crespo, 2019.

entre el construir, el habitar y el ser. Es con Giglia (2012) que tenemos una definición, que dice lo siguiente: “el concepto de habitar abarca fenómenos tan diferentes como son la autoconstrucción, las prácticas que ordenan y le dan sentido al espacio doméstico, así como las representaciones del entorno urbano y la lectura de un mapa” (p.11).

Sin embargo, y para fines prácticos, se deja de lado todo el debate filosófico y etnográfico que le corresponde a esta categoría y, finalmente, tomando en cuenta el aporte de Quintero (2016) definimos al habitar como el de interacción del ser humano con su entorno, teniendo por intermediario a un espacio dónde puede expresar su ser.

### 2.2.2.1 Tipologías de vivienda

Definiremos a continuación algunos tipos de vivienda relevantes para nuestro proyecto:

#### 2.2.2.1.1 Vivienda tradicional

Existen diversas concepciones

acerca de la vivienda tradicional que difieren en su conceptualización entre sí, especialmente si se la estudia desde el punto de vista de la vivienda indígena. Sin embargo, esta investigación se centrará en una visión más contemporánea y de estilo urbano de la vivienda tradicional, contextualizada en Ecuador con los elementos identitarios propios.

De acuerdo a Brito y Villa (2020) “la vivienda tradicional en el Ecuador es aquella vivienda que se encuentra conformada por cimentación de hormigón, estructura de acero y paredes de ladrillo” (p.50). Dicha afirmación se confirma a través de la información brindada por el Instituto Nacional de Estadística y Censo (INEC) (2018) en los que se muestra que, en las viviendas construidas en el país, los materiales que predominan son: hormigón armado, bloque y ladrillo. Por lo que se toma a la definición anteriormente descrita como el concepto para esta categoría de estudio.

Para Arango (2008) la vivienda

tradicional “se considera como una construcción que aún a distintos espacios, en ese interés desmedido por adaptarse a las condiciones sociales y económicas de la familia que habita” (p.22). Es decir, en este tipo de construcción no solo se detalla una proyección interna de la vivienda, sino también se toma a consideración la proyección externa de la misma.

Además, el concepto de vivienda tradicional no solo ahonda en las construcciones destinadas a ser habitadas “sino también las instalaciones anexas, imprescindibles para la existencia de la población.” (Arango, 2008, p.22). Como consecuencia del pasar del tiempo, estas construcciones han pasado a ser consideradas secundarias y dejado en el desconocimiento a la mano de obra que las construían.

#### 2.2.2.1.2 Vivienda de interés social

Este tipo de vivienda se construye desde el interés social que, para Quintero (2016), se definen

como “un tipo de propiedad inmueble cuya promoción y construcción se realiza por parte del estado o instituciones sin fines de lucro para satisfacer las necesidades habitacionales de sectores deprimidos de la sociedad” (p.25). Esta vivienda tiene un propósito de responsabilidad social, dotando a los más desfavorecidos de un espacio donde habitar.

Pérez-Pérez (2016) por su parte argumenta que este tipo de viviendas “constituye uno de los ejes más importantes en la planificación urbana y una vivienda adecuadamente diseñada en función de las características, necesidades y expectativas de los usuarios” (p.67). Y es que, el entorno urbanístico es uno de los elementos principales a tener en cuenta al momento de planificar un proyecto.

Por ello, se busca proveer por medio de este tipo de viviendas una sustentabilidad que eleve el bienestar social, a un menor costo, mediante un impacto ambiental más positivo. Como consecuencia del rápido desarrollo de viviendas



Imagen 08: Vivienda social Monterrey / ELEMENTAL. Ramirez, 2010.

Imagen 09: Casa parásito sobre los techos de Quito / El Sindicato arquitectura. Villota, 2019.



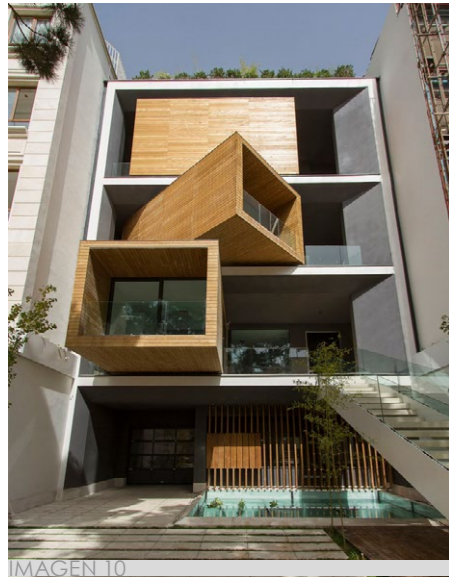


Imagen 10: Casa Shariff-ha / Nextoffice - Alireza Taghaboni, Parham, 2014.

de interés social que cubran las necesidades de la población, desde el aspecto cuantitativo-económico, en Latinoamérica se ha subvalorado el tema de calidad de las mismas.

### 2.2.2.1.3 Vivienda mínima

Cuando se habla de vivienda mínima nos referimos al tipo de casa que provee la infraestructura básica, que las personas necesitan para cubrir sus necesidades, tales como; higiene personal, comida y descanso. Es así que Patiño (2016) la define como “el espacio y los servicios mínimos requeridos que necesita una persona para vivir” (p.2).

En cuanto a su proceso de construcción, Prió (2019) dirá que “además de a los condicionantes del entorno, a la necesidad de cubrir un mayor número de usos y actividades y al recurrente problema del espacio” (p.11). Esto debido a que muchas veces las viviendas mínimas solo son percibidas como un medio que brinda protección y cobijo, además de poseer un espacio ajustado a límites pequeños que

buscan satisfacer necesidades.

Desde el punto de vista tipológico, la estructura de las viviendas mínimas debe brindar una constante en sus dimensiones, independientemente de los materiales o métodos constructivos a usar. Por ello Klein (1980) dirá que “la determinación de la tipología de vivienda, debe basarse en la independencia de los materiales y métodos de construcción, puesto que se debe contemplar al mismo tiempo todos los factores que intervienen en el problema” (p.82)

### 2.2.2.2 El tiempo como un factor de diseño arquitectónico

#### 2.2.2.2.1 Vivienda Adaptable

Para que una estructura se considere como una vivienda adaptable, su estructura debe fácilmente acoplarse y responder a las necesidades y uso de sus habitantes. Para Morales, Alonso y Moreno (2012) la categoría vivienda flexible o adaptable “en su definición es más amplia que lo que pueda sig-

nificar vivienda adaptable y que el grado de flexibilidad está determinado de dos maneras” (p.41). Un factor preponderante en el diseño de este tipo de vivienda es que el futuro no tiene límite y por ello los cambios son inevitables.

Para Carboni (2015) la ejecución de viviendas adaptables “significa favorecer un proceso de construcción de un edificio que garantice la colaboración entre una serie de participantes, y que incorpore la capacidad de un equipo en el proceso del proyecto en distintos momentos de la vida del edificio” (p.42). Esto quiere decir que se debe incorporar en su diseño una estructura que garantice la fácil sustitución de sus partes, y ello se puede lograr a través del uso de las nuevas tecnologías de la construcción.

La principal característica en este tipo de viviendas es la adaptabilidad y facilidad de utilización que tiene respecto al usuario. De esta forma las personas pueden influir adaptar la vivienda a la ne-

cesidad que en el momento se les presente. Mediante esta flexibilización los usuarios podrán satisfacer sus necesidades y mejorar su calidad de vida.

Hay que tener presente que este tipo de modificaciones no deben interrumpir el funcionamiento del sistema estructural previo, por lo que su integración debe producirse de manera gradual. De esta forma, se resalta la importancia que tienen los usuarios sobre todo desde las primeras etapas del diseño de la vivienda y que no solo sea tomada en cuenta su participación después que estas se encuentren culminadas.

#### 2.2.2.2.2 Vivienda Transformable

Las viviendas transformables corresponden al tipo de edificación diseñada para un uso prolongado en el tiempo. Por lo tanto, su diseño debe responder a las posibles necesidades y cambios que se susciten durante su vida útil. Como referencia a esto Bas (2019) nos menciona que “los edificios diseñados con



Imagen 11: Nine Square Grid House / Shigeru Ban, Hirai, 1997.



IMAGEN 12

Imagen 12: C-Home / LOT-EK. Larrow, 2019.

esta premisa tienen ventajas considerables: su uso se puede prolongar más tiempo, se adecuan mejor al uso que se les quiera dar" (p.4). Son este tipo de adaptación las que permite a la edificación innovarse, direccionando su funcionalidad a un uso más ecológico y por ende económico para los usuarios.

Para Morales, Alonso y Moreno (2012) "la vivienda puede transformar sus espacios gracias a tabiquerías que tienen previsto posibilidades de cambio con operaciones sencillas, para dotar el espacio de cualidades distintas, ya sean visuales, espaciales o funcionales" (p.47). Estos aportes propician la multifuncionalidad de la estructura, un ejemplo de ello, al unificar o separar espacios por medio de tabiques se provee de una funcionalidad distinta a la vivienda.

Es Kronenburg (2007) que presenta un contraste a lo dicho anteriormente y manifiesta que "un edificio transformable es aquel que cambia de configuración, volumen, forma o aspecto mediante la alteración física de la estatura, el

revestimiento o la superficie interior para permitir una modificación importante en la forma de utilizar o percibirlo" (p. 146). Concuerda con ello Carboni (2015), quien menciona al respecto que las transformaciones deben "implicar una modificación drástica del edificio y, en el caso de la vivienda, debe ser capaz de poder transformarse utilizando simplemente la fuerza humana" (p.44). Para ambos autores, es un factor imprescindible que la obra pueda, en amplias dimensiones, abrirse, cerrarse, expandirse y hasta contraerse.

#### 2.2.2.2.3 Vivienda Móvil

Para Velandia (2005) el concepto de movilidad "hace referencia a distintos conceptos, los cuales no necesariamente tienen que involucrarse al tiempo; desplazamiento, traslado, modificación, transporte, crecimiento, reemplazo" (p.14). Es decir, se destaca la necesidad de establecer su funcionalidad, pudiendo ser esta netamente referida a la transformación o bien a la movilidad.

Las viviendas móviles responden a un tipo de edificación diseñada con el objetivo de moverse de un lugar a otro. Mediante un traslado fácil y al mismo tiempo que cumpla su función principal de satisfacer las necesidades del usuario. Siendo este un pensamiento con el cual concuerda Carboni (2015) al mencionar que "la manera más fácil para mover un edificio consiste en transportarlo de una sola pieza, es decir, proyectarlo para que sea portátil, incorporando el sistema de transporte en la estructura" (p.45).

Para Kronenburg (2007) la vivienda móvil "es una vivienda totalmente independiente que se desplaza cerrada utilizando las infraestructuras existentes, como tren, barco, camión, y una vez que llega a su destinación final se posiciona sobre un armazón que contiene las infraestructuras" (p.179). En este tipo de estructura es importante que las estancias puedan extraerse con facilidad, para que el usuario obtenga el mayor espacio posible en el interior.

## 2.3 PROCESOS Y SISTEMAS CONSTRUCTIVOS

Por la amplitud de definiciones, es necesario definir qué se entiende por sistema y construcción. Para la Real Academia de la Lengua Española (RAE) el término sistema constituye un "conjunto de cosas que relacionadas entre sí ordenadamente contribuyen a determinado objeto". También define al término construcción como el "conjunto de reglas o principios sobre una materia racionalmente enlazados entre sí".

Otros autores como Muñoz y Vidal (2004) definen el término constructivo como "un conjunto funcional y ordenado de elementos constructivos que forman una unidad completa y autónoma en que puede subdividirse un edificio" (p.737). En resumen, se puede determinar que, un sistema constructivo es el conjunto de elementos relacionados entre sí de manera organizada que contribuyen a un objeto o fin determinado.



En el campo de la arquitectura, un sistema constructivo representa un “conjunto de elementos y unidades de un edificio que forma una organización funcional con una misión constructiva común, sea esta estructural de definición y protección de espacios habitables o de obtención de confort” (Monjo-Carrió, 2005, p.2). Es decir, un conjunto de elementos, que mediante la ejecución de una técnica adecuada y funcional brinda confort a las personas. Un sistema requiere la elaboración y un diseño, y para ello se debe tener en cuenta las exigencias y funcionalidad de cada construcción, así también las posibilidades que brindan los materiales a usar.

### 2.3.1 Procesos constructivos

Los procesos constructivos representan la vía de producción de una edificación, que va desde la concepción del proyecto, hasta la ejecución y mantenimiento del mismo. En la actualidad los procesos constructivos se encuentran constituidos por un conjunto de técnicas,

mismas que han sido desarrolladas en el área de la construcción. Dichas técnicas evolucionaron con el transcurso del tiempo, y constituyeron un avance innovador en los procesos de construcción de edificios. Este camino también puede ser identificado como uno o varios procesos de transformación, con una entrada, los recursos para construcción y la obra terminada.

Antiguamente, los recursos y materiales usados para construir dependían de la disponibilidad local. Pero con el transcurso del tiempo los procesos y sistemas constructivos han evolucionado. Consecuentemente se hicieron adaptaciones en las técnicas de construcción, tanto en los cimientos como en los acabados ornamentales. Así también, se ha facilitado la elaboración, transporte y adquisición de los materiales necesarios, que cumplan con las normativas previstas de cada nación.

Debido al desarrollo tecnológico en la elaboración de materiales de construcción, se ha generado

un efecto positivo en el campo de la construcción. Propiciando así el nacimiento de nuevas tendencias arquitectónicas, las cuales han dado respuestas satisfactorias a las necesidades actuales, y características que cada proyecto implica. Es por ello que, ahora los resultados positivos de un determinado proyecto de construcción dependerán netamente de una praxis correcta en los procesos de construcción.

#### 2.3.1.1 Proceso constructivo tradicional

El proceso constructivo tradicional a través de la historia ha desempeñado un papel importante en el desarrollo de las sociedades alrededor del mundo. Esto debido a que gran parte de las edificaciones construidas mediante este proceso en la actualidad se conservan sin inconveniente alguno, tales como edificios antiguos, monumentos, entre otros. Tanto así que Moore (2017) menciona al respecto que, este proceso “ha sido el sistema de construcción más conocido y a su vez el más antiguo, por la razón a

su durabilidad, solidez y nobleza” (p.37). A pesar incluso de las condiciones ambientales extremas en las que muchas de estas construcciones se encuentran.

Tradicionalmente, las técnicas de construcción que se utilizaban en este proceso, en gran parte provenían de un bagaje de conocimientos transmitido entre generaciones. La búsqueda y utilización de los materiales de construcción estaba sujeta a la funcionalidad del medio circundante. Tanto así que en muchas ocasiones los materiales utilizados se encontraban en sus estados primarios, ejemplo de ello, en nuestro país los materiales antiguamente utilizados en la región sierran eran; adobe, tapial, bahareque, quincha, etc. Ello implicaba obligatoriamente el aporte de una mano de obra plenamente calificada “que hayan asimilado sus oficios a través de la información recibida por sus antecesores” (Caviglioni, 2014, p.1) y que conociesen de la manipulación y trabajo con estos elementos para una ejecución óptima de la obra.



Imagen 13: Sistema constructivo tradicional.



Proceso constructivo tradicional	
Ventajas	Desventajas
<ul style="list-style-type: none"> <li>Los materiales son de bajo costo.</li> <li>No se necesita de un proceso de transformación industrial de los materiales.</li> <li>Permite las modificaciones pertinentes en el interior de la obra en los muros.</li> <li>Provee una mayor rigidez en su estructura.</li> <li>No generan residuos dañinos para el medio ambiente.</li> <li>Flexibilidad de improvisación en consecuencia a los problemas que se puedan presentar.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Costo elevado de la mano de obra calificada.</li> <li>Proceso de construcción más lento.</li> <li>Consumo excesivo de materiales.</li> <li>No se permiten modificaciones estructurales.</li> <li>Poca implementación de la tecnología en la producción de los materiales.</li> </ul>

TABLA 02

Para autores como Penadés (2002) los procesos constructivos han sido “poco estudiados, y esto lleva a un gran desperdicio de recursos, tanto humanos como materiales, a un incremento innecesario de los riesgos y a una calidad inadecuada del producto final” (p.15).

### 2.3.1.2 Proceso constructivo prefabricado

El término prefabricado se refiere a los “elementos o piezas que han sido fabricados en serie para facilitar el montaje o construcción en el lugar de destino” (Pérez-Foguet, Cladera, Etxeberria, Schiess, 2007, p.79). Una particularidad prin-

cipal de los procesos constructivos prefabricados es la producción de materiales para la construcción en fábricas. En una construcción prefabricada los materiales son “en su mayoría fabricados en serie, con la precisión de los métodos industriales modernos, para formar un sistema constructivo coherente” (Arnés, 2005, p.5). Es decir, todo aquel material que se construye, arma o modela en una fábrica o taller previamente forma parte de la prefabricación.

A esta definición se suma Novas (2010) quien expresa que estos materiales estructurales prefabricados “son aquellos elaborados previamente a su utilización y en un lugar

distinto al de su emplazamiento definitivo” (p.22). Así los materiales esenciales para la construcción son producidos fuera de los lugares en los que serán utilizados, diferenciándose de los materiales utilizados en el proceso tradicional.

Los procesos constructivos prefabricados son más antiguos de lo que se podría pensar, incluso anteriores a los procesos de industrialización. Como muestra de ello se tiene que “los bloques de piedra con lo que fueron construidas las pirámides egipcias llegaban terminados desde distintos lugares para ser montados según un programa prefijado” (Díaz, 2003, p.32). A través del tiempo los procesos de prefabricación han evolucionado, adaptándose así a las exigencias actuales. Uno de los primordiales objetivos de la prefabricación es “aprovechar al máximo las condiciones del momento que disminuyan al máximo el trabajo a realizarse en obra” (Novas, 2010, p.21).

La ejecución de procesos constructivos “implican una detallada

planificación de las tareas y no contempla, en general, resoluciones que no hayan sido debidamente pensadas o ajustes y particiones arbitrarias de los diferentes elementos constructivos utilizados” (Caviglioni, 2009, p.13). Este proceso de prefabricación “posee dos etapas bien definidas, como la elaboración de las piezas y el montaje en el lugar de la obra, siendo muy útil para construcciones pequeñas como para construcciones de gran envergadura” (Niño, 2014, p.44). Es necesario mencionar que los equipos de montajes y la transportación inciden de manera directa en las limitaciones de las piezas tanto en tamaño como en volumen. En la siguiente tabla se presentan las principales ventajas y desventajas de los procesos constructivos prefabricados.

Las condiciones físicas del terreno serán de gran importancia para el montaje del edificio. Se podrá conocer el grado de prefabricación de los materiales al valorar el total de residuos generados de la construcción. Es decir,



Imagen 14: Sistema constructivo prefabricado.

Tabla 02: Ventajas y desventajas del proceso constructivo tradicional. Hermida, Patiño, 2021.



Proceso constructivo prefabricado	
<b>Ventajas</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>Ahorra tiempo y facilita la ejecución del proyecto.</li> <li>La calidad de los trabajos es mejor a comparación de los manuales.</li> <li>Aprovecha significativamente los materiales de construcción.</li> <li>Facilita el proceso de control de calidad de los materiales.</li> <li>Ayuda a la recuperación de las piezas de construcción en el desmontaje.</li> <li>En muchos casos no requiere de andamios o encofrados.</li> </ul>	<b>Desventajas</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>Necesita de espacio suficiente para movilizar las maquinarias que montan las piezas.</li> <li>El acopio, manipulación y transporte puede afectar y deteriorar las piezas.</li> <li>Los proyectos exigen una mayor cantidad de trabajo y minuciosidad.</li> <li>Inadaptación a la topografía en el terreno.</li> </ul>

TABLA 03

se podrá interpretar como materiales menos prefabricados cuando la cantidad de escombros sea mayor, en consecuencia, al poco proceso de prefabricación al que ha sido sometido.

### 2.3.2 Sistema constructivo en Steel Frame

#### 2.3.2.1 Sistema constructivo Steel Framing

En el sistema constructivo Steel Framing se busca reemplazar la estructura de una construcción tradicional, a través de un sistema de estructura más liviano y resistente, constituido por paneles y perfi-

les de acero galvanizado. Por ello, Sarmanho y Moraes (2007) lo definen como “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” (p.12). A pesar de ser un sistema de construcción bastante usado en países industrializados, en América Latina aún el proceso constructivo artesanal prevalece.

Históricamente el sistema constructivo Steel Framing empezó a ser utilizado como una consecuencia de la Segunda Guerra Mundial en

Japón. A partir de la necesidad de “reconstruir cuatro millones de viviendas destruidas por los bombardeos” (Sarmanho y Moraes, 2007, p.13). Debido a la fácil combustión de la madera de la cual estaban construidas las casas, se vieron en la imperiosidad de cambiar ese tipo de material por uno que sea más resistente al calor y brindara un respiro a los recursos forestales. Es así que notaron en el acero el material adecuado, ya que aporta resistencia al fuego y menos peso en su transportación.

El sistema constructivo Steel Framing es muy similar al método Wood Framing, utilizado recurrentemente por los inmigran-

tes a su llegada a Estados Unidos. Este método consistía en colocar los “montantes de madera a distancias reducidas y rematados en sus extremos por sendas soleras también de madera” (Dannemann, 2007, p.14). Tiempo después este sistema acopla el acero como refuerzo de las construcciones, usando perfiles galvanizados por su peculiaridad de ser muy livianos. Con estos se pueden construir edificaciones de varios pisos sin ningún problema de resistencia.

Los procesos constructivos en Steel Framing suelen ser rápidos y simples. Debido a que se optimizan los tiempos de construcción y se requiere menos mano de obra

Sistema constructivo Steel Framing	
<b>Ventajas</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>El acero es un material de comprobada resistencia y alta calidad.</li> <li>Los materiales son estandarizados, por lo que su proceso pasa por rigurosos controles de calidad.</li> <li>Facilidad de acceso al suministro de perfiles galvanizados.</li> <li>Facilidad en el transporte y montaje de las piezas debido al bajo peso.</li> <li>Reduce el uso de los recursos naturales.</li> <li>Rapidez en los tiempos de construcción de obras.</li> </ul>	<b>Desventajas</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>Se requiere de conectores especiales para que el hormigón y el acero trabajen en conjunto.</li> <li>Escasean de operarios como y profesionales capacitados para llevar a cabo estos proyectos.</li> <li>Al estar estandarizado los materiales las medidas las piezas podrían comprometer la obra.</li> <li>La falta de materiales en el mercado al no existir una alta demanda.</li> </ul>

TABLA 04



Imagen 15: Sistema constructivo en steel framing. Cinfac.  
 Tabla 04: Ventajas y desventajas del proceso constructivo steel framing. Hermida, Patiño, 2021.



convencional. Pero la ejecución de este proceso implica un enfoque práctico y la participación de especialistas estructurales, para garantizar la sustentabilidad de la edificación. Con lo que se abaratan los costos y mejoran los controles de calidad en el proceso. Sumado a ello, en la tabla 4, se presentan las ventajas y desventajas de dicho proceso constructivo.

### 2.3.2.2 El sistema constructivo Steel Frame en Ecuador

A pesar de los grandes avances en el campo de la construcción en el Ecuador, la construcción civil predominante es la industrializada y prevalece el método artesanal. El sistema constructivo más utilizado ha sido el tradicional, pues “edificaciones se han basado en el empleo de hormigón, no obstante, en los últimos años la tendencia ha ido cambiando al uso de acero estructural” (Gavidia y Subía, 2015, p.3). Sin embargo, “los edificios a base de estructuras de acero iniciaron su auge por el año de 1982 siendo preferidas frente a edificios

convencionales gracias a su rapidez de construcción” (Gavidia y Subía, 2015, p.6). Esto debido a que las estructuras metálicas son resistentes y brindan soluciones al problema poblacional actual.

Es en estos últimos años que en Ecuador el Sistema Steel Frame ha tomado mayor relevancia, gracias a la rápida planificación de proyectos, y la mejora en las condiciones de vida de la población nacional.

### 2.3.2.3 Norma Ecuatoriana de la Construcción: Steel Frame para viviendas

En la Constitución de la República del Ecuador, en el artículo 375 se establece que “le corresponde al Estado Ecuatoriano ejercer la rectoría para la planificación, regulación, control, financiamiento y elaboración de políticas de hábitat y vivienda” (Alvarado, 2015, p.64). Esto con la finalidad de establecer requisitos mínimos que deben ser cumplidos para precautelar la calidad y seguridad estructural de

las edificaciones en el país. Para la ejecución de proyectos en los cuales se utilice el sistema Steel Frame se debe obligatoriamente recurrir a las normativas expuestas en la Normativa Ecuatoriana de Construcción (NEC).

La Normativa Ecuatoriana de Construcción se encuentra formada por un compendio de medidas obligatorias, elaboradas por el Ministerio de Desarrollo Urbano y Vivienda. Mediante estas normativas se pretende brindar solución a la demanda que genera el crecimiento poblacional en la ac-

tualidad. Además, se busca mejorar la calidad y los estándares de las construcciones, intentando así proteger a la población, fomentando el desarrollo urbano de manera sostenible.

En estas normativas, el diseño en Acero Formado está sujeto a la sección 5.4 Acero formado en frío. En dicha sección se menciona que “cuando se usen en vivienda, los pórticos resistentes a momentos de acero formado en frío deberán diseñarse de acuerdo a las normas de diseño de la American Iron and Steel Institute AISI” (Lucero, 2019,

PERFILES Y TUBOS DE ACERO ESTRUCTURAL	
Los perfiles de acero estructural combinado con barras de refuerzo.	
a) Acero al carbón:	ASTM A 36 M, NTE INEN 2215 y 2222
b) Acero de alta resistencia de baja aleación:	ASTM A 242 M
c) Acero de alta resistencia de baja aleación al Colombio-Vanadio:	ASTM A 572 M
d) Acero de alta resistencia de baja aleación de 345 MPa:	ASTM A 588 M
e) Perfiles estructurales laminados en caliente:	ASTM A 992 M, RTE INEN 018 (sección de perfiles laminados en caliente) y NTE INEN 2215 y 2222.
Los perfiles de acero estructural combinado con barras de refuerzo, utilizados en elementos compuestos sometidos a cargas axiales o a flexo compresión	
a) Acero negro, por inmersión en caliente recubiertos de Zinc, grado B de:	ASTM A 53 M y NTE INEN 2415
b) Formados en frío, soldados, con costura:	NTE INEN 2415
c) Formados en frío, soldados, sin costura:	ASTM A 500 M
d) Formados en caliente, soldados, sin costura:	ASTM A 501

TABLA 05

Tabla 05: Perfiles y tubos de acero estructural. Hermida, Patiño, 2021. A partir de la norma ecuatoriana de la construcción, capítulo 1.



p.35). Apoyado también en el capítulo 10 de la Normativa Ecuatoriana, de Viviendas de hasta dos pisos con luces de hasta 5 metros dedicado a las estructuras en Steel Framing.

Para iniciar el diseño estructural es necesario determinar las cargas y materiales que se mencionan en el capítulo 1 de la NEC. Ver tabla 5.

En el capítulo 5 de la NEC existen dos puntos esenciales que tienen que ver con el sistema Steel Framing. Por un lado, los muros portantes livianos de acero, como también detalles de alineación de

los miembros estructurales. Los muros portantes livianos mediante el sistema Steel Frame deberán estar galvanizados y además tendrán que cumplir con las exigencias mínimas presentadas en la normativa AISI S200-07 que se presentan a continuación.

- Provisiones generales
- Diseño de sistema de piso y techo
- Diseño de montante de pared
- Diseño de encabezado
- Diseño lateral
- Diseño de truss

Designación Espesor	Espesor mínimo del acero base		Espesor de diseño	
	(inch)	(mm)	(inch)	(mm)
33	0.0329	0.836	0.0346	0.879
43	0.0428	1.087	0.0451	1.146
54	0.0538	1.367	0.0566	1.438
68	0.0677	1.720	0.0713	1.811
97	0.0966	2.454	0.1017	2.583
118	0.1180	2.997	0.1242	3.155

TABLA 06

Designación Espesor	Espesor mínimo del acero base		Espesor de diseño	
	(inch)	(mm)	(inch)	(mm)
18	0.0179	0.455	0.0188	0.478
27	0.0269	0.683	0.0283	0.719
30	0.0296	0.752	0.0312	0.792

TABLA 07

Tabla 06: Espesor estándar piezas estructurales.  
Tabla 07: Espesor estándar piezas estructurales.  
Hermida, Patiño, 2021. A partir de información tomada de American Iron and Steel Institute.

Un factor muy importante en las estructuras y en su uso final es el cumplir con el espesor mínimo que debe cumplir el acero. Según las normativas del AISI S201 las piezas estructurales que deben conformarse en frío deben poseer un espesor mínimo, como se indica en la tabla 6.

En cuanto a las normativas del AISI S201 las piezas no estructurales que deben conformarse en frío deben poseer un espesor mínimo a partir de los datos mostrados en la tabla 7.

## 2.4 INNOVACIÓN POR EXPERIMENTACIÓN

La innovación es parte esencial de la construcción, debido a que "tiene connotaciones esenciales que ha diferenciado de otros sectores; la construcción no sólo está formada por muchas técnicas, el proceso constructivo es también complejo porque involucra a muchos sectores" (Blázquez, 2007 p.19). Es decir, constituye un proceso más complejo con repercusión social amplia, en

el que se debe proveer bienestar y seguridad a las personas, así también de compromiso con la obra misma. Para ello, la innovación se ha fundamentado en la experimentación para validar sus procesos y técnicas.

La experimentación es parte esencial en el proceso de innovación, sobre todo cuando se aplica en procesos de construcción. Tal como lo menciona Schön (1987) "experimentar significa en el proceso de diseño, actuar con el fin de observar lo que resulta" (p.74). Son variados los factores que se enriquecen con la experimentación, tales como "modo de unión, la forma del material, su consistencia, el peso y la textura" (Ledesma, 2014, p.35). Mediante la experimentación se amplía el abanico de posibilidades en cuanto a elección de procesos que permitan resolver una problemática presente. Es decir, el objetivo de experimentación es la búsqueda de nuevas tecnologías y materiales que permitan alcanzar objetivos más específicos.





### 3. PROCESO ACADÉMICO

Según Guevara (2013), en tiempos anteriores en el proceso académico, los docentes compartían los conocimientos esperando que estos sean replicados por los estudiantes, sin aspiración a que el alumnado genere sus propias ideas o innove dentro de los temas tratados. Esto daba como resultado que los estudiantes asuman los conocimientos como una verdad única para aplicarlos a lo largo de su vida profesional. La psicología cognitiva así lo han demostrado, lo que determina que muchas estrategias pedagógicas se fundamenten en un vínculo entre la memorización y aprendizaje (Bravo, 2014).

En la actualidad con la globalización del conocimiento, los cambios culturales, económicos y sociales, el ámbito laboral se ha vuelto competitivo, por lo que cambiar el enfoque del aprendizaje es necesario. Para la presente generación, el campo laboral requiere de personas que puedan adaptarse a diferentes cambios, resolviendo

problemas de forma reflexiva y planificada (Muñoz-González et al., 2019). Es Cabrera-Olmos (2019) quien menciona que el constante movimiento en el futuro laboral condiciona a las personas a aprender toda la vida para desempeñar correctamente la profesión. A su vez, Cruz-Baranda (2015) dice que la educación superior es la encargada de fomentar el desarrollo de habilidades en los estudiantes para que desarrollen una independencia cognoscitiva. Por ello la academia debe innovar sus procesos de enseñanza-aprendizaje con el objetivo de que los estudiantes sean los protagonistas en la generación de su conocimiento, tanto en la etapa académica como en la profesional.

Como plantea el estudio realizado por el World Economic Forum (2018), las tendencias de aprendizaje para el año 2022, están direccionadas a metodologías de aprendizaje activo. Estas metodologías activas permiten que el estudiante asimile los conocimientos teóricos adquiridos favoreciendo a su creatividad y espíritu crítico, de tal forma que



Tendencias del aprendizaje para el año 2022
• Pensamiento analítico e innovación
• Aprendizaje activo y estrategias de aprendizaje
• Creatividad, originalidad e iniciativa
• Diseño de tecnología y programación
• Pensamiento crítico y análisis
• Resolución de problemas complejos
• Liderazgo e influencia social
• Inteligencia emocional
• Razonamiento, resolución de problemas e ideación
• Análisis y evaluación de sistemas

TABLA 08

Tabla 08: Tendencia del aprendizaje para el año 2022. Hermida, Patiño, 2021. A partir de Future of Jobs Survey 2018, World Economic Forum (2018, p.24).

pueden dar soluciones reales a una problemática (Muñoz-González et al., 2019). Las metodologías activas pueden generar espacios de aprendizaje colaborativo, donde intervienen varias especialidades, siendo esto un factor fundamental para desarrollar destrezas de trabajo en equipo, que en el campo laboral son solicitadas (Cabrera-Olmos, 2019). Estas habilidades intrapersonales se desarrollan a partir de que el estudiante es protagonista en la generación del conocimiento de los demás, siendo consciente de su aporte (Alba-Dorado, 2019).

La cátedra de taller de proyectos es considerada como una asignatura práctica, donde el estudiante se vuelve un actor activo en el proceso de aprendizaje, mientras que el profesor asume el rol de guía (Alba-Dorado, 2019). El proceso académico más habitual de la cátedra de taller de proyectos se basa en una retroalimentación del docente al estudiante para que a partir de ideas iniciales se obtenga un resultado (Cabrera Olmos, 2019). En la cátedra, menciona

Cruz-Baranda (2015), normalmente los alumnos acuden con frecuencia a pedir ayuda a los docentes para tomar decisiones con más seguridad, demostrando la falta de independencia cognoscitiva para generar sus propias ideas con mayor autonomía y responsabilidad.

Desde nuestra experiencia como estudiantes, a lo largo de los diferentes niveles de la cátedra de taller se ha utilizado una metodología de aprendizaje similar. Ahora, con el cambio de perspectiva del proceso educativo, en “Taller 8”, se realizó el proyecto denominado “vivienda de apoyo” a través de una metodología experimental que encaja dentro del método AbP (aprendizaje basado en proyectos). Este modelo pedagógico se basa en la teoría constructivista del aprendizaje planteado por Piaget, donde el conocimiento se genera a partir de las propias experiencias participando de forma activa. Dentro de la metodología experimental, el aprender haciendo es el eje fundamental para que los estudiantes, mediante prácticas reales, asimilen

los conocimientos teóricos planteados. Entonces la retroalimentación del estudiante se dará a partir de su propia reflexión en base a pruebas y error de las actividades que realice (Dewey, 1952). Asimismo, aplicar un modelo pedagógico en arquitectura, basado en el aprender haciendo, tiene como objetivo que los estudiantes tengan un acercamiento a situaciones reales que se presentan en el campo laboral para que desarrollen habilidades y aptitudes propias de la profesión vinculadas al proceso de diseño y construcción (Muñoz-González et al., 2019).

El proceso partió de una problemática real de acceso a la vivienda en el contexto local que, mediante investigación e innovación de procesos constructivos, se buscó dar solución. La misma pudo materializarse con el objetivo de que los estudiantes desarrollen competencias específicas establecidas, estructurándose en dos componentes. El primero, de carácter teórico, prima su proceso de diseño y la capacidad de generar ideas para

responder a una problemática real. Se enfoca además en la innovación de sistemas constructivos para desarrollar una vivienda flexible y adaptable a diferentes cambios en el tiempo. El segundo con un componente práctico involucrando al estudiante en el proceso constructivo de forma protagónica con el objetivo de desarrollar habilidades constructivas y aptitudes propias del oficio del arquitecto.

Es así que en la fase teórica de la cátedra se realiza la concepción del proyecto arquitectónico. Según Riewe et al. (2019), en la concepción del proyecto se puede identificar un proceso lineal que inicia con la definición de aspecto generales que desembocan en la definición de otros más particulares. Sin embargo, el proyecto no es solamente una suma de componentes que intervienen de forma independiente y secuenciada; por el contrario, el proyecto se desarrolla en un vaivén de reflexiones a diferentes escalas, que convergen hasta alcanzar un todo. Asimismo, el entorno natural, el contexto so-



cio-económico, y la tecnología constructiva son interdependientes y de cuya interdependencia surge un potencial generador del proyecto.

Es por ello que uno de los ejes del taller desarrolla, mediante el diseño y planificación, un proceso constructivo no tradicional que propone flexibilidad modular constructiva para generar un modelo de vivienda dinámico que responda a una situación compleja. El proceso parte de un sistema constructivo establecido, como es el steel frame. A este sistema se le agregó un componente de “innovación” que responde a las características y problemáticas del entorno, así como las condiciones socioeconómicas del grupo familiar, buscando así solucionar todas las condiciones negativas en que se desarrolla el proyecto, como veremos a continuación:

1. Ante la complicada accesibilidad, distancia y condiciones topográficas, propone la estandarización y desarrollo de estructuras modulares de fácil transportabilidad.

2. Ante la imposibilidad constructiva del terreno, propone un sistema que sea adaptable a sus diferentes características.

3. Aspira la autoconstrucción, con procesos constructivos simples que demanden poca experticia en la mano de obra y sean dirigidos por un técnico.

4. La temporalidad, como ejercicio académico demandaría menor tiempo por horas de clase disponibles por estudiantes, es decir es un sistema de fácil y rápido montaje.

La temporalidad, por las condiciones del proyecto, fue uno de los componentes más presentes. Para su realización se contó con la participación de aproximadamente 125 estudiantes de diferentes niveles y cátedras, donde 25 estudiantes participaban de Taller 8 y contribuyeron con el diseño del proyecto arquitectónico y la prefabricación de los módulos estructurales de muros y piso; 25 estudiantes de Construcciones 3 (construcciones en

acero) prefabricaron los módulos estructurales de cerchas; 50 estudiantes de la cátedra de Construcciones 4 (construcciones en madera) construyeron el mobiliario y carpinterías; para el montaje de la vivienda en sitio, fueron 25 estudiantes de Taller 6, quienes además ensamblaron en el sitio los módulos prefabricados; y al final, en determinadas etapas, se sumaron estudiantes de la cátedra de instalaciones 2 para la construcción de las instalaciones eléctricas.

Además de los componentes mencionados, el sistema se diseñó para que en sitio no se requiera de espacios logísticos complejos como los requeridos en procesos constructivos tradicionales, disminuyendo además los desperdicios generados.

Finalmente, en la segunda fase, el proyecto pretende ser un instrumento de verificación práctica de conocimientos adquiridos. Mediante la experimentación con los materiales y métodos, como estudiantes reflexionamos sobre las actividades que realizamos con mirada a generar un conocimiento útil. En esta

etapa es cuando la metodología activa del aprender haciendo permite identificar errores a través de autoevaluaciones que permiten asimilar el conocimiento teórico. Además de desarrollar habilidades constructivas en este proceso, el trabajo en equipo se fortalece y el conocimiento compartido toma protagonismo. De esta forma aptitudes propias del oficio del arquitecto, como la interpretación física de lo graficado y la toma de decisiones en los procesos se hacen presentes.

A continuación, se describe el proceso académico empleando un registro gráfico y fotográfico, acompañados de una descripción de cada proceso específico para generar una perspectiva sobre el proyecto. La información es una recopilación del proceso que se llevó a cabo en la cátedra de taller.

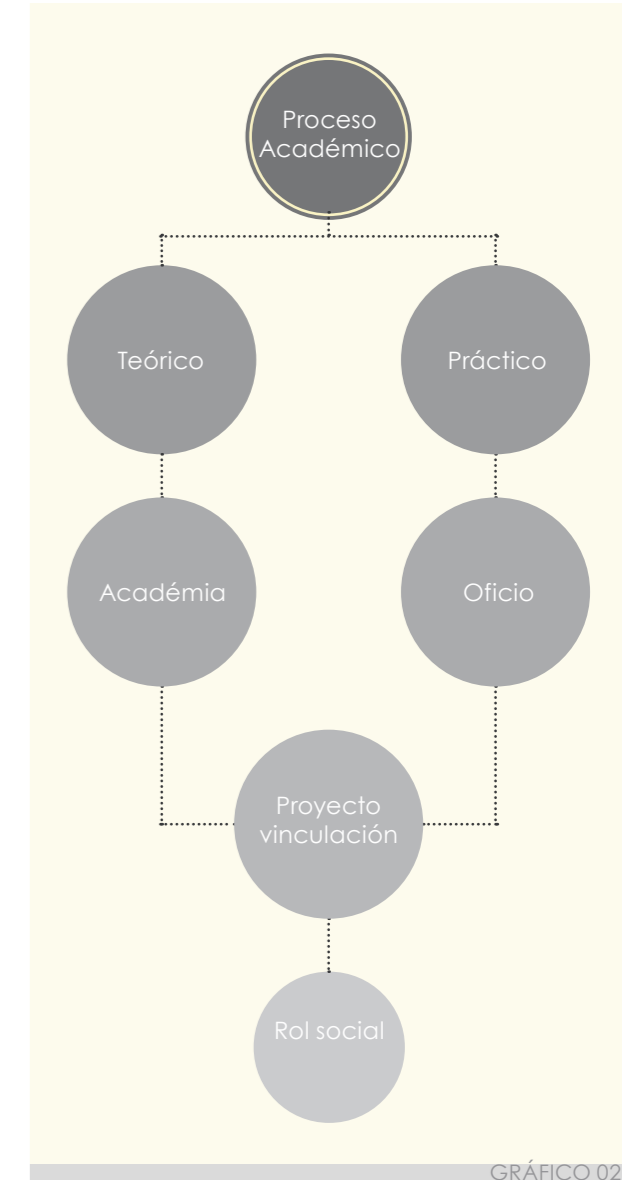


GRÁFICO 02

Gráfico 02: Esquema sobre el proceso académico. Hermida, Patiño, 2021.

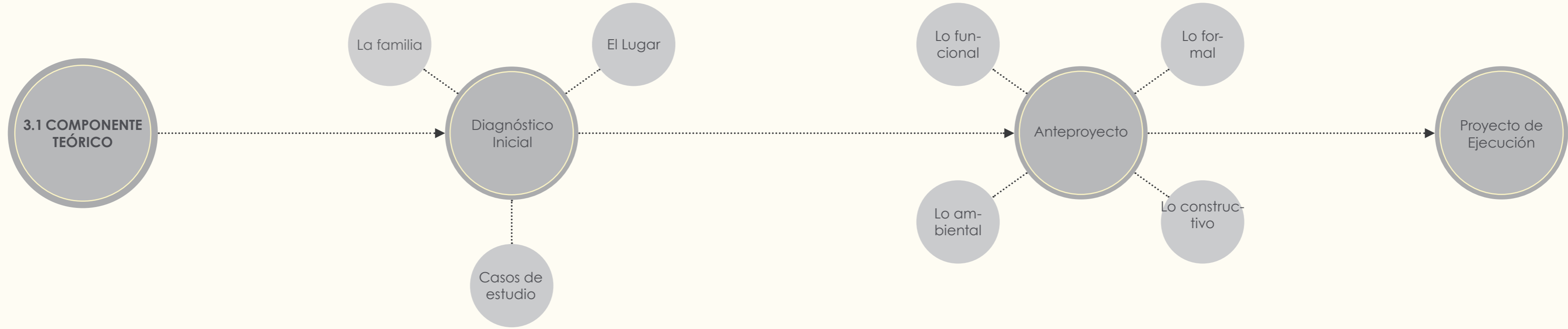


GRÁFICO 03

Gráfico 03: Esquema sobre el componente teórico. Hermida, Patiño, 2021.

### 3.1.1 Diagnóstico inicial

Por medio del trabajo conjunto de las autoridades de la facultad de Arquitectura y Urbanismo de la Universidad de Cuenca y el departamento de bienestar social de la Ilustre Municipalidad de la ciudad de Cuenca, se identificó a los posibles beneficiarios del proyecto. Mediante estos vínculos se generó un acercamiento a la realidad social de muchas familias, lo que generó una reflexión por parte de estudiantes y docentes para proponer soluciones factibles e integrales hacia una problemática que no ha sido atendida, así desde la académica se contribuye a mitigar estas inquietudes con soluciones reales y posibles.

Con la familia seleccionada de entre varias candidatas, inicia el proyecto denominado "vivienda de apoyo". En un inicio se conformó grupos de 3 estudiantes, los cuales trabajaron todas las fases de la cátedra y se desarrolló el diagnóstico inicial, con el cual se recolectó información necesaria en el proceso

de generación de ideas para el proyecto arquitectónico.

El diagnóstico se desarrolla en varias fases que inicia con un acercamiento a la familia beneficiaria para conocer sus condiciones socio económicas, su forma de habitar, identificar las necesidades de cada integrante para entonces plantear el programa arquitectónico. Luego se analizó el lugar para definir las condiciones de accesibilidad, el asoleamiento, la dirección de los vientos, las condiciones topográficas para adaptar correctamente el proyecto arquitectónico al entorno. Por último, la fase de diagnóstico culmina con un análisis de referentes que permitió consolidar las ideas y los diferentes componentes arquitectónicos en el proyecto

Imagen 16: Familia Acevedo Mocha.  
 Imagen 17: Lote de la familia Acevedo Mocha.  
 Imagen 18: Trabajo en clases / Taller 8.  
 Hermida, Patiño, 2019.



IMAGEN 16



IMAGEN 17



IMAGEN 18



### 3.1.1.1 Análisis de Antecedentes Sociales

Conocer a los usuarios permite tener información útil para el proceso de diseño del proyecto arquitectónico, ya que permite reconocer las necesidades de cada integrante para entonces tomar decisiones acertadas.

En esta ocasión, en el proyecto "vivienda de apoyo" nos encontramos con una familia conformada por 8 integrantes, donde la madre cumplía con el rol de jefa de hogar y de cuidado de 7 hijos, 3 niños y 4 niñas, con edades entre los 3 a los 16 años.

La situación socio económica de la familia era grave, por lo que no podía costear una vivienda digna que cumpla con los requisitos mínimos de habitabilidad. Esta situación se debe a que la madre no posee un trabajo estable con una remuneración adecuada en relación a la cantidad de miembros de la familia.

El conocer el lugar donde habitaban permitió identificar la realidad en la que vivía la familia. La "vivienda" se desarrollaba en un solo espacio conformado por una estructura de madera revestida con tablonces y plástico; y cubierta con planchas de zinc reciclado. Al interior de la vivienda se detectó falta de privacidad al desarrollarse todas las actividades en un solo ambiente, para graficar, existían 2 camas que eran compartidas por todos los integrantes. Tampoco contaban con un espacio para almacenar sus pertenencias, así como ambientes para realizar actividades de estudio. No existía un lugar cómodo, con buena iluminación y ventilación para que los niños realicen sus tareas escolares; también se prescindía de una zona para asearse y el lugar para preparar los alimentos era contiguo a las camas poniendo en riesgo la integridad de la familia porque usaban una cocina industrial.

La carencia de estos espacios indispensables para habitar se debe a que la vivienda se realizó de forma improvisada con materiales

reciclados. Luego del análisis de la problemática que afrontaba la familia se planteó ejes para el programa arquitectónico que dio forma al presente proyecto. En primer lugar, el programa se estableció por zonas, teniendo:

- zonas de descanso
- zona de aseo
- zona de alimentación
- zona de estar

Estas zonas derivaron en una mejor calidad de vida. Además, al tener medios limitados para construir una vivienda con un área de entre 50 y 55 m<sup>2</sup>, fue necesario aplicar recursos funcionales para aprovechar el espacio mínimo. De esta forma, se establecieron espacios compartidos como zonas de descanso. Otras zonas se plantearon como espacios multifuncionales y versátiles que, mediante el mobiliario, podrían adaptarse a diferentes necesidades. Las habitaciones, además de funcionar como zona de

descanso, servían como el espacio para que los niños puedan desarrollar sus actividades escolares. Otro recurso multifuncional fue en la zona de aseo, ya que al existir varios miembros en la familia era necesario que los servicios higiénicos sean individuales para su uso simultáneo. En la tabla 10 se describe los espacios que conforman el programa arquitectónico.

El programa arquitectónico, vale señalarlo, fue desarrollado desde una perspectiva académica, basado en lo observado. Sin embargo, no se tomó en cuenta parámetros culturales como el estilo de vida de la familia. Además, el programa ni la distribución espacial fueron validados por los usuarios, es así que, para el desarrollo de un proyecto similar, se debe corregir estos aspectos.



Imagen 19: Interior de la vivienda inicial #1. Hermida, Patiño, 2019.



**Nombre:**  
Magdalena Mocha



**Nombre:**  
Jessica Acevedo  
**Edad:**  
16 años



**Nombre:**  
Jefferson Acevedo  
**Edad:**  
11 años



**Nombre:**  
Daysi Acevedo  
**Edad:**  
6 años



**Nombre:**  
Evelyn Acevedo  
**Edad:**  
18 años



**Nombre:**  
Hugo Acevedo  
**Edad:**  
12 años



**Nombre:**  
Lupita Acevedo  
**Edad:**  
9 años



**Nombre:**  
Steven Acevedo  
**Edad:**  
4 años

GRÁFICO 04

Gráfico 04: Miembros de la familia Acevedo Mocha.  
Gráfico 05: Esquema del organigrama funcional para la vivienda.  
Tabla 09: Programa arquitectónico para el proyecto "vivienda de apoyo", Hemida, Patiño, 2021.

PROGRAMA ARQUITECTÓNICO						
Item	Descripción	Función	Área	Instalaciones	Mobiliario	Ambiente
01	Sala de estar	Recreación	9,70 m <sup>2</sup>	Eléctricas	Close t multiusos	Luz y ventilación natural
02	Dormitorio 1	Descanso	8,20 m <sup>2</sup>	Eléctricas	Litera multiusos	Luz y ventilación natural
03	Dormitorio 2	Descanso	8,20 m <sup>2</sup>	Eléctricas	Litera multiusos	Luz y ventilación natural
04	Área de juegos	Recreación	7,55 m <sup>2</sup>	Eléctricas	Mesa	Luz y ventilación natural
05	Dormitorio 3	Descanso	7,40 m <sup>2</sup>	Eléctricas	Litera multiusos	Luz y ventilación natural
06	Área de lavamanos	Aseo	2,05 m <sup>2</sup>	Eléctricas Hidrosanitarias	Lavamanos	Luz y ventilación natural
07	Área de inodoro	Aseo	1,75 m <sup>2</sup>	Eléctricas Hidrosanitarias	Inodoro	Luz y ventilación natural
08	Área de ducha	Aseo	1,75 m <sup>2</sup>	Eléctricas Hidrosanitarias	Ducha	Luz y ventilación natural
09	Cocina y comedor	Aseo	9,30 m <sup>2</sup>	Eléctricas Hidrosanitarias	Mesa Cocina Lavaplatos	Luz y ventilación natural
			55,90 M <sup>2</sup>	<b>ÁREA TOTAL</b>		

TABLA 09

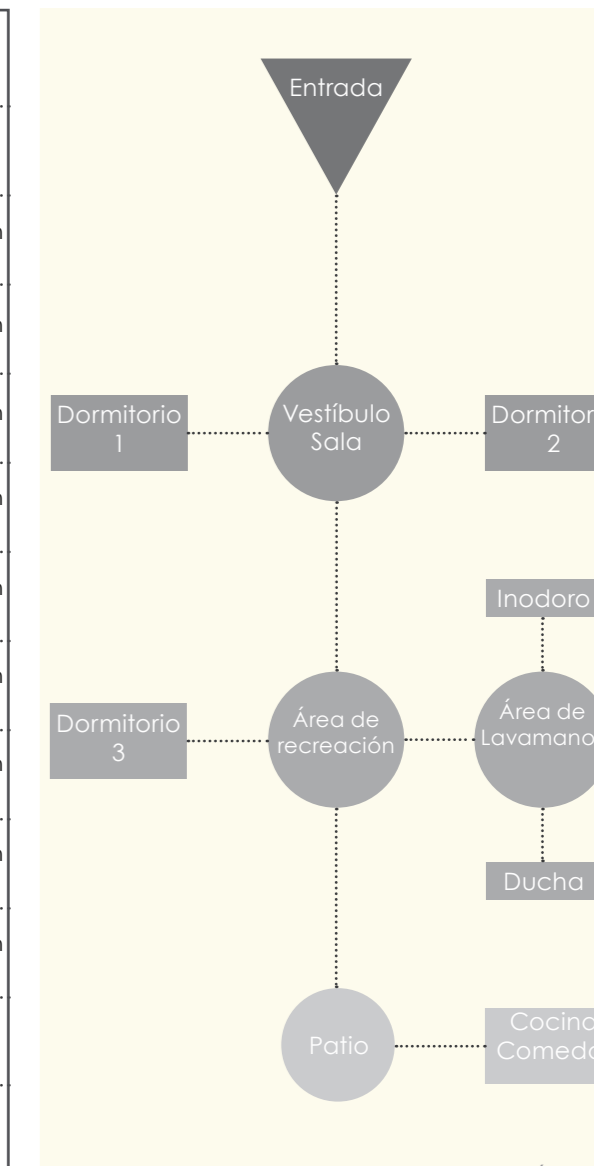


GRÁFICO 05

### 3.1.1.2 Análisis del lugar

El sitio se ubica la zona rural al sur de la ciudad de Cuenca, en la provincia del Azuay. El sector se lo conoce como el Lirio y pertenece a la parroquia Turi. A través del Ministerio de agricultura, ganadería, acuacultura y pesca – Subsecretaría de tierras y reforma agraria, el predio fue adjudicado a la señora Magdalena de Jesús Mocha Sigua; sin embargo, se puede considerar que el lote tiene una condición de remanente. Además, el predio carece de dotación de servicios como agua potable y alcantarillado.

El lote tiene un área de 416 m<sup>2</sup>, de los cuales solo 80 m<sup>2</sup> son útiles para construir. La reducción del área útil se debe a que el lote se encuentra en una zona de suelo no construible al tener una pendiente pronunciada de más del 30%. Además, el terreno presenta una geometría triangular y es atravesado por una quebrada, lo que exige un margen de protección.

El análisis topográfico y la iden-



ECUADOR



CUENCA



PARROQUIA TURI

GRÁFICO 06

Coordenadas del lugar: 2°56'59.7"S 79°00'59.1"W  
 Gráfico 06: Ubicación del proyecto.  
 Hemida, Patiño, 2021.



IMAGEN 20



IMAGEN 21



IMAGEN 22

Imagen 20: Lote de la familia Acevedo Mocha.  
 Imagen 21: Vivienda inicial de la familia Acevedo Mocha.  
 Imagen 22: Interior de la vivienda inicial #2.  
 Hemida, Patiño, 2019.



## ANÁLISIS DEL SITIO

### \* Accesibilidad

Vía principal  
Vía de acceso a lote  
Vía privada

### \* Topografía

Área con topografía leve

Área con topografía pronunciada

### \* Vientos predominantes

De Nor-Oeste a Sur-Este

### \* Visuales

Mejor visual hacia el Sur-Oeste

### \* Entorno natural

Presencia de una quebrada  
Vegetación alta

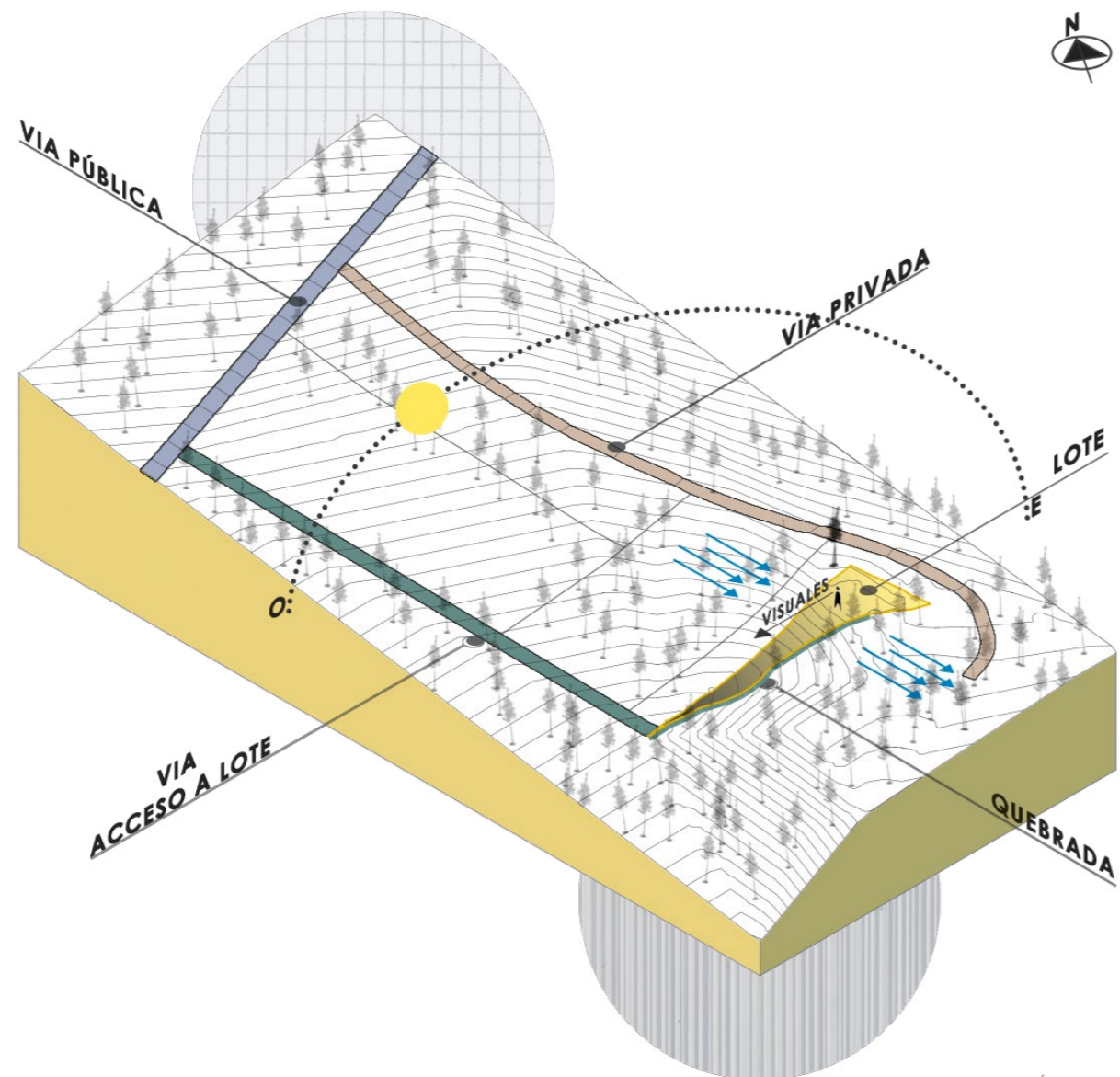


GRÁFICO 07

Gráfico 07: Análisis del sitio.

Hemida, Patiño, 2021.

Imagen 23: Visual desde el lote del proyecto.

Hemida, Patiño, 2019.

tificación de las mejoras visuales, nos permitió emplazar el proyecto de forma correcta, respetando el entorno natural. Se tomó en cuenta la trayectoria del sol para que la vivienda tenga una correcta iluminación y ganancias térmicas directas. Asimismo, para que la vivienda pueda tener una correcta ventilación natural, se estudió las condiciones del viento en el terreno.

Por su parte, la accesibilidad fue importante para determinar lineamientos para la etapa de construcción. Como se observa en el gráfico 07, el lote se encuentra a una distancia de aproximadamente 120 m de la vía principal, que tiene entre 17% y 20 % de pendiente y se accede por la vía ubicada en la parte baja del terreno, por lo que ingresar materiales por esa zona habría tenido un alto grado de dificultad, principalmente por la condición de la calzada (lodo) y el desnivel, ver imagen 22.

Finalmente, el espacio que servía como refugio, estaba asentado

directamente sobre el piso de tierra y en una zona con pendiente, por lo que las constantes escorrentías generaban en el interior del lugar un lodazal (imagen 24).

### Conflictos

- Accesibilidad deficiente hacia el lote.
- Lote con topografía pronunciada.
- Presencia de una quebrada.
- Fuertes precipitaciones en los primeros meses del año.
- El predio carece de servicio de agua potable y alcantarillado.

### Oportunidades

- Visuales del entorno natural



IMAGEN 23



### 3.1.1.3 Análisis de casos de estudio

Dentro del proceso de aprendizaje, los casos de estudio tienen el objetivo de identificar propuestas de diferentes autores que generan soluciones a problemáticas similares. El análisis de diferentes perspectivas contribuyó a establecer pautas que direccionaran el proceso de diseño.

Por ello, los casos de estudio expuestos en el documento se seleccionaron en el proceso previo al trabajo de investigación. Dicha selección se realizó en la cátedra de Taller 8 en base a criterios que se consideraron pertinentes. Es así que, para la selección de los casos de estudio, los análisis previos nos permitieron establecer parámetros para identificar algunos referentes. Así, la problemática de la cantidad de integrantes de la familia y las complicaciones del lugar, como la accesibilidad y el área útil para construir, tuvieron un papel importante en esta sección.

Es así que los criterios establecidos para la selección de casos

de estudio fueron los siguientes: el componente funcional, la flexibilidad espacial, la movilidad de los elementos que conforman el proyecto y el área construida. De esta forma, se escogieron 2 casos de estudio con características similares a diferentes escalas, basados en los parámetros establecidos.

Los referentes son viviendas con esquemas simples de funcionalidad, donde el mobiliario juega un papel importante en la conformación del espacio, además, se caracterizan por la prefabricación de diferentes elementos, en cada caso.



IMAGEN 24

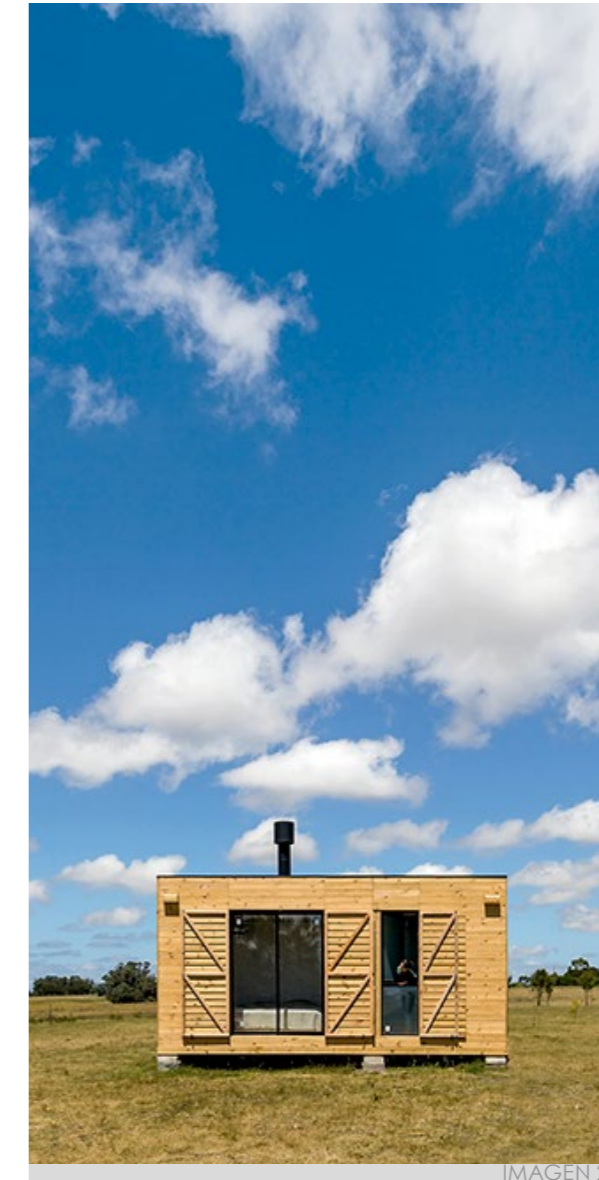


IMAGEN 25

Imagen 24: Barcode room / Studio\_01  
Studio\_01, 2014.  
Imagen 25: Refugio en José Ignacio / MAPA.  
Finotti, 2015.

## BARCODE ROOM

- Autores:  
Studio\_01 (Japón)
- Ubicación:  
JAPÓN
- Año:  
2014
- Área:  
22 m<sup>2</sup>



IMAGEN 26

- Espacio multiusos
- Zona de circulación
- Zona de aseo
- Zona de alimentación
- Zona de almacenamiento



Imagen 26: Interior - Barcode room.  
Studio\_01, 2014.

Gráfico 08: Isometría del proyecto barcode room.  
Hemida, Patiño, 2021.

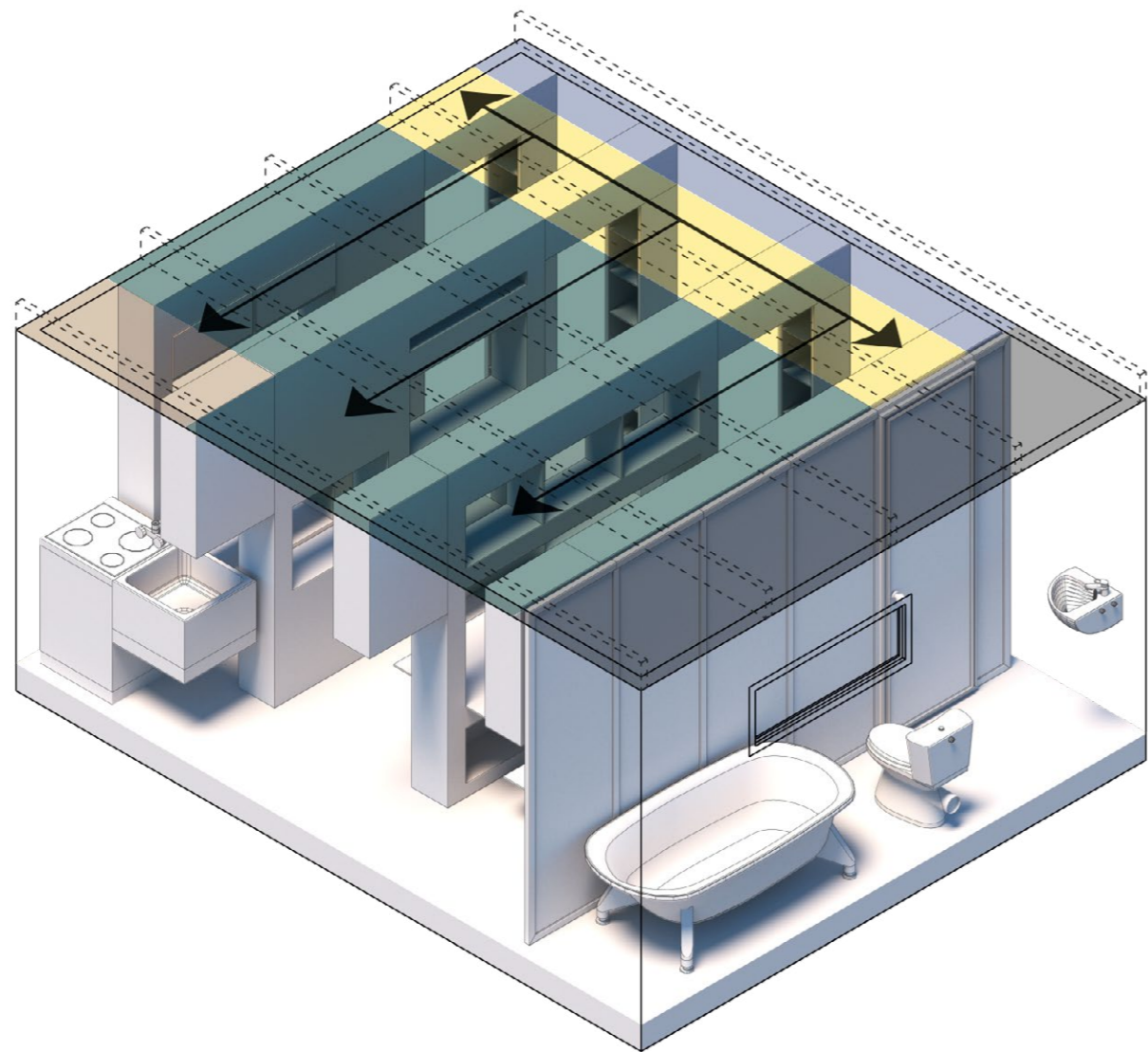


GRÁFICO 08

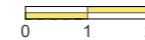
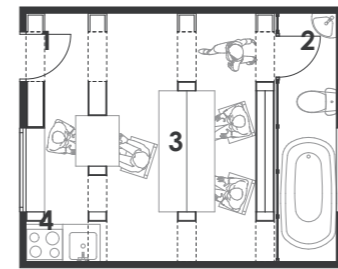


GRÁFICO 09

## Componente Funcional

La vivienda se desarrolla con un esquema simple de circulación conformado por un pasillo que atraviesa todo el espacio y se deriva hacia las diferentes zonas. Este pasillo divide a la zona donde se desarrolla todas las actividades del lugar destinado para almacenamiento.

## Flexibilidad espacial

Los espacios están diseñados con medidas mínimas para que sean funcionales y el mobiliario, que no es fijo, cumple un papel importante en la organización funcional y reconfiguración del espacio. Las únicas zonas que se encuentran fijas son las zonas húmedas.

## Movilidad

Al ser un proyecto que funciona en base al mobiliario, este puede ser diseñado y prefabricado en taller para posteriormente ser ensamblados en un espacio vacío, de este modo estos elementos prefabricados pueden ser desmontados y trasladados de un lugar a otro con facilidad.

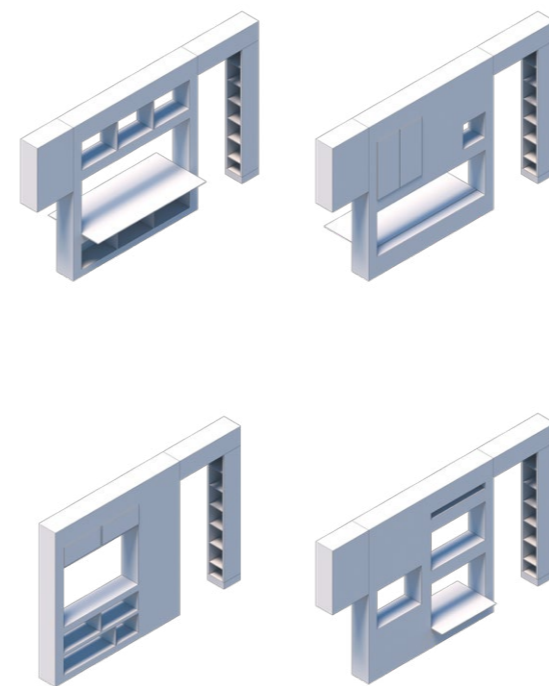


GRÁFICO 10

- 01. Circulación
- 02. Baño
- 03. Espacio multiusos
- 04. Cocina fija

Gráfico 09: Redibujo de la planta del proyecto barcode room.

Gráfico 10: Isometría del mobiliario del proyecto barcode room.  
Hemida, Patiño, 2021.

## REFUGIO EN JOSÉ IGNACIO

- Autores:  
MAPA (Uruguay)
- Ubicación:  
José Ignacio, URUGUAY.
- Año:  
2015
- Área:  
80 m<sup>2</sup>



IMAGEN 27

- Zona de descanso
- Zona de estar y recreación
- Zona de aseo
- Zona de alimentación
- Zona de almacenamiento



Imagen 27: Fachada frontal - refugio en José Ignacio. Finotti, 2015.  
Gráfico 11: Isometría del proyecto refugio en José Ignacio. Hemida, Patiño, 2021.

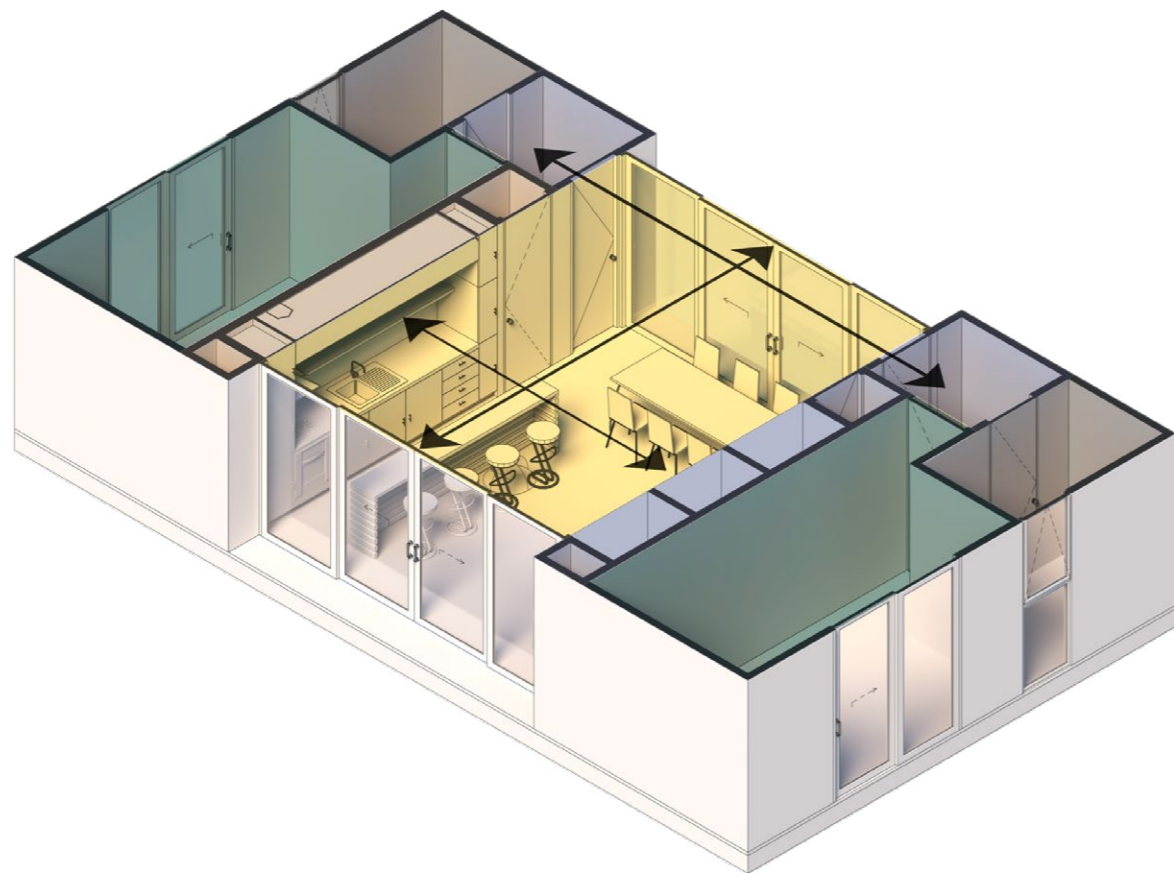


GRÁFICO 11

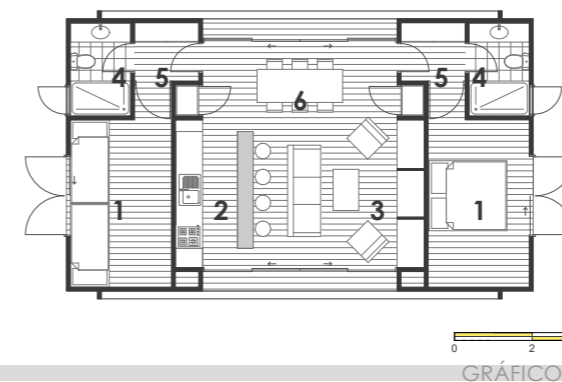


GRÁFICO 12

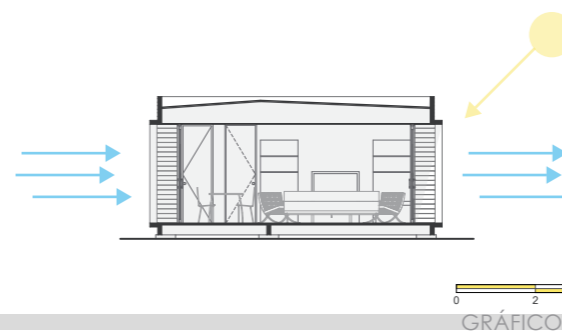


GRÁFICO 13

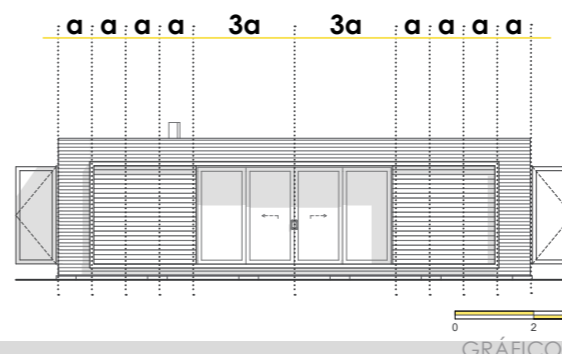


GRÁFICO 14

### Componente Funcional

Se identifica dos módulos funcionales. El primero se centraliza y contiene los espacios de cocina, comedor y sala. El otro módulo es el contenedor de los espacios de descanso, almacenamiento y aseo. La conexión funcional entre estos espacios deriva del módulo central.

### Flexibilidad espacial

La espacialidad de los módulos permite conformar de diferentes maneras el interior de la vivienda, sobre todo del módulo central, en el cual los servicios están en las zonas laterales, dejando un espacio en la mitad que pueda adaptarse a diferentes necesidades.

### Movilidad

El proyecto en su totalidad es prefabricado y posteriormente llevado al sitio para ser emplazado. La tecnología constructiva prefabrica la vivienda, como un contenedor, con una modulación estándar para posteriormente aplicarla en sitio con los acabados respectivos.

- 01. Dormitorios
- 02. Cocina
- 03. Sala
- 04. Baños
- 05. Armarios
- 06. Comedor

Gráfico 12: Redibujo de la planta del proyecto refugio en José Ignacio.  
Gráfico 13: Sección del proyecto refugio en José Ignacio.  
Gráfico 14: Elevación frontal del proyecto refugio en José Ignacio. Hemida, Patiño, 2021.

## VIVIENDA DE APOYO

- Autores:  
Darío Patiño - José Hermida
- Ubicación:  
Cuenca, ECUADOR.
- Año:  
2019
- Área:  
56 m<sup>2</sup>

Zona de descanso  
Zona de estar y recreación  
Zona de aseo  
Zona de alimentación  
Zona de almacenamiento



Gráfico 15: Isometría del proyecto Vivienda de Apoyo.  
Hermida, Patiño, 2021.

## Componente Funcional

Basado en los casos de estudio analizados, el proyecto se plantea con un esquema de circucción simple que parte de un módulo central y se deriva a las diferentes zonas. En el módulo central se desarrolla la zona recreacional, siendo los módulos laterales las zonas de descanso y aseo.

## Flexibilidad espacial

En cuanto a la flexibilidad espacial, el mobiliario juega un papel importante en la conformación de los espacios, así, se plantea un mobiliario transformable que se adapte a las diferentes necesidades de los usuarios. Además, para concebir una vivienda flexible, la zona de aseo se plantea de tal forma que sus componentes funcionen simultáneamente.

## Movilidad

La vivienda está constituida por módulos constructivos fabricados en taller y ensamblados en sitio sin el requerimiento de condiciones logísticas complejas. Cada módulo tiene como referencia una medida base con el objetivo de estandarizar los elementos. Esta estandarización permite la reconfiguración de los elementos constructivos, con el objetivo de adicionar o quitar módulos para configurar nuevas espacialidades.

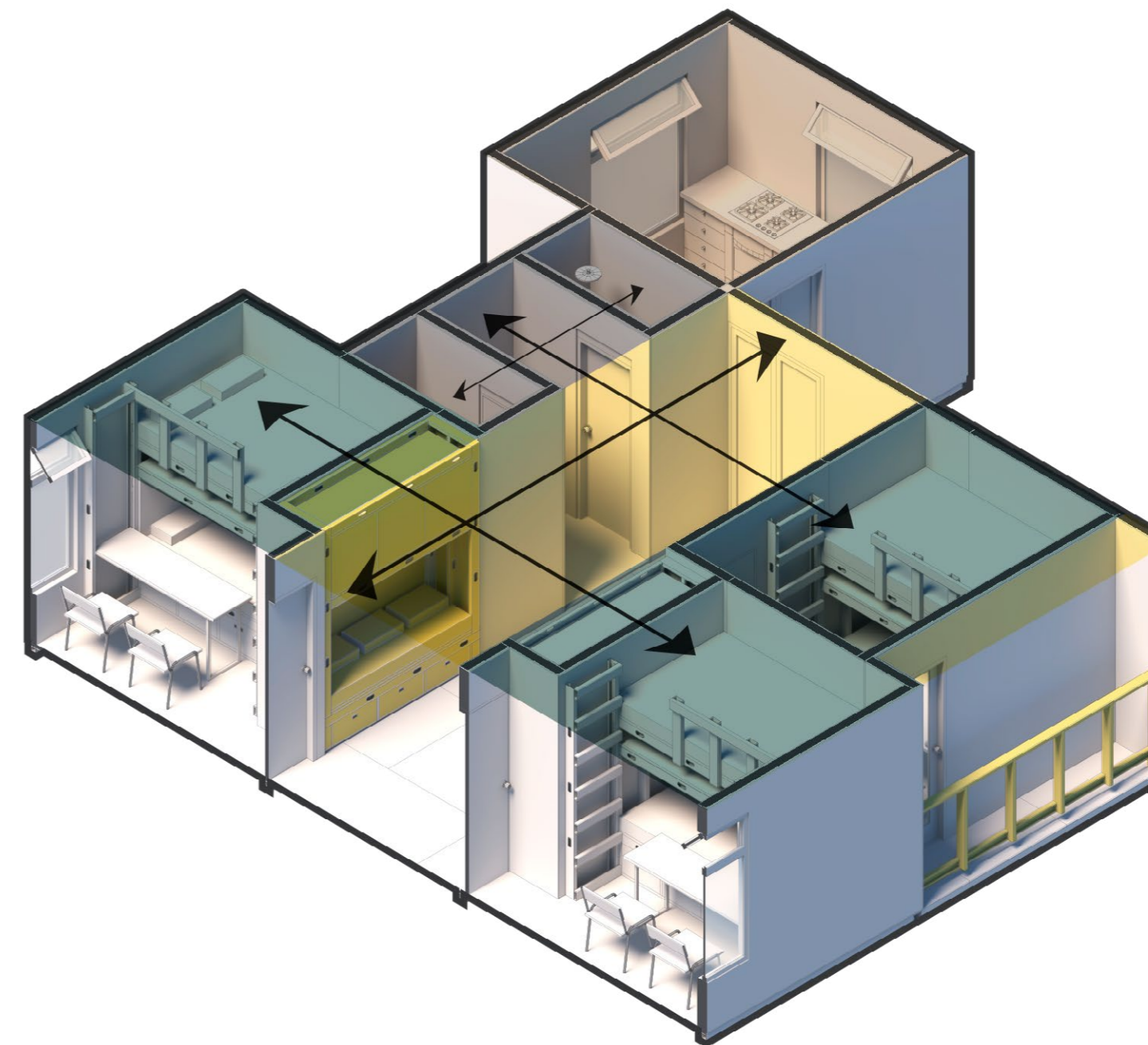


GRÁFICO 15

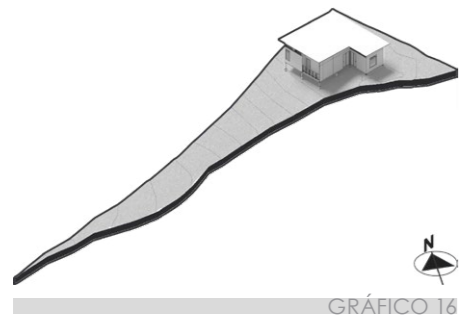


Gráfico 16: Isometría del emplazamiento del proyecto "vivienda de apoyo".  
Gráfico 17: Emplazamiento del proyecto "vivienda de apoyo".  
Hemida, Patiño, 2021.

### 3.1.2 Anteproyecto

La segunda etapa del componente teórico inicia con los primeros borradores del proyecto arquitectónico. En el proceso de diseño, entre los integrantes de cada grupo conformado se comparte diferentes puntos de vista en base a la problemática identificada y se empieza a generar las primeras ideas en dibujos esquemáticos. En el proceso cada grupo de trabajo propuso una solución a la problemática que, en total, sumaron ocho proyectos con posibilidades funcionales distintas

El proyecto arquitectónico fue desarrollándose, además, en acompañamiento del docente. Sus ejes fueron cuatro componentes fundamentales. La función, la forma, la tecnología constructiva y el aspecto ambiental, respectivamente.

Luego de trazar las primeras ideas culminamos con la definición del anteproyecto. En esta instancia el anteproyecto se presentó en forma de planos de emplazamiento y función, elevaciones, secciones, es-

quemas constructivos y planos de ingeniería eléctrica y sanitaria.

Por último, para culminar la segunda etapa del componente teórico de la cátedra, mediante una selección consensuada a nivel de la facultad entre docentes y estudiantes, se seleccionó dos de los ocho proyectos generados la cátedra. Estos fueron expuestos ante autoridades de diferentes empresas con el objetivo de gestionar los recursos para la construcción de la vivienda.

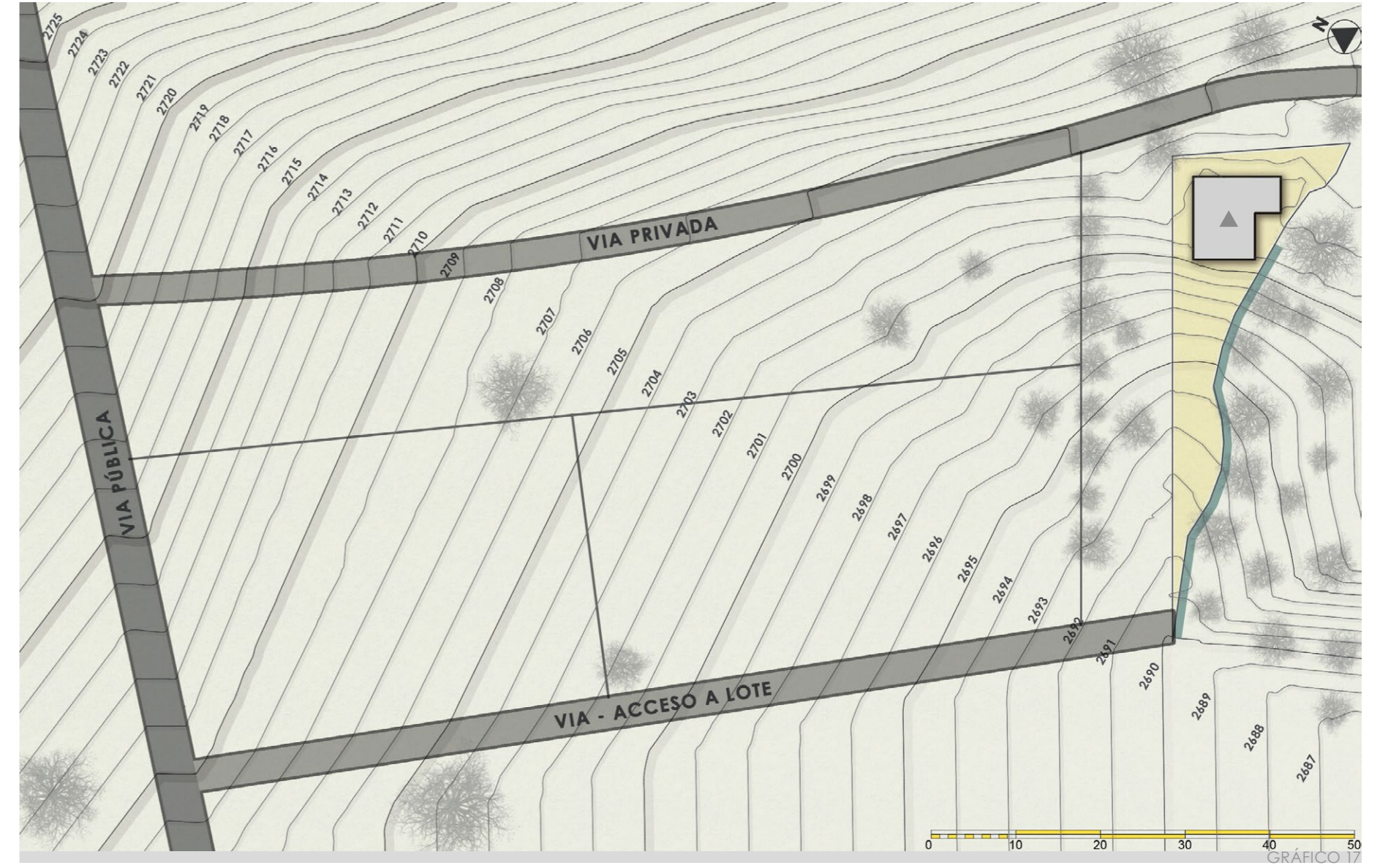


GRÁFICO 17

### 3.1.2.1 Componente Funcional

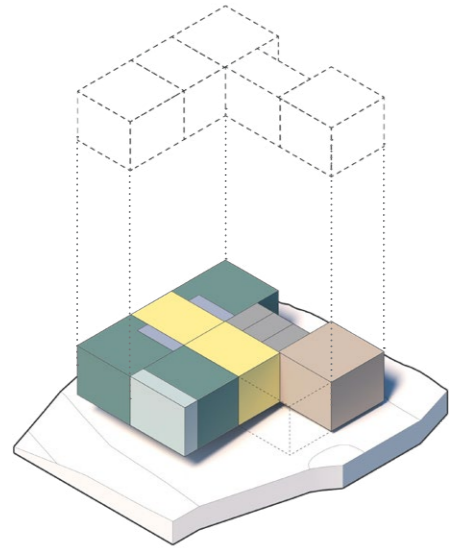


GRÁFICO 18

- Zona de descanso
- Zona de estar y recreación
- Zona de aseo
- Zona de alimentación
- Zona de almacenamiento
- Balcón
- Crecimiento de vivienda

Gráfico 18: Esquema de zonificación del proyecto "vivienda de apoyo".

Recordemos que, como se ha dicho, los recursos funcionales como áreas compartidas, multifuncionales y versátiles son necesarias para que en espacios mínimos se genere calidad de vida.

Así, la vivienda se desarrolla en un solo nivel, en un área de 56 m<sup>2</sup> con posibilidad de que pueda ampliarse de forma horizontal y vertical. Su diseño parte de un módulo central que conecta directamente con las zonas de descanso y la zona de aseo. En dicho módulo central funciona el área de estar y un espacio de juegos. Del módulo central se deriva a tres zonas de descanso, dos son compartidas por los niños y la última es la habitación de la madre, la cual tiene una salida a un balcón. Desde el área central se accede a la zona de aseo, diseñada de forma que los servicios sean independientes y pueda ser usada por varias personas a la vez. Por último, desde el módulo central se sale a un deck exterior para ingresar a la zona de alimentación, donde se dispone una cocina y un comedor. Se decidió

ubicar esta zona al exterior como forma de prevenir accidentes por la cantidad de niños que habitan el lugar.

Esta disposición funcional fue pensada para generar un área común como eje central para el desarrollo funcional de las actividades de la familia, es decir, a partir de un espacio que se proyecta como una zona de mayor uso, deriva a su vez con los diferentes servicios. La localización, por su parte, de cada espacio complementario al eje central, responde a condiciones de confort como el acceso a luz y ventilación natural.



GRÁFICO 19

- 01. Dormitorio de niños
- 02. Dormitorio de padres
- 03. Balcón
- 04. Estar familiar
- 05. Área de inodoro
- 06. Área de lavamanos
- 07. Ducha
- 08. Lavandería
- 09. Cocina y comedor
- 10. Deck exterior

Gráfico 19: Planta Única del proyecto "vivienda de apoyo". Hemida, Patiño, 2021.

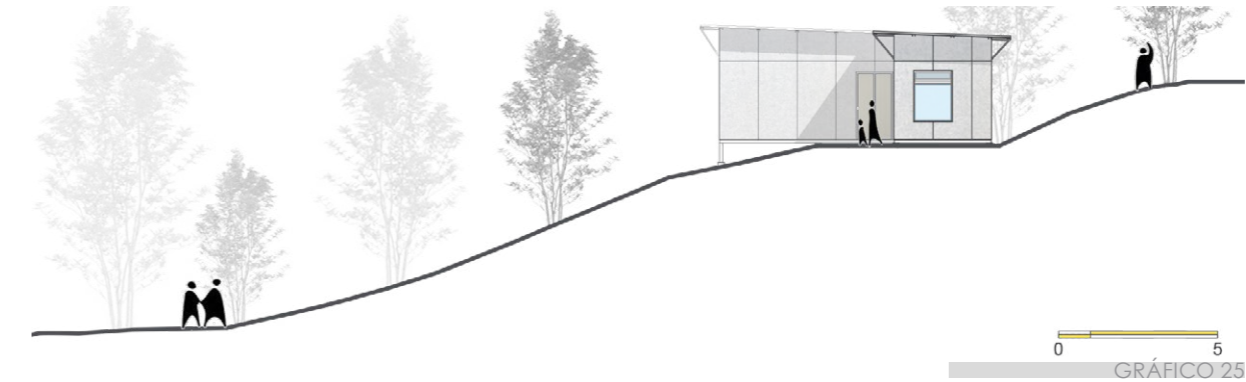
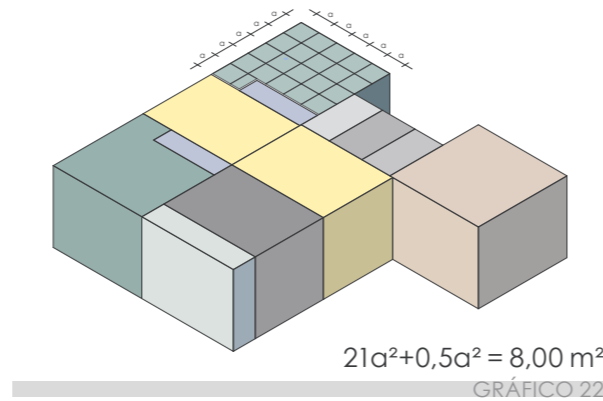
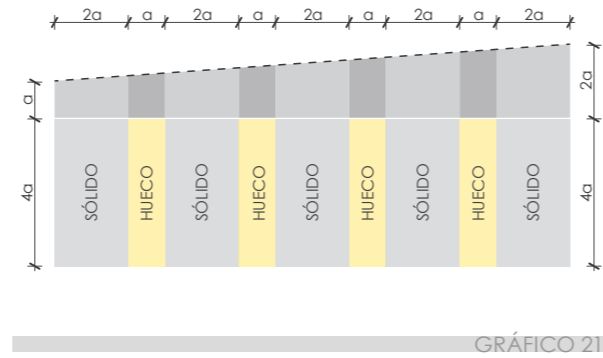
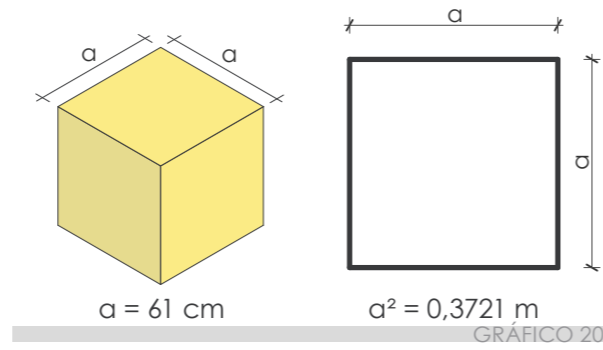
### 3.1.2.2 Componente Formal

El componente formal del proyecto es producto del sistema constructivo, de su modulación y de la expresión del material y recursos mínimos con los que se contó.

El módulo se planteó de 61x61cm y funcionó como guía en el planteamiento de las proporciones de cada espacio, creando una relación directa entre las aberturas y el interior de la vivienda.

Por su parte, la modulación es identificable en las proporciones de las fachadas, como, por ejemplo, en la fachada lateral izquierda donde existe una relación de planos verticales. Allí, el ancho de cada abertura tiene la medida de un módulo y los paneles contiguos, el doble. Formalmente, la verticalidad es importante en un bloque que proporcionalmente tiene una relación de 3 a 1 entre el alto y ancho.

Finalmente, la adaptación de la vivienda a la topografía, dota al proyecto de una característica formal de ligereza, haciendo que la vivienda se integre correctamente al entorno.



**Gráfico 20:** Módulo usado en el proyecto "vivienda de apoyo".  
**Gráfico 21:** Modulación formal del proyecto "vivienda de apoyo".  
**Gráfico 22:** Modulación funcional del proyecto "vivienda de apoyo".  
 Hemida, Patiño, 2021.

**Gráfico 23:** Elevación frontal del proyecto "vivienda de apoyo".  
**Gráfico 24:** Elevación lateral izquierda del proyecto "vivienda de apoyo".  
**Gráfico 25:** Elevación lateral derecha del proyecto "vivienda de apoyo".  
 Hemida, Patiño, 2021.



### 3.1.2.3 Componente Ambiental

En la concepción del proyecto se establecieron estrategias de diseño pasivo para reducir la demanda energética. Entre las estrategias planteadas se hizo énfasis en el confort lumínico, en las captaciones térmicas y en la correcta ventilación del lugar.

Para que la vivienda tenga ganancias solares directas se procuró dejar aberturas en por lo menos 2 caras de cada módulo funcional. De la misma forma las aberturas contribuyen a que los espacios tengan una correcta iluminación natural a lo largo del día. En la parte superior de los muros de la fachada frontal se usó policarbonato que, al ser un material translúcido, sirve para tener ganancias térmicas aisladas por medio del efecto invernadero. Estrategia útil dado que la temperatura media anual del lugar es de 12° C.

Sobre la ventilación, las aberturas están direccionadas hacia los vientos predominantes, sin embargo, cuando el flujo de viento es alto, la vegetación ayuda a mitigar este fenómeno.



GRÁFICO 26

Gráfico 26: Paleta de materiales utilizados en el proyecto "vivienda de apoyo". Hemida, Patiño, 2021.

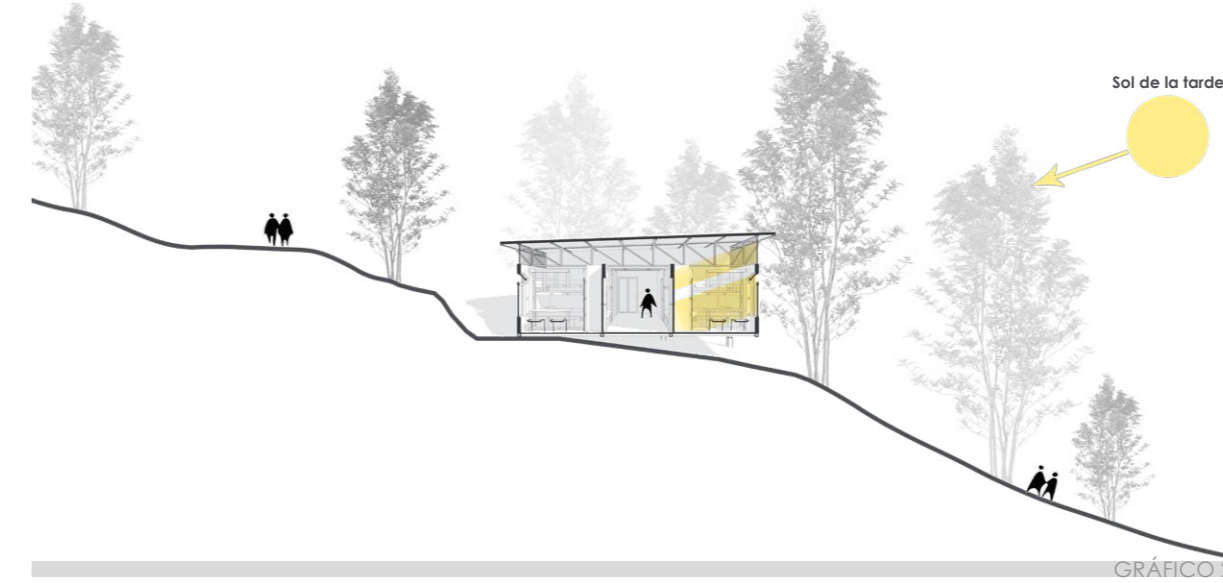


GRÁFICO 27

Gráfico 27: Esquema del asoleamiento del proyecto "vivienda de apoyo". Hemida, Patiño, 2021.

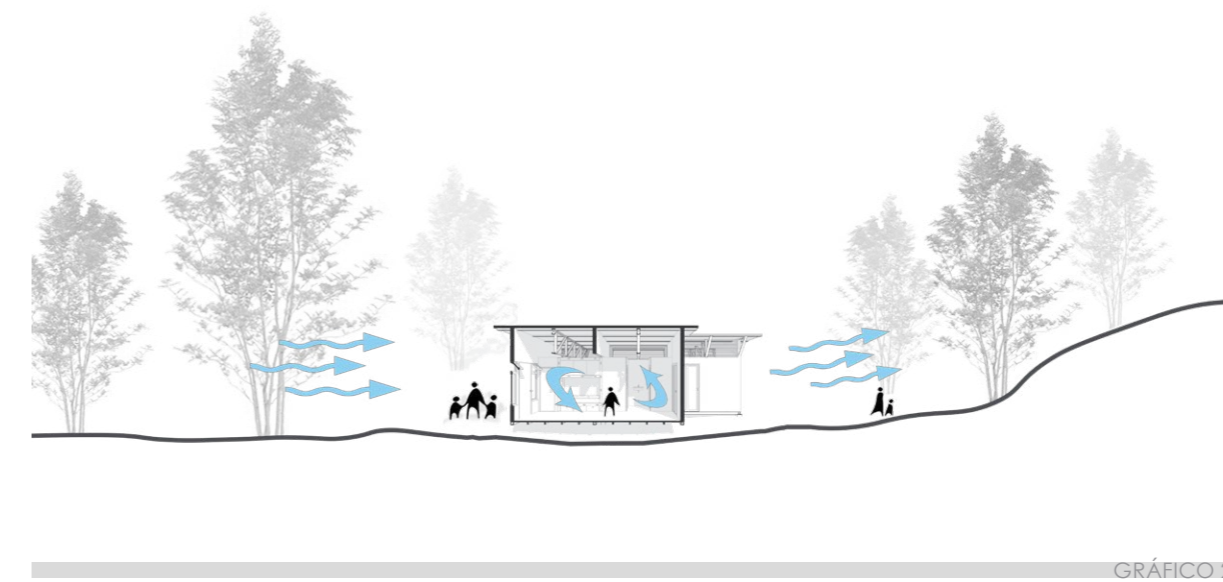


GRÁFICO 28

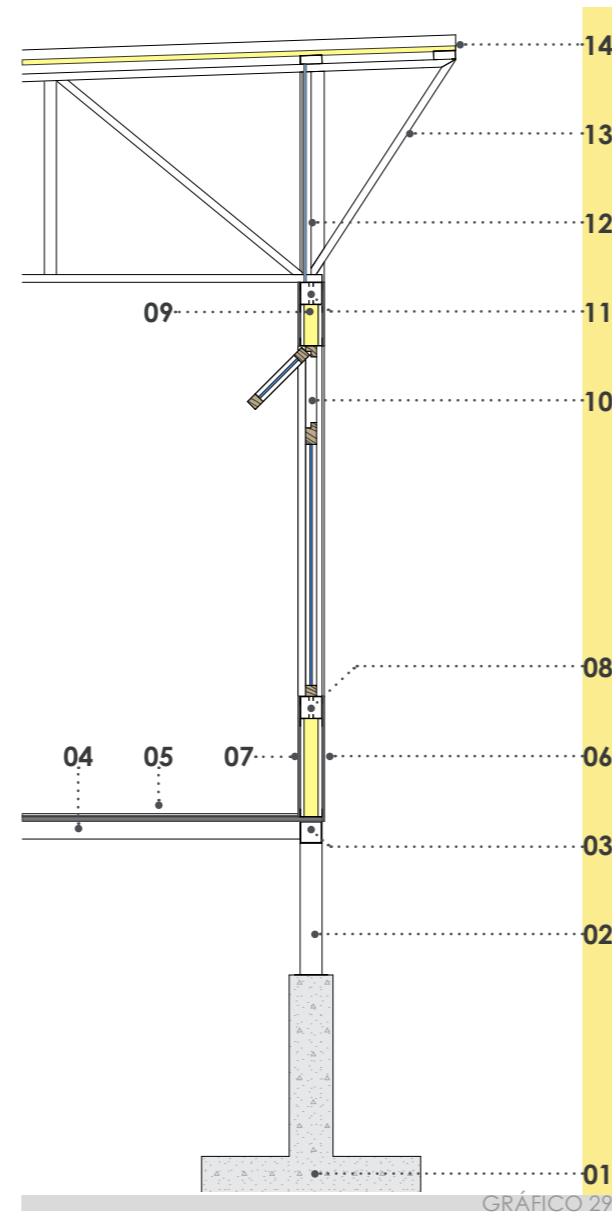
Gráfico 28: Esquema del recorrido de vientos del proyecto "vivienda de apoyo". Hemida, Patiño, 2021.



### 3.1.2.4 Componente Constructivo

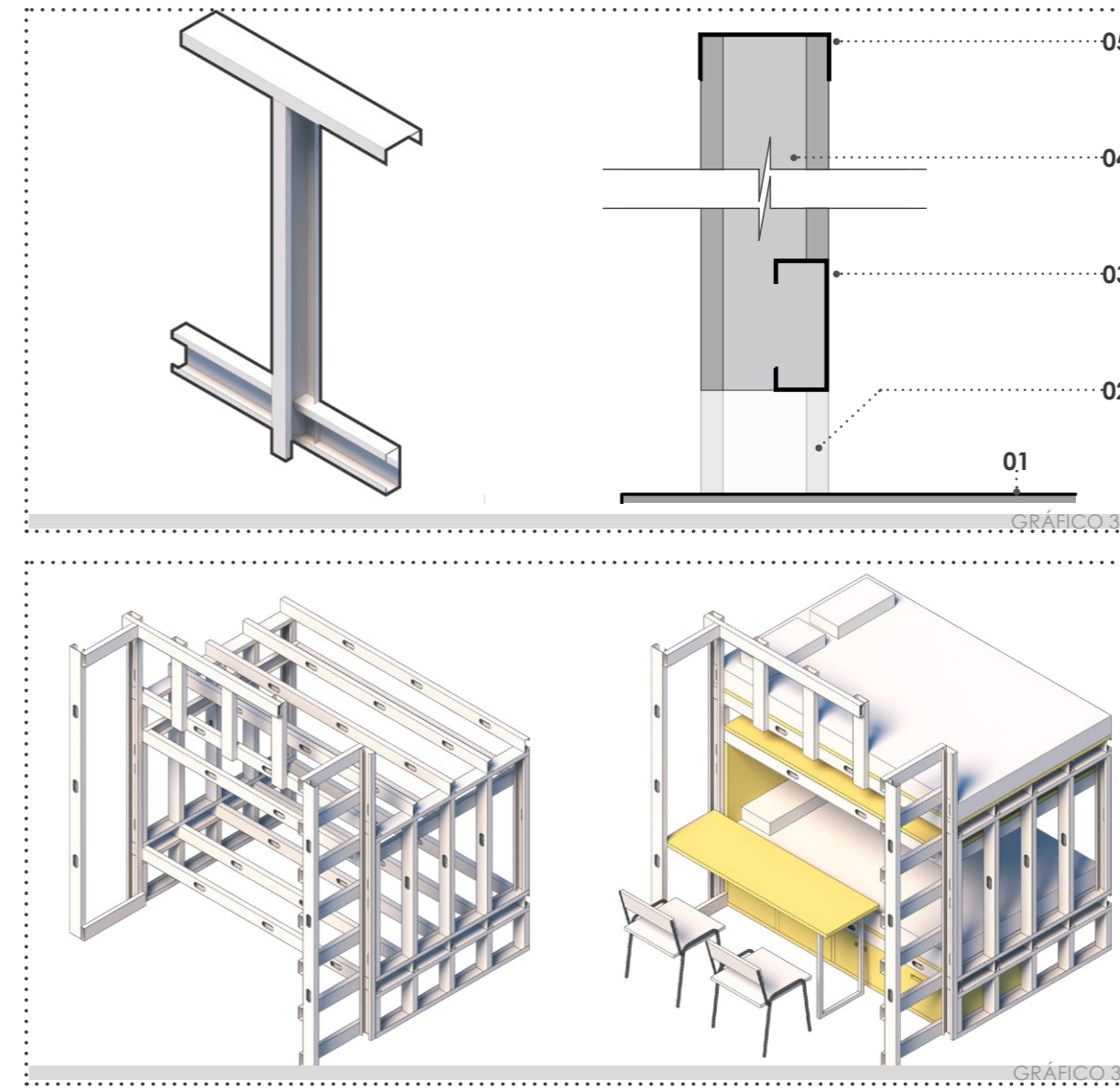
El sistema constructivo utilizado para el desarrollo de la vivienda fue el steel framing. Este sistema se adaptó a las necesidades de nuestro proyecto, añadiendo componentes de innovación. Así, se pensó como un sistema constructivo versátil con elementos modulares diseñados y planificados para que personas sin experticia puedan fabricarlos en taller, transportarlos y montarlos en lugares de difícil acceso que no cuentan con posibilidades logísticas complejas. Otro campo innovador se encuentra en el uso de materiales para conformar diferentes elementos, por ejemplo, el mobiliario y pasamano, que fueron realizados con perfiles track y stud.

Recordemos que la versatilidad del sistema constructivo fue diseñada y planificada con miras al desarrollo de la arquitectura en el tiempo. Como se planteó en el esquema funcional, las necesidades pueden cambiar conforme el tiempo avanza, por lo que es necesario pensar en una arquitectura que se adapte a nuevas realidades. De esta forma, el crecimiento vertical



- 01. Plinto de H. Armado
- 02. Columna tubular cuadrada 100x100x3
- 03. Viga principal tubular cuadrada 100x100x3 mm
- 04. Viga secundaria tubular cuadrada 80x40x3 mm
- 05. Panel de fibrocemento 244x122x18 mm para piso con acabado de piso flotante.
- 06. Panel de fibrocemento 244x122x12 mm para paredes
- 07. Panel de yeso cartón 244x122x9 mm (interior)
- 08. Alféizar con perfiles galvanizados G 100x40x0.9 mm
- 09. Paneles de poliestireno e=80 mm (aislamiento)
- 10. Carpintería de madera con vidrio e= 4 mm
- 11. Dintel con perfiles galvanizados G 100x40x0.9 mm
- 12. Panel de policarbonato
- 13. Cercha con perfiles G100x40x0.9 y C100x35x0.9
- 14. Cubierta de zinc con aislamiento de poliestireno

Gráfico 29: Sección constructiva del proyecto "vivienda de apoyo". Hemida, Patiño, 2021.



- 01. Piso de fibrocemento 244x122x18 mm
- 02. Poste con perfil de acero galvanizado G100x40x0.9mm fijado a paredes
- 03. Perfil de acero galvanizado G 100x40x0.9 mm
- 04. Baranda con perfil de acero galvanizado G100x40x0.9 mm
- 05. Pasamanos con perfil de acero galvanizado C100x35x0.9

Gráfico 30: Detalle constructivo de pasamanos construido con perfiles track y stud.  
Gráfico 31: Esquema del mobiliario construido con perfiles track y stud. Hemida, Patiño, 2021.



y horizontal de la vivienda es posible por la facilidad de construcción para agregar o quitar elementos sin necesidad de mano de obra especializada.

#### 3.1.2.4.1 Innovación en la construcción

Con innovación nos referimos a usar un sistema constructivo no tradicional, modificando elementos ya existentes con el fin de mejorarlos para que sean más eficientes. Así, se pretende desarrollar un proceso que sea de fácil transportabilidad y adaptabilidad a lugares con características complejas, con un componente de autoconstrucción para reducir los tiempos de trabajo y prescindir de mano de obra especializada. Es así que, el sistema mediante la modulación y estandarización de piezas permite transportar elementos a lugares de accesibilidad compleja, como sucede en el presente caso.

Uno de los componentes de innovación dentro de la construcción es la participación activa de los es-

tudiantes, para que así desarrollen habilidades propias del oficio del arquitecto. Por ello se planteó en el sistema un componente de autoconstrucción para que se ejecute en cortos periodos y sin dificultad. Ello promovía que los estudiantes se involucran activamente sin condicionar el tiempo para otras actividades.

Con el sistema desarrollado fue posible adaptarse a un terreno con una imposibilidad constructiva, por su condición topográfica y las constantes escorrentías. En un sitio similar lo común resultaría la construcción de muros de contención y aplanamiento del terreno; sin embargo, con el sistema se pudo elevar la vivienda del nivel del terreno para adaptarse de mejor forma respetando el entorno natural y causando un mínimo impacto.

A diferencia de un sistema tradicional, este proyecto puede prescindir de espacios logísticos complejos en el lugar de construcción y de herramientas pesadas. Ensamblar la vivienda usando únicamente herramienta menor es

una muestra de ello. La modulación permite una optimización de los recursos, a eso se debe que no haya existido gran cantidad de desperdicios en el proceso. Es más, para reducir todavía un poco más los desperdicios, con el material sobrante se experimentó fabricando elementos complementarios como un pasamano y mobiliario (gráfico 30 y 31).

En resumen, la innovación deriva en el uso de un sistema constructivo no tradicional que mezcla la prefabricación de módulos estructurales usados en muros, piso y cubierta, con la construcción en seco, donde los elementos prefabricados, se ensamblan siguiendo la lógica de un rompecabezas, generando un todo. Estas piezas pueden ser transportadas a lugares de difícil acceso por su ligereza y se adaptan a diferentes condiciones del entorno. Por otro lado, al ser fabricados en taller se pudo tener una buena coordinación dimensional para que cada elemento cuente con la calidad requerida y con las medidas que especificaban los planos técnicos.

cos.

Como se mencionó anteriormente, se propuso la estandarización de los elementos de acuerdo al módulo base establecido de 61 cm, siendo esta la distancia máxima entre montantes que conforman los marcos. De esta forma, los módulos de muros se planificaron con medidas que permitieron versatilidad y reversibilidad a la hora de ser transportados y colocados en las ubicaciones correspondientes. Además, la versatilidad de los elementos permitió que puedan ser manipulados por los estudiantes sin complicaciones y sin correr ningún tipo de riesgo.

Para que exista una coordinación eficiente al momento de montar la vivienda, a cada módulo se asignó una codificación, nombrando cada elemento de izquierda a derecha, como se observa en el gráfico 34, resultando en un trabajo en sitio eficiente. El montaje de cada módulo se realizó de manera rápida y sin la necesidad de contar con conocimientos profesionales,



esto gracias a la versatilidad de los elementos, demostrando que el componente de autoconstrucción de la vivienda funciona. Los módulos fabricados se destinaron para la construcción del piso, muros y cubierta. Además, en taller se fabricó plintos de hormigón para la cimentación, las carpinterías para puertas y ventanas, y el mobiliario diseñado.

Sobre la modulación de la plataforma de piso, en el gráfico 33 se observa el esquema utilizado para la conformación de los módulos. Esta posibilidad responde a la necesidad de tener vigas corridas en sentido longitudinal por el volado presente en la vivienda. La decisión de tener esta disposición modular fue de carácter constructivo y estructural. La conformación de módulos con las medidas descritas nos permitió que los elementos sean transportados con facilidad al sitio, por el peso de cada pieza. La estandarización de los elementos es un punto clave, es así que para la conformación del piso se fabricó únicamente 2 tipos de módulos.

Como ya se dijo, la medida estándar para la conformación de los módulos de muros fue de 61 cm. Sobre los marcos fabricados, su resultado es el múltiplo del módulo base, de esta forma fue fácil tener un control de calidad de los elementos y verificar las medidas respectivas para que encajen sin complicaciones en el montaje. La configuración modular se basa en fragmentar los muros longitudinales para hacer flexible el sistema y fabricar los marcos transversales completos con el objetivo de rigidizar los muros en el sentido opuesto. En el gráfico 34, se detalla la modulación de la estructura de muros conformado por un grupo de módulos construidos con perfiles track y stud para los muros exteriores; y un segundo grupo, fabricados con perfiles track y stud tipo dry wall para los muros interiores.

Sobre las instalaciones hidrosanitarias construidas (gráfico 36), el trazado de tuberías de desagüe responde a la falta de alcantarillado, siendo mínimas las posibilidades de evacuación. Por ello, la opción fue

evacuar por la quebrada con la que limita el predio, estableciendo un pozo séptico para el tratamiento primario de las aguas residuales. Sin embargo, luego de analizar lo construido se determinó que no se tomó en cuenta factores para el correcto trazado de tubería.

No se planificó un mantenimiento futuro de las instalaciones, ya que las tuberías en su mayoría pasan por debajo del piso; además, no se construyó pozos de revisión que permitirían una conexión con una matriz de alcantarillado, en caso de que exista una mejora de la infraestructura del sector. En el gráfico 37 se presenta el trazado de tuberías tomando en cuenta los factores mencionados.

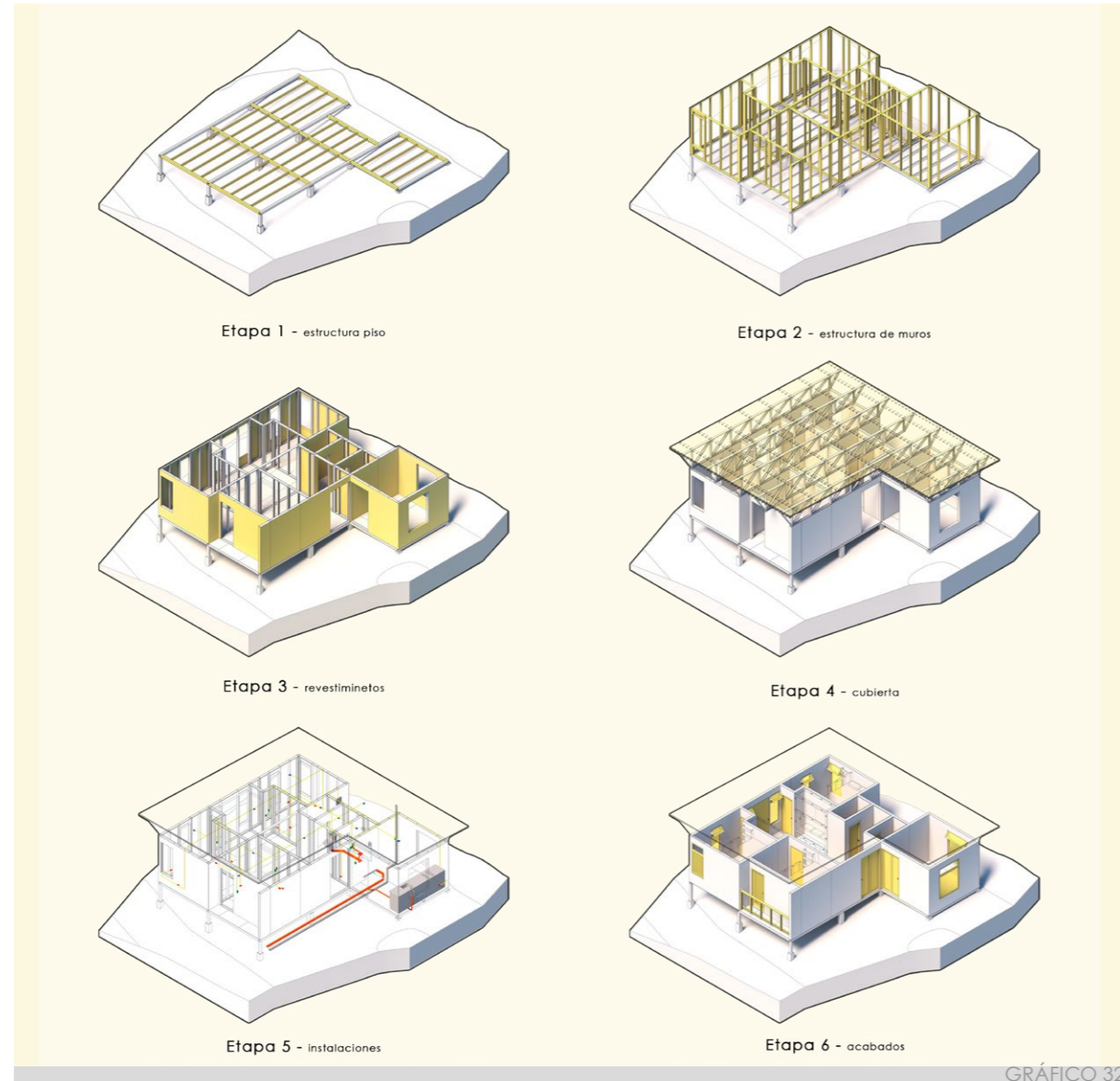
Finalmente, con la lógica de unir piezas para conformar el todo, se estableció 6 etapas (gráfico 32) que guiaron el proceso constructivo:

- Armado de plataforma de piso.
- Armado de módulos de muros.

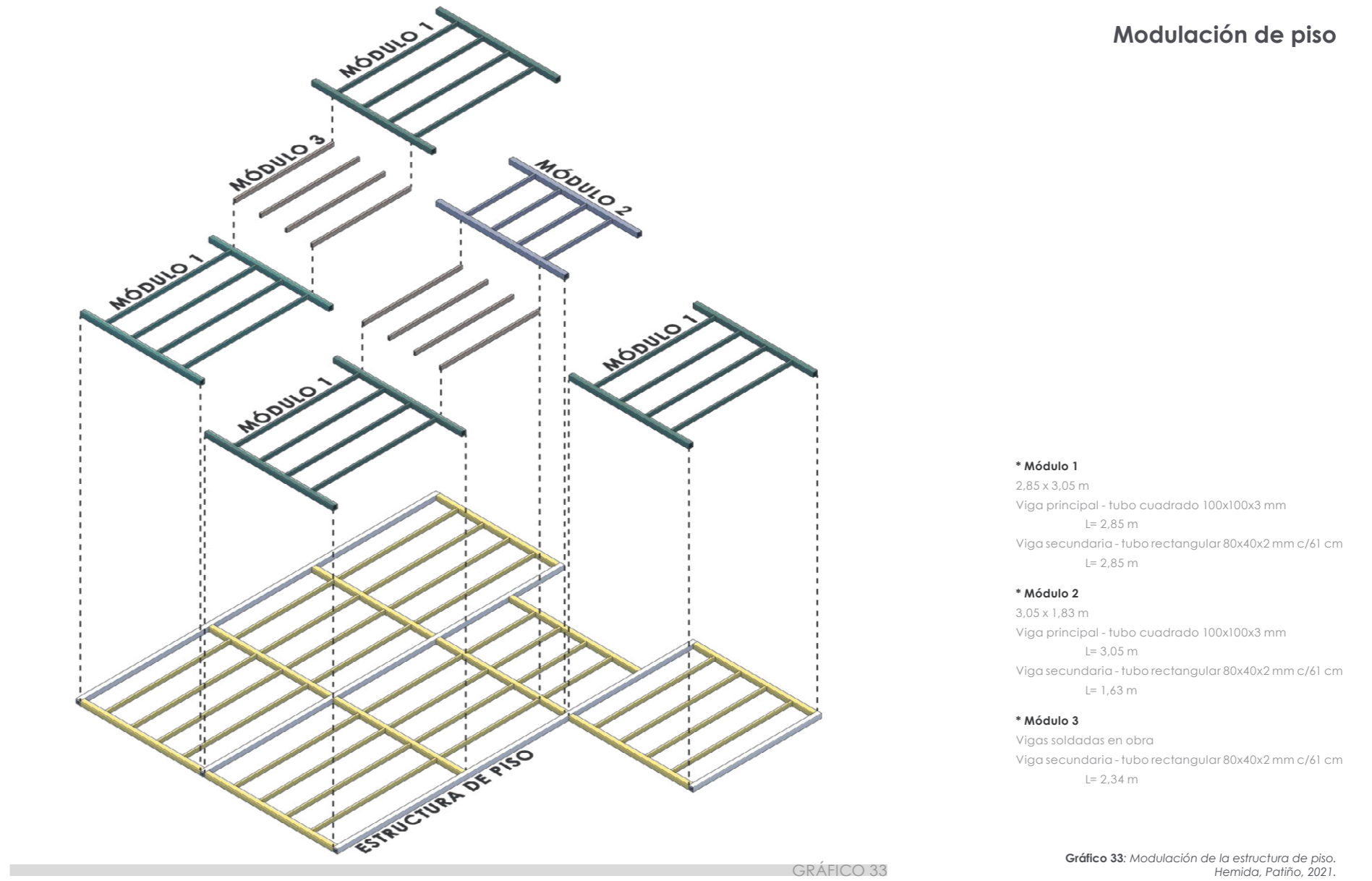
- Colocación de revestimientos.
- Armado de cubierta.
- Construcción de instalaciones.
- Colocación de carpinterías y acabados



Gráfico 32: Esquema del proceso constructivo planificado en el proyecto "vivienda de apoyo". Hemida, Patiño, 2021.



### Modulación de piso



### Modulación de muros

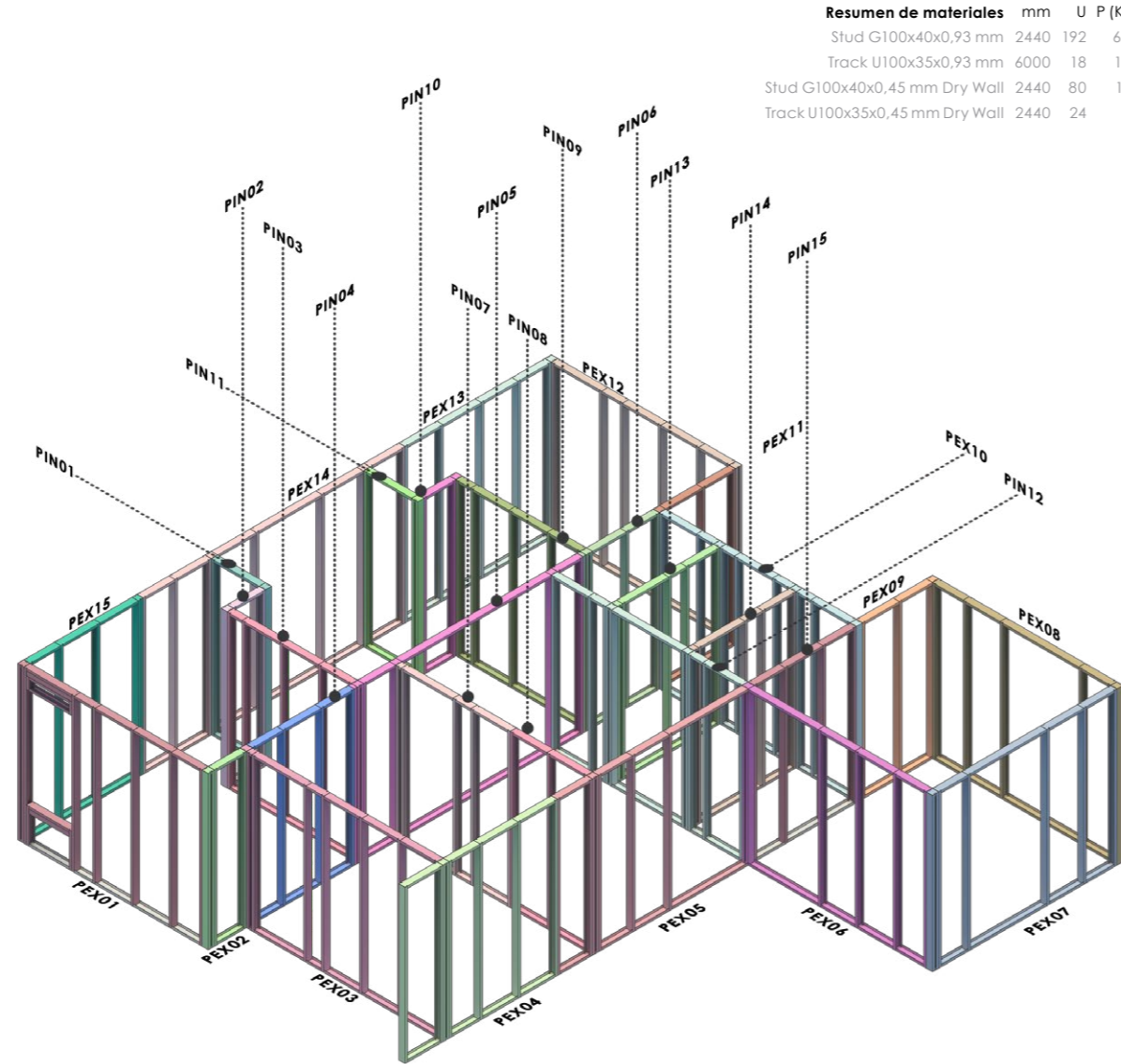
**\*PEX = Paredes exteriores**

- Stud G100x40x0,93 mm
- Track U100x35x0,93 mm
- PEX01 = 2,44x2,96
- PEX02 = 2,44x0,61
- PEX03 = 2,44x3,15
- PEX04 = 2,44x2,44
- PEX05 = 2,44x3,05
- PEX06 = 2,44x2,96
- PEX07 = 2,44x2,96
- PEX08 = 2,44x2,96
- PEX09 = 2,44x1,22
- PEX10 = 2,44x3,15
- PEX11 = 2,44x1,22
- PEX12 = 2,44x2,96
- PEX13 = 2,44x2,44
- PEX14 = 2,44x4,27
- PEX15 = 2,44x1,83

**\*PIN = Paredes interiores**

- Stud G100x40x0,45 mm Dry Wall
- Track U100x35x0,45 mm Dry Wall
- PIN01 = 2,44x0,87
- PIN02 = 2,44x0,61
- PIN03 = 2,44x2,00
- PIN04 = 2,44x1,65
- PIN05 = 2,44x3,66
- PIN06 = 2,44x1,22
- PIN07 = 2,44x1,83
- PIN08 = 2,44x1,22
- PIN09 = 2,44x2,00
- PIN10 = 2,44x0,61
- PIN11 = 2,44x0,87
- PIN12 = 2,44x3,05
- PIN13 = 2,44x1,65
- PIN14 = 2,44x1,65
- PIN15 = 2,44x1,65

Gráfico 34: Modulación de la estructura de muros. Hemida, Patiño, 2021.



Resumen de materiales	mm	U	P (Kg)
Stud G100x40x0,93 mm	2440	192	656
Track U100x35x0,93 mm	6000	18	125
Stud G100x40x0,45 mm Dry Wall	2440	80	110
Track U100x35x0,45 mm Dry Wall	2440	24	29

GRÁFICO 34



GRÁFICO 35

### Instalaciones Hidrosanitarias Agua Potable

- Punto de agua potable
- Punto de agua servida
- Bajante de agua lluvia pvc 110 mm
- Tubería de agua potable pvc 1/2"
- Tubería de agua servida pvc 110 mm
- Tubería de agua lluvia pvc 110 mm
- Medidor
- Llave de paso
- Válvula cheq

Gráfico 35: Esquema de trazado de agua potable del proyecto "vivienda de apoyo". Hemida, Patiño, 2021.

### Instalaciones Hidrosanitarias Desagües - construido



IMAGEN 28

- Punto de agua potable ●
- Punto de agua servida ●
- Bajante de agua lluvia pvc 110 mm
- Tubería de agua potable pvc 1/2"
- Tubería de agua servida pvc 110 mm
- Tubería de agua lluvia pvc 110 mm

**Imagen 28:** Trazado de instalaciones hidrosanitarias.  
Hermida, Patiño, 2021.

**Gráfico 36:** Esquema construido del trazado de desagües del proyecto "vivienda de apoyo".  
Hermida, Patiño, 2021.



GRÁFICO 36

### Instalaciones Hidrosanitarias Desagües

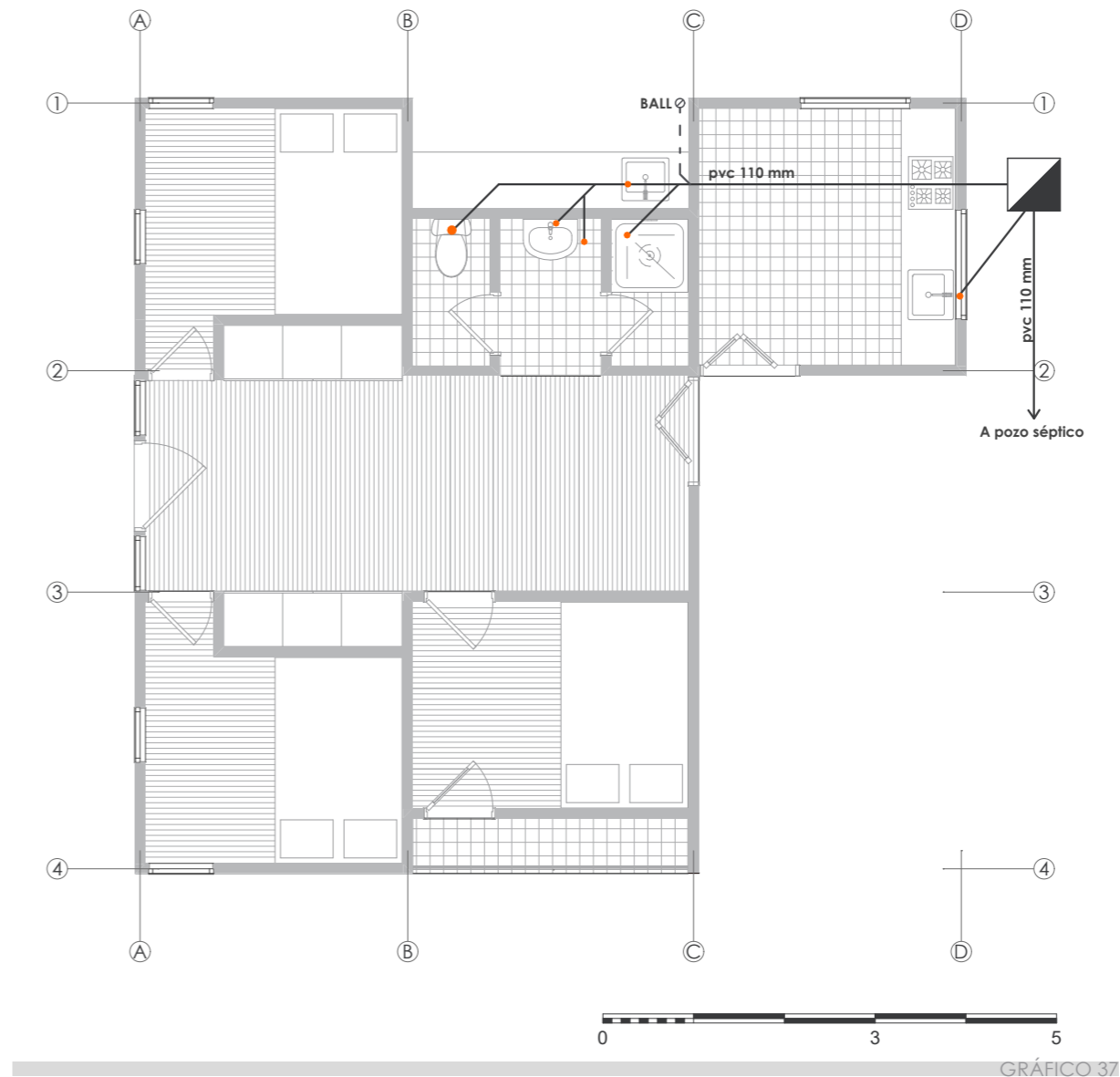


GRÁFICO 37

- Punto de agua potable ●
- Punto de agua servida ●
- Bajante de agua lluvia pvc 110 mm
- Tubería de agua potable pvc 1/2"
- Tubería de agua servida pvc 110 mm
- Tubería de agua lluvia pvc 110 mm
- Pozo de revisión

**Gráfico 37:** Esquema corregido del trazado de desagües del proyecto "vivienda de apoyo".  
Hermida, Patiño, 2021.

### Instalaciones Eléctricas Circuito de luminarias

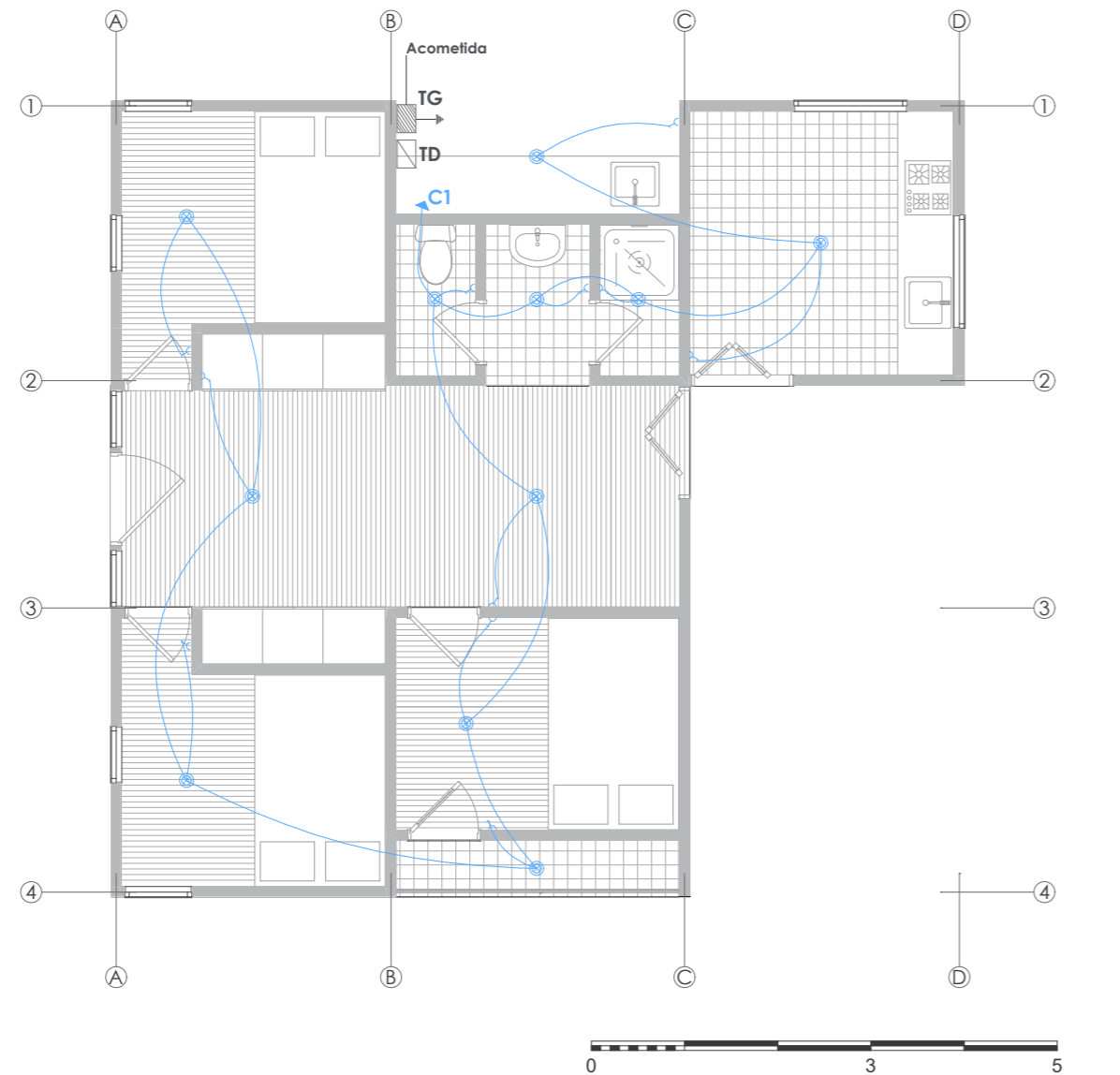


GRÁFICO 38

- Luminaria
- Tomacorriente
- Interruptor simple
- Cajetín de derivación
- Tablero de distribución
- Tablero general
- Puesta a tierra
- Conductor calibre 2x14 Cu AWG; 1 / 2 " EMT
- Conductor calibre 3x12 Cu AWG; 1 / 2 " EMT

Gráfico 38: Esquema construido del circuito de luminarias del proyecto "vivienda de apoyo".  
Hemida, Patiño, 2021.

### Instalaciones Eléctricas Circuito de tomacorrientes

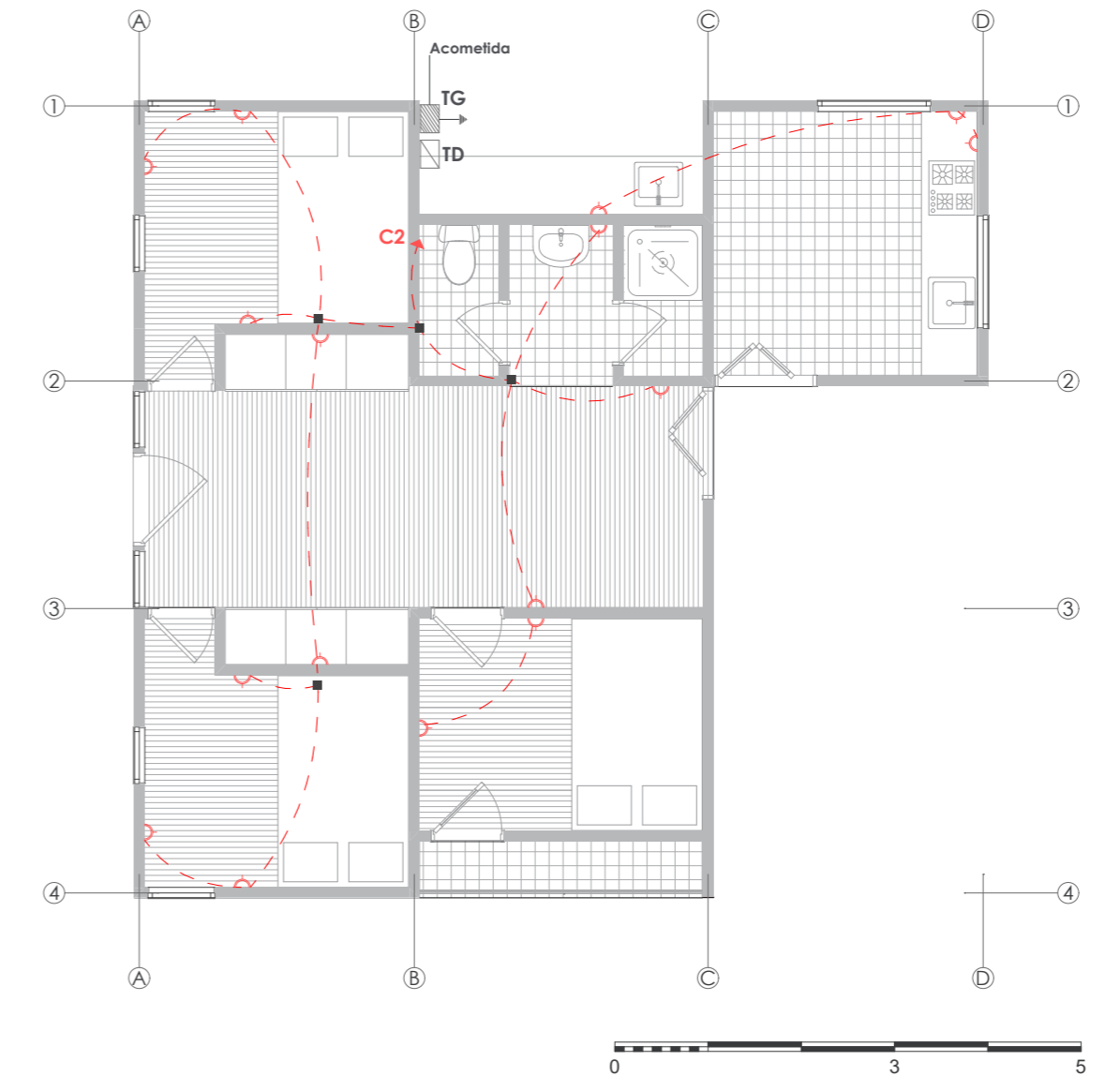


GRÁFICO 39

- Luminaria
- Tomacorriente
- Interruptor simple
- Cajetín de derivación
- Tablero de distribución
- Tablero general
- Puesta a tierra
- Conductor calibre 2x14 Cu AWG; 1 / 2 " EMT
- Conductor calibre 3x12 Cu AWG; 1 / 2 " EMT

Imagen 29: Conexión a tierra para instalaciones eléctricas.  
Hemida, Patiño, 2021.  
Gráfico 39: Esquema construido del circuito de tomacorrientes del proyecto "vivienda de apoyo".  
Hemida, Patiño, 2021.



IMAGEN 29



### 3.1.2.5 Perspectivas del proyecto

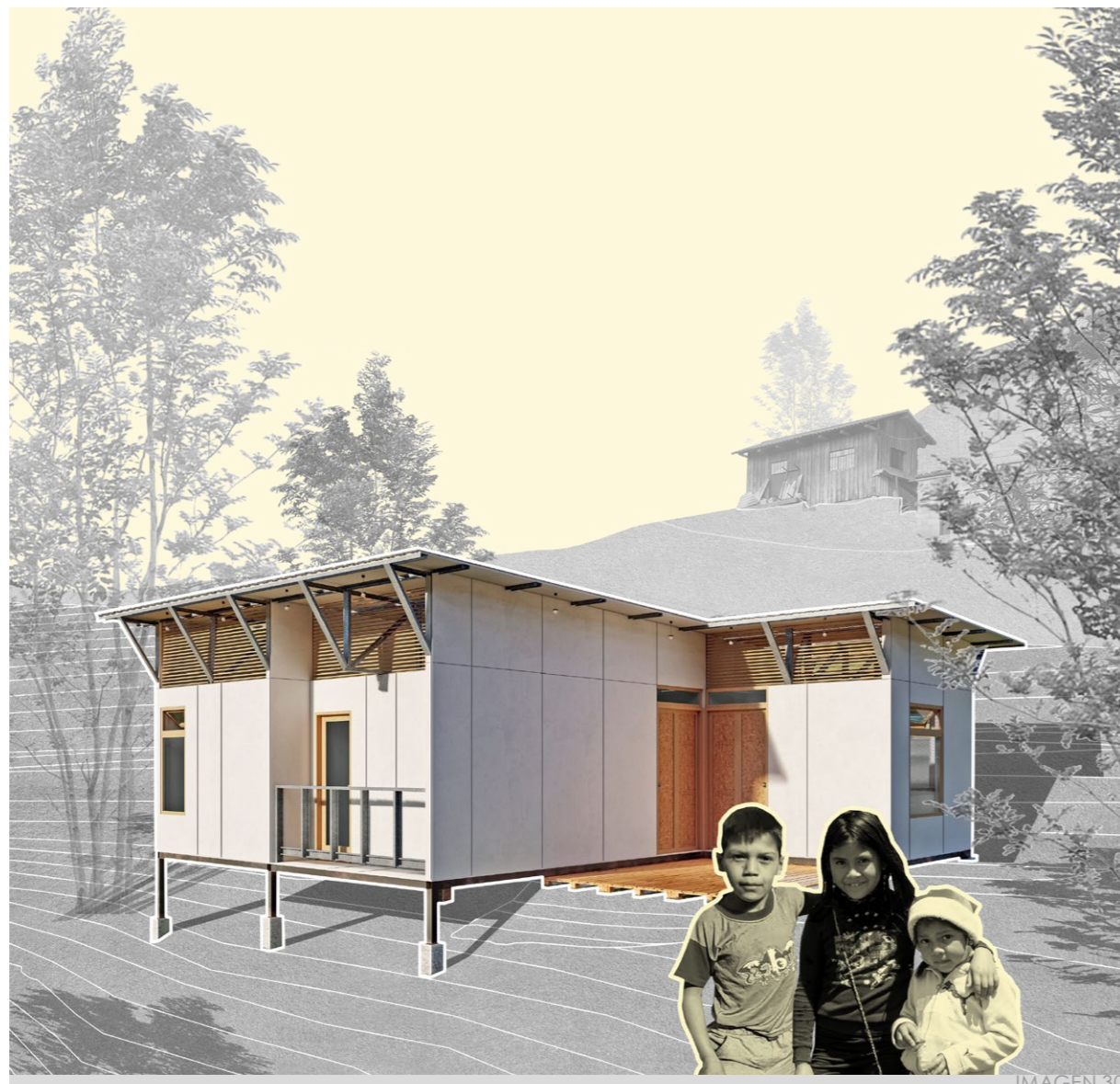


Imagen 30: Render exterior #1 del proyecto "vivienda de apoyo".  
Hermida, Patiño, 2021.

IMAGEN 30

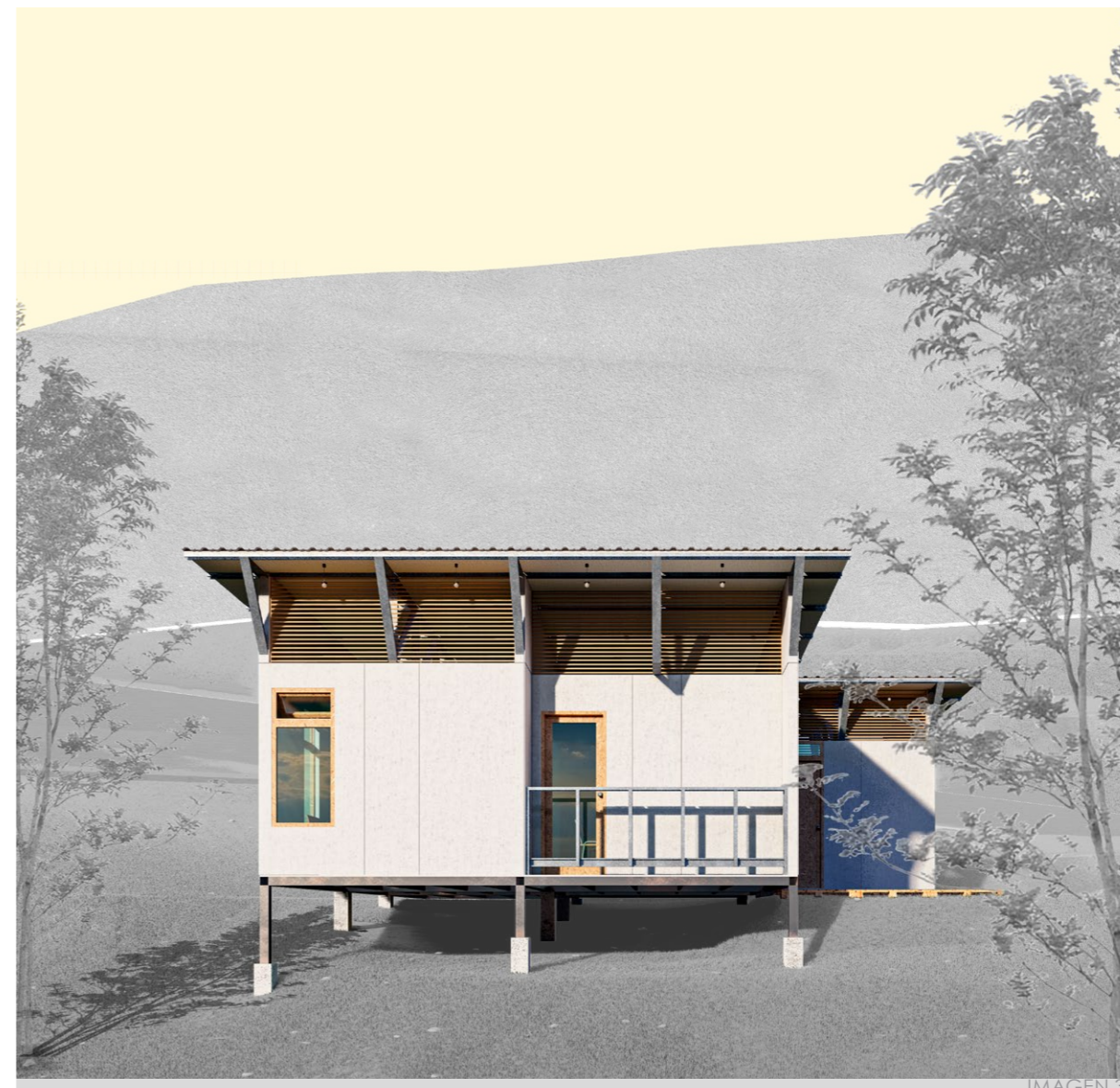


Imagen 31: Render exterior #2 del proyecto "vivienda de apoyo".  
Hermida, Patiño, 2021.

IMAGEN 31



IMAGEN 32

Imagen 32: Render interior #1 del proyecto "vivienda de apoyo".  
Hermida, Patiño, 2021.



IMAGEN 33

Imagen 33: Render interior #2 del proyecto "vivienda de apoyo".  
Hermida, Patiño, 2021.

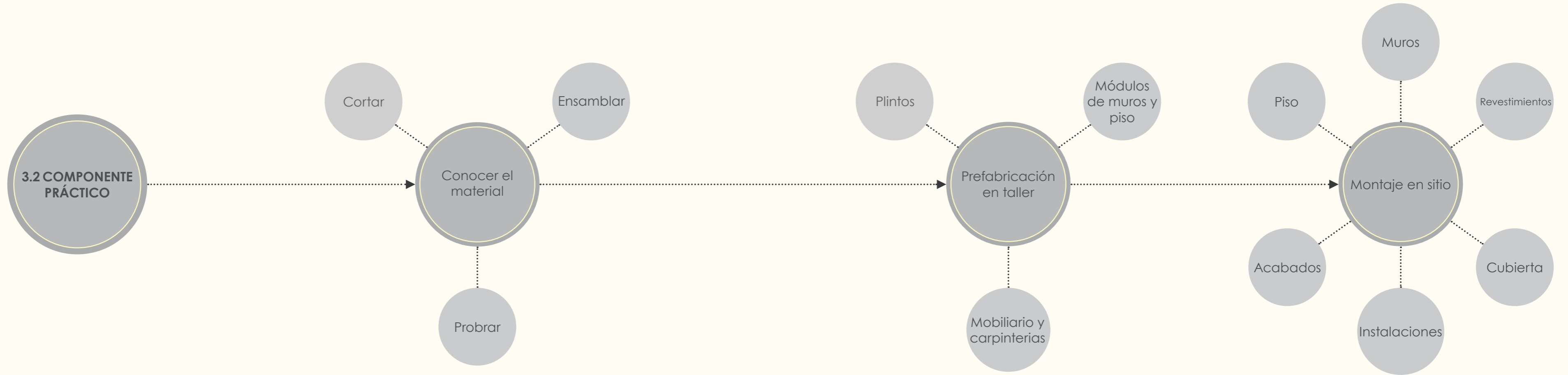


GRÁFICO 40

Gráfico 40: Esquema sobre el componente práctico. Hermida, Patiño, 2021.

### 3.2.1 Experimentación como proceso académico

Un conocimiento amplio sobre el material que se va a utilizar es indispensable para fabricar las “piezas” adecuadas que conformaran parte de la vivienda. Para esto se debe tener presente el ambiente, clima, temperatura, entre otros. El conocimiento que se tenga sobre diversos materiales brindará un apoyo fundamental para la elección óptima de los recursos. Como primera instancia y componente esencial en el proceso de aprendizaje, se llevó a cabo un taller práctico, cuyo objetivo primordial era conocer el material, su importancia y qué valor aporta al proyecto, además de las herramientas a usar para elaborar los elementos constructivos.

Llevando a la práctica la teoría, para la ejecución y desarrollo del proyecto se utilizó material reciclado. La gestión de este material se dio por parte de los estudiantes que integraban el equipo de investigación y trabajo. Previo al desarrollo y montaje de la estruc-

tura, se recolectó perfiles omegas de acero galvanizado, con los que se elaboró una cercha a escala, a modo de muestra práctica del material.

En esta etapa participaron únicamente estudiantes de la cátedra de Taller 8, que realizaron la práctica en grupos de 3. Cada grupo, además de gestionar el material para la práctica, invirtió dinero para la compra de insumos. Por otro lado, la práctica se realizó en las horas de clases correspondientes y se destinó 4 horas para cumplir con la actividad.

A continuación, se muestran las 3 etapas realizadas en la primera fase para conocer la utilidad y viabilidad del material:



IMAGEN 34

Imagen 34: Trabajo en taller "práctica con el material".  
Hermida, Patiño, 2019.



Imagen 35: Prueba de carga de la cercha fabricada en steel framing. Hermida, Patiño, 2019.

**01.** En esta etapa se realizaron cortes en los perfiles de acero galvanizado de forma manual, utilizando para ello la tijera corta chapas, enfatizando la necesidad de utilizar los implementos de seguridad propios y así prevenir accidentes. Entre dichos implementos se asignó a cada miembro del equipo; guantes, mandil y gafas para su protección.

**02.** En esta etapa se realizó el ensamblaje de las piezas previamente cortadas utilizando tornillos T1, con la ayuda de un atornillador inalámbrico. Se revisó, además, elementos horizontales y verticales de la estructura para certificar que estuvieran escuadrados. De esta forma se garantizó que las cargas aplicadas en el cordón superior de la estructura se transmitieran de forma efectiva al cordón inferior.

**03.** Con la cercha construida se procedió a realizar la prueba de carga. Para dicha prueba, como se observa en la imagen 20, uno de los integrantes del equipo se situó sobre la cercha con la finalidad de que el peso de la persona ejerciera una carga en la estructura. No se registraron datos para validar el elemento; debido a que, solo se buscaba que los integrantes tuvieran una perspectiva sobre si el ejercicio práctico se había realizado correctamente.

CORTE DE ELEMENTOS



ENSAMBLE DE ELEMENTOS



PRUEBA DE CARGA



Imagen 36: Trazado y corte del material #1.  
 Imagen 37: Trazado y corte del material #2.  
 Imagen 38: Ensamble de los elementos cortados #1.  
 Imagen 39: Ensamble de los elementos cortados #2.  
 Imagen 40: Cercha construida con acero galvanizado #1.  
 Imagen 41: Cercha construida con acero galvanizado #2.  
 Hermida, Patiño, 2019.

### 3.2.2 Prefabricación en taller

Cumplida la primera fase del componente práctico de la cátedra, el equipo de trabajo logró obtener una visión amplia sobre el uso de herramientas y el manejo de materiales en el desarrollo de sistemas constructivos. Se comprendió además el proceso de fabricación de elementos, fortaleciendo las destrezas constructivas en los integrantes. Resulta entonces importante entender previamente la documentación técnica, para que cada elemento utilizado cumpla con las especificaciones requeridas.

El trabajo colaborativo fue importante para cumplir los objetivos. Esto nos llevó a la necesidad de sumar estudiantes de diferentes áreas de la construcción para el desarrollo de los componentes, como la carpintería y mobiliarios.

La fase de prefabricación se desarrolló en 5 etapas:

- Prefabricación de zapatas

- Prefabricación de módulos de muros y cerchas
- Prefabricación de módulos de piso
- Fabricación de mobiliario y carpinterías
- Ensamble de vivienda



IMAGEN 42

Imagen 42: Trabajo en taller "etapa de fabricación de los elementos constructivos".  
Hermida, Patiño, 2019.

### 3.2.2.1 Prefabricación de zapatas



**Imagen 43:** Trabajo en taller "etapa de fabricación de zapatas".  
Hermida, Patiño, 2019.  
**Gráfico 41:** Esquema de armadura para plinto de zapata.  
**Gráfico 42:** Esquema de malla para parrilla de zapata.  
**Gráfico 43:** Esquema de plinto prefabricado.  
Hermida, Patiño, 2021.

#### FABRICACIÓN DE PLINTO

Viga V8  
Sección 15x15  
Varillas  $\Phi$  12  
Estribos  $\Phi$  6 C / 15 cm

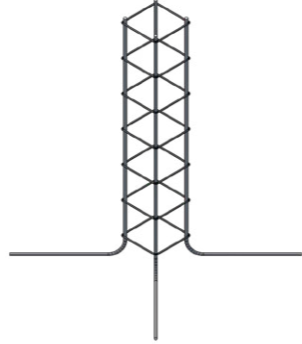


GRÁFICO 41

#### FABRICACIÓN DE PARRILLA

Malla electrosoldada  
Varillas  $\Phi$  8 C / 15 cm

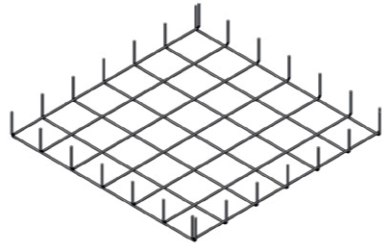


GRÁFICO 42

#### HORMIGONADO

Hormigonado en fábrica  
 $f'c = 210 \text{ Kg/cm}^2$

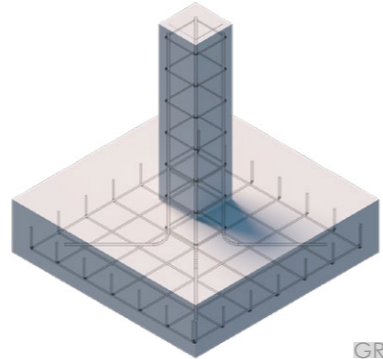


GRÁFICO 43



IMAGEN 44

En la primera etapa de las actividades realizadas en el proceso de prefabricación en taller se iniciaron con el trabajo de las zapatas. Mediante la implementación de los materiales donados, entre los cuales se tenían las vigas y la malla electrosoldada con las que se elaboró el armazón de las zapatas. Esta actividad se pudo ejecutar eficientemente gracias a los elementos ya



IMAGEN 45

prefabricados. Debido a que solo se debían cortar los materiales según las especificaciones técnicas, luego realizar los ajustes necesarios y el ensamblado, se culminó esta actividad con la etapa del hormigonado.

A continuación, se explicará el proceso de prefabricación:

**Imagen 44:** Trabajo en taller "etapa de fabricación de zapatas" #1.  
**Imagen 45:** Armaduras para zapatas.  
Hermida, Patiño, 2019.



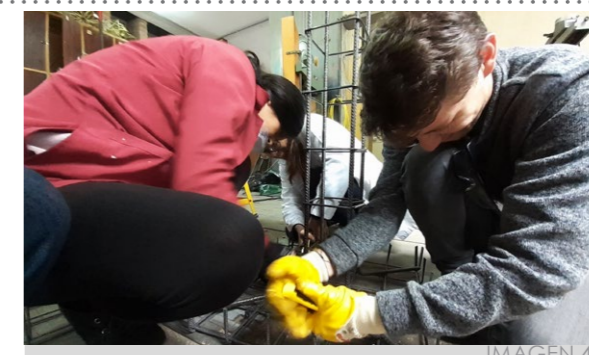
**01.** Se comenzó con los cortes en los materiales que serían utilizados para la elaboración de la estructura de la zapata, esto tomando en cuenta las medidas y especificaciones técnicas establecidas. En la elaboración del plinto se utilizó una viga prefabricada V8 y para la parrilla una malla electrosoldada. En el caso de la parrilla se utilizó 2 módulos de malla para alcanzar la sección mínima.

CORTE DE ELEMENTOS



**02.** Luego de cortar los elementos se procedió al ensamblado del plinto y la parrilla, para lo cual se utilizó el alambre de amarre. Fue el docente del taller quien enseñó al equipo el proceso correcto de amarrado, aprendiendo así a usar de manera adecuada el atortolador en los dobleces del alambre.

ENSAMBLE DE ELEMENTOS



**03.** Culminado el proceso de ensamblado de los elementos, las estructuras de las zapatas fueron transportadas a la fábrica, en donde se realizó el hormigonado y curado de las mismas. Estos elementos fueron almacenados en una bodega de la fábrica hasta la etapa de montaje de la vivienda.

HORMIGONADO

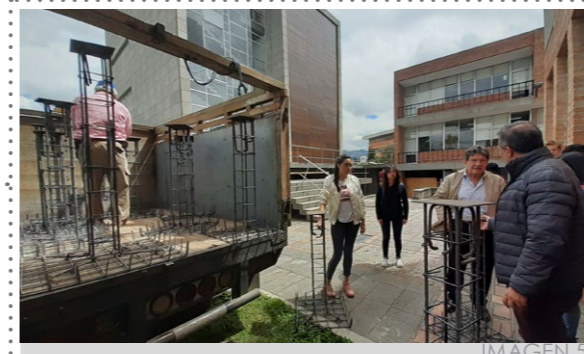


Imagen 46: Trazado y corte del material #1.  
 Imagen 47: Trazado y corte del material #2.  
 Imagen 48: Ensamblado de los elementos cortados #1.  
 Imagen 49: Ensamblado de los elementos cortados #2.  
 Imagen 50: Transporte de elementos para fundición #1.  
 Imagen 51: Transporte de elementos para fundición #2.  
 Hermida, Patiño, 2019.



### 3.2.2.2 Prefabricación de muros

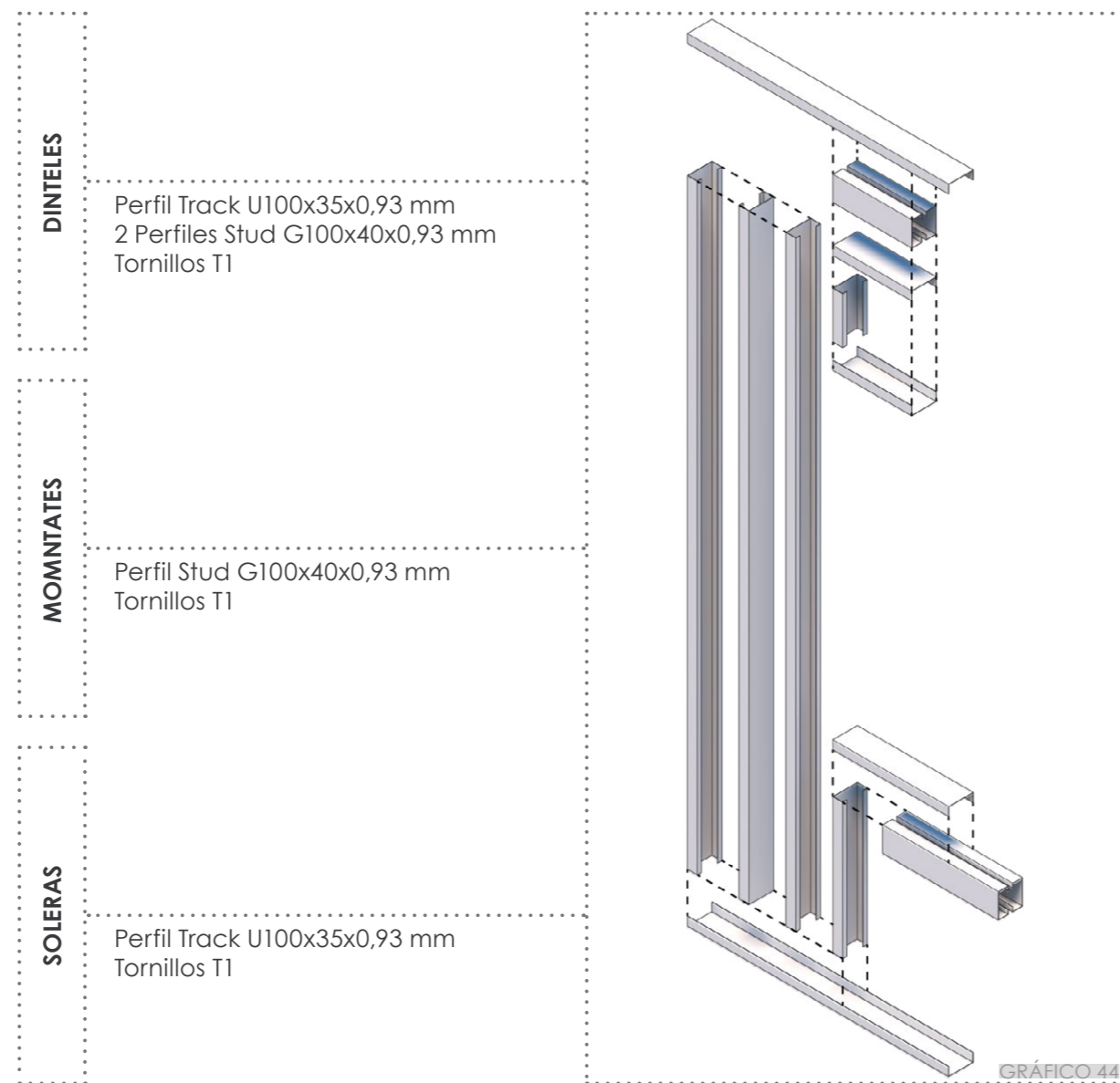
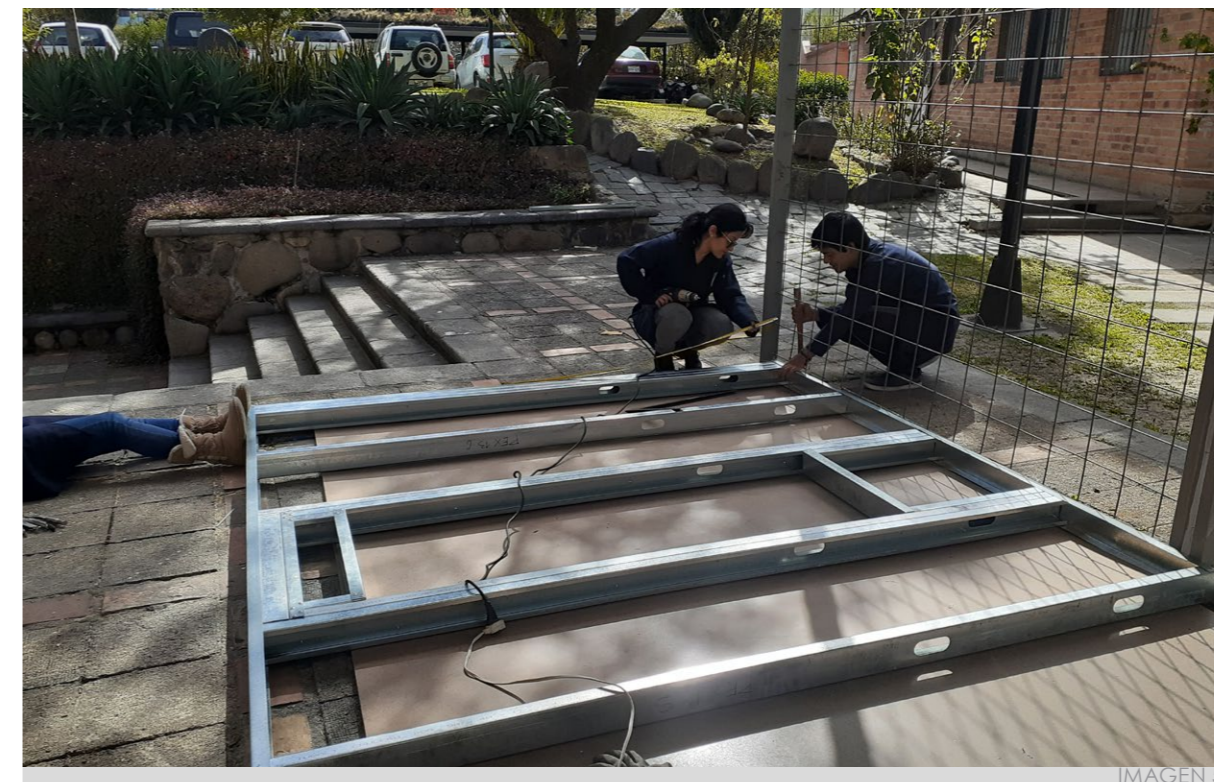


Gráfico 44: Esquema de armado para estructura de muros. Hermida, Patiño, 2021.



Después de culminar la fabricación de zapatas, en la segunda etapa, se continuó el proceso de armado de los módulos de muros. Como estaba establecido en el desarrollo teórico del proyecto, se construyeron 30 paneles, 4 módulos por cada equipo, reforzando el conocimiento adquirido como parte del componente práctico

de la cátedra. Se trabajó además una capacitación por parte de un técnico especialistas en el sistema constructivo Steel Frame.

A continuación, se explicará de forma más detallada el proceso de prefabricación de los muros:

Imagen 52: Trabajo en taller "etapa de fabricación de módulos de muros". Hermida, Patiño, 2019.



Imagen 53: Clase teórica sobre armado de muros en steel frame / taller 8. Hermida, Patiño, 2019.

**01.** Luego de haber recolectado el material se lo almacenó en el taller. Para un mejor trabajo con el material fue necesario recibir una capacitación por parte de técnicos especializados. Mediante esta capacitación los integrantes del equipo aprendieron a usar las herramientas, y ensamblar correctamente los elementos que conforman el muro de Steel Frame.

**02.** Previo al proceso de fabricación se realizó el análisis y revisión de los planos técnicos. De este análisis se obtuvieron las medidas para los elementos que conformarían la estructura. Luego se procedió a cortarlos utilizando la sierra ingletadora, tomando las precauciones pertinentes para evitar accidentes y usando los equipos de protección necesarios.

**03.** Luego de cortar los elementos se procedió al ensamblaje, se utilizó para ello atornilladores inalámbricos y tornillos T1. Luego de finalizar el proceso de ensamble se comprobó con la escuadra cada uno de los módulos para identificar errores y corregirlos. También, se revisó las medidas de vanos para que las carpinterías fabricadas se acoplen sin complicaciones.

ALMACENAMIENTO



IMAGEN 54



IMAGEN 55

CORTE DE ELEMENTOS

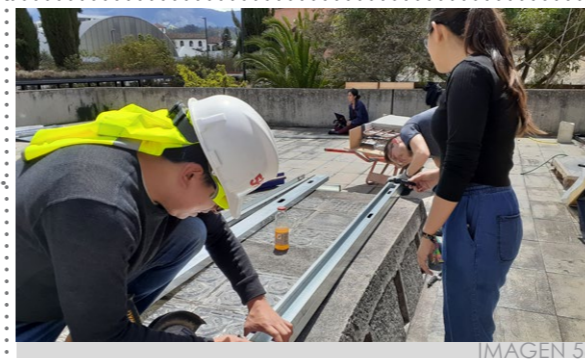


IMAGEN 56



IMAGEN 57

ENSAMBLE DE ELEMENTOS

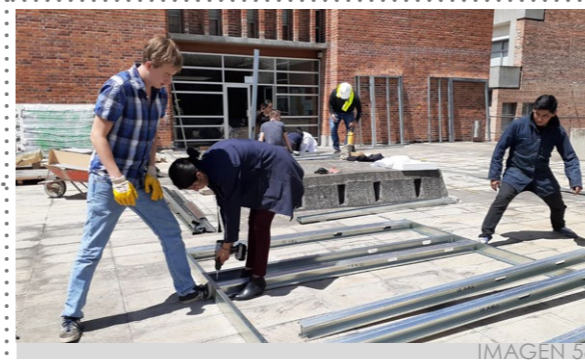


IMAGEN 58



IMAGEN 59

Imagen 54: Descarga y almacenamiento del material.  
 Imagen 55: Capacitación a estudiantes sobre el sistema constructivo steel framing.  
 Imagen 56: Trazado del material.  
 Imagen 57: Corte del material.  
 Imagen 58: Ensamble de elementos cortados para módulos de muros.  
 Imagen 59: Ensamble de elementos cortados para módulos de cerchcas.  
 Hermida, Patiño, 2019.

### 3.2.2.3 Prefabricación de piso

VIGAS PRINCIPALES

Perfil tubular de acero  
Sección cuadrada 100x100x3 mm  
Longitud = 2,85 m

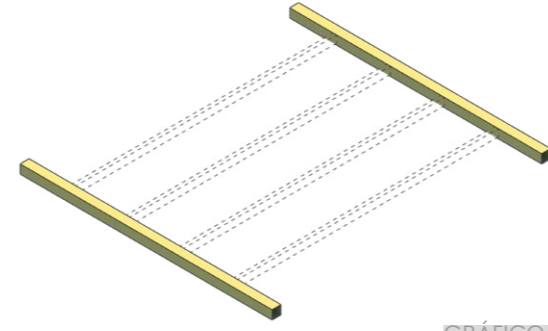


GRÁFICO 45

VIGAS SECUNDARIAS

Perfil tubular de acero  
Sección rectangular 80x40x2 mm  
Cada 61 cm  
Longitud = 2,85 m

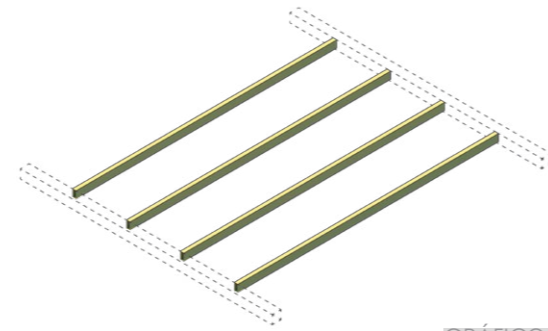


GRÁFICO 46

MÓDULO FABRICADO

Módulo 1  
2,85 x 3,05 m

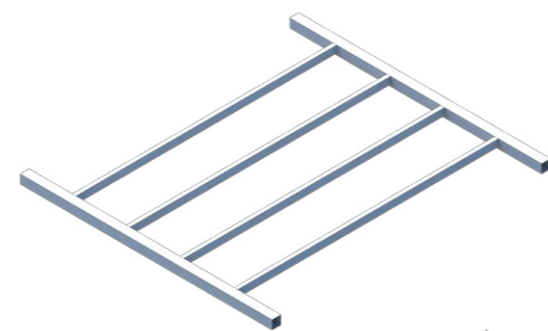


GRÁFICO 47

Gráfico 45: Esquema de ensamblaje para vigas principales.  
Gráfico 46: Esquema de ensamblaje para vigas secundarias.  
Gráfico 47: Esquema de módulo de piso prefabricado.  
Hermida, Patiño, 2021.



IMAGEN 60

Con la revisión de los planos se trazaron las medidas y se cortaron los materiales para proceder a ensamblar las piezas que conformarían los pisos. Luego, a los módulos construidos se les asignaron códigos para que el ensamblado en el sitio del montaje se realice sin complicaciones. Los módulos se fabricaron con perfiles metálicos tubulares y se

les aplicó pintura anticorrosiva para evitar la oxidación del material.

A continuación, se explicará de forma más detallada el proceso de prefabricación del piso:

Imagen 60: Trabajo en taller "etapa de fabricación de módulos de piso" #1.  
Hermida, Patiño, 2019.



Imagen 61: Trabajo en taller "etapa de fabricación de módulos de piso" #2. Hermida, Patiño, 2019.

**01.** Luego de constatar documentación técnica se trazaron las medidas y se cortaron los elementos. Para la construcción de los módulos de piso se utilizaron perfiles tubulares de acero. Para las vigas principales del módulo se utilizó un tubo cuadrado de 100x100x3 mm, y para las vigas secundarias un tubo rectangular de 80x40x2 mm.

**02.** A continuación, se procedió a unir las piezas mediante soldadura, teniendo como protagonistas a los estudiantes, que tenían experiencia en la actividad. Sin embargo, por seguridad de los integrantes, esta actividad fue supervisada constantemente por el docente del taller. Al culminar el trabajo, se almacenaron los módulos para posteriormente ser pintados.

**03.** Para su pintura, se limpiaron los elementos con guaipe de algodón, humedecido con disolvente, para quitar residuos de los perfiles. Luego, con la superficie lisa se aplicó sobre ella pintura anticorrosiva. Terminado el proceso de pintado, se realizó el almacenamiento de los módulos para luego ser transportados al sitio de montaje.

CORTE DEL MATERIAL



IMAGEN 62

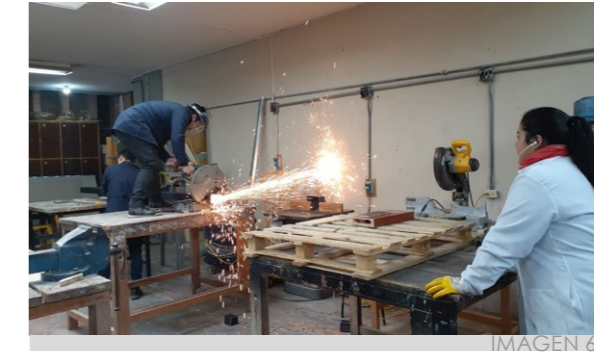


IMAGEN 63

ENSAMBLE DE ELEMENTOS

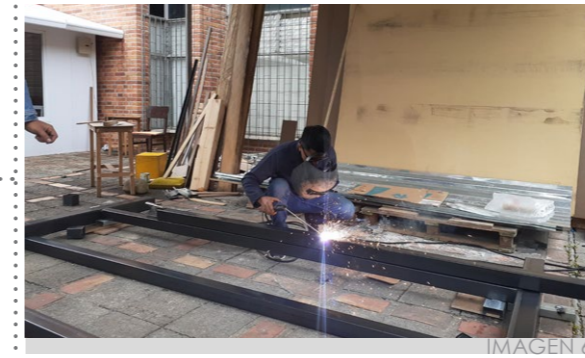


IMAGEN 64



IMAGEN 65

PINTADO DE MÓDULOS



IMAGEN 66



IMAGEN 67

Imagen 62: Trazado del material.  
 Imagen 63: Corte del material.  
 Imagen 64: Soldado de elementos estructurales #1.  
 Imagen 65: Soldado de elementos estructurales #2.  
 Imagen 66: Preparación de pintura anticorrosiva.  
 Imagen 67: Aplicación de pintura anticorrosiva.  
 Hermida, Patiño, 2019.

### 3.2.2.4 Fabricación de mobiliario y carpinterías

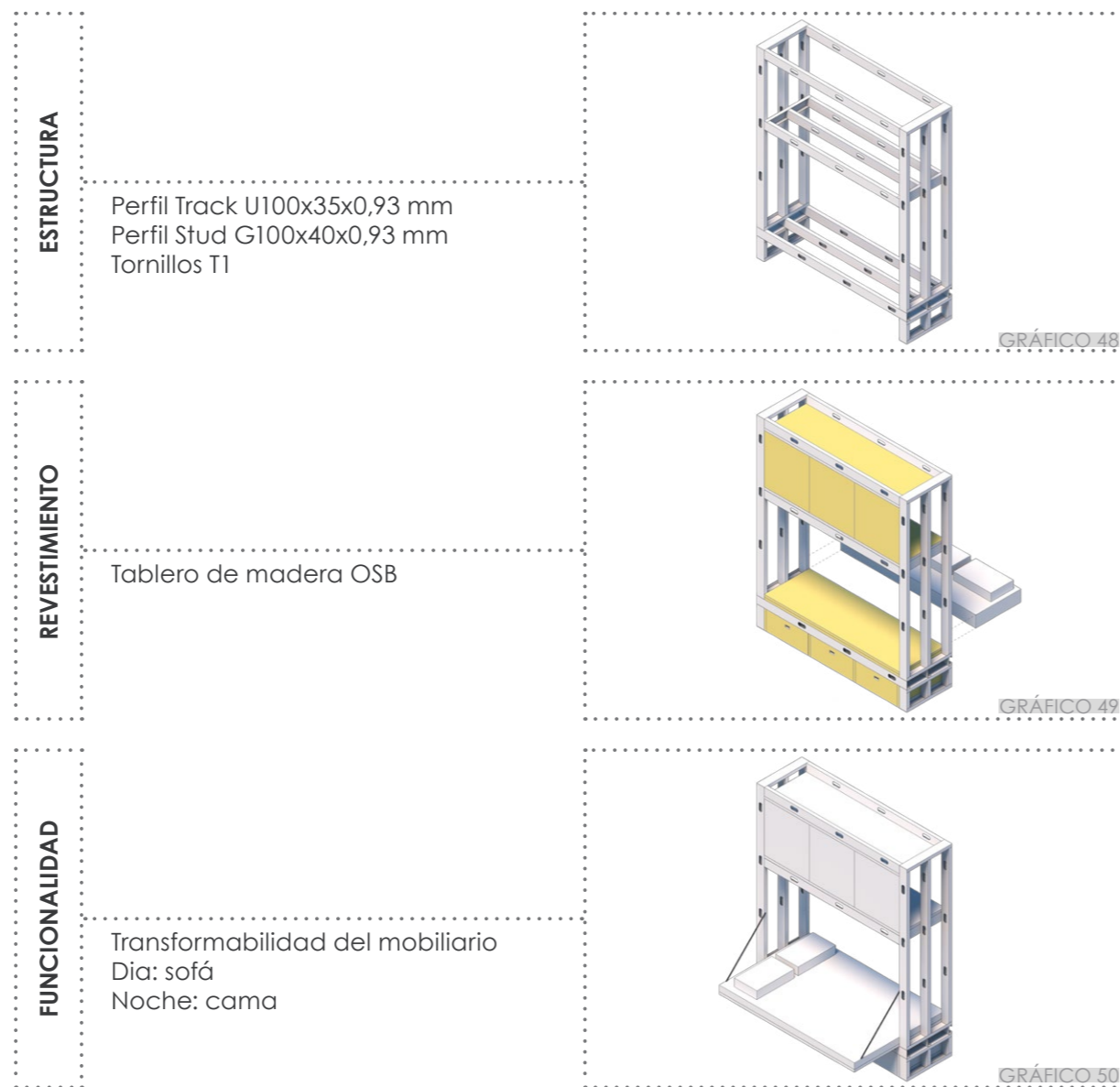
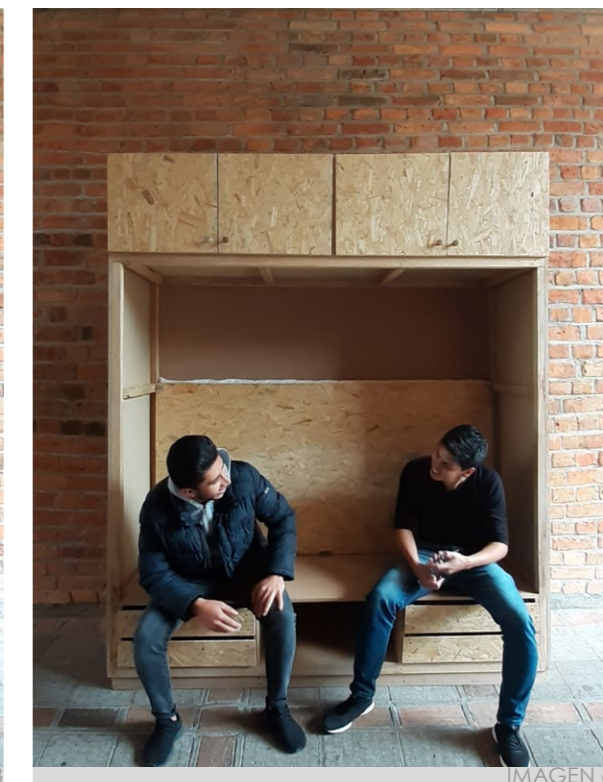


Gráfico 48: Esquema de estructura con perfiles track y stud para fabricación de mobiliario.  
 Gráfico 49: Esquema de recubrimiento con OSB en mobiliario.  
 Gráfico 50: Esquema de mobiliario fabricado.  
 Hermida, Patiño, 2021.



En la etapa de fabricación del mobiliario y carpintería participaron estudiantes de la cátedra de construcciones en madera. Para ello se les socializó el proyecto y se les entregó la documentación técnica, con medidas y especificaciones, para que pudieran revisarla y analizarla. No obstante, debido que esta cátedra contaba con una rúbrica,

los estudiantes tuvieron que diseñar y construir los componentes usando el sistema que creían pertinente y que respondiera a los criterios de la rúbrica, pero siempre respetando las medidas para que los mobiliarios se acoplen correctamente a los espacios preestablecidos en el proyecto.

Imagen 68: Mobiliario prefabricado - closet (función: cama).  
 Imagen 69: Mobiliario prefabricado - closet (función: sofá).  
 Hermida, Patiño, 2019.



Imagen 70: Trabajo en taller "etapa de fabricación de mobiliario" #1. Hermida, Patiño, 2019.

**01.** El mobiliario fue diseñado en acero galvanizado para incrementar el valor funcional de los muebles, y así responder de forma óptima a procesos en tecnología constructiva. En consecuencia, se diseñaron muebles que varíen en función de las necesidades. Por ejemplo, las literas se diseñaron como un elemento que podría dividirse en 2 camas, esto en el caso de que existiera una ampliación en la vivienda. De esta forma, la expresión formal de los muebles concuerda directamente con la apariencia de la vivienda, por su materialidad y la lógica de construcción.

**02.** Los elementos construidos fueron los siguientes:

- 3 literas, elaborados con perfiles de acero galvanizado, madera y tableros de OSB.
- 2 closets, elaborados con tableros de OSB y MDF con recubrimiento de melamina.
- 1 comedor y muebles de cocina, construidos con tableros de OSB.
- Carpinterías de madera.

INNOVACIÓN CON EL MATERIAL

ELEMENTOS CONSTRUIDOS



IMAGEN 71



IMAGEN 72



IMAGEN 73



IMAGEN 74

Imagen 71: Trabajo en taller "etapa de fabricación de mobiliario" #2.  
 Imagen 72: Detalle constructivo - unión de madera con acero galvanizado.  
 Imagen 73: Comedor construido con paneles de OSB.  
 Imagen 74: Carpinterías fabricadas en madera.  
 Hermida, Patiño, 2019.

### 3.2.2.5 Experimentación constructiva previa al montaje en sitio

MÓDULOS PRINCIPALES

Módulos del eje Y

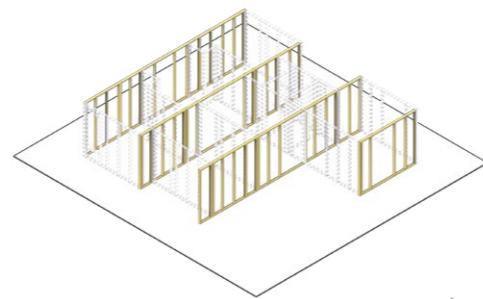


GRÁFICO 51

MÓDULOS SECUNDARIOS

Módulos del eje X

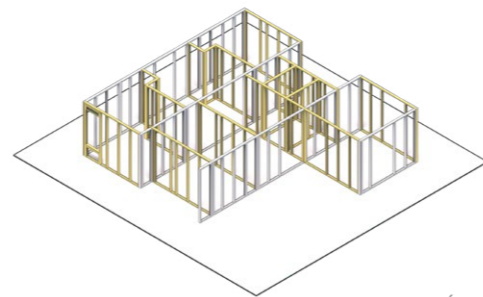


GRÁFICO 52

MÓDULOS DE CERCHAS

Cordón superior e inferior con perfiles Track U100x35x0,93 mm  
Montantes con perfiles Stud G100x40x0,93 mm  
Tornillos T1

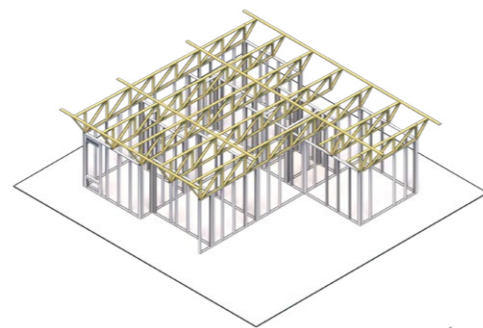


GRÁFICO 53

Gráfico 51: Esquema de ensamble de módulos de muros en sentido Y.  
Gráfico 52: Esquema de ensamble de módulos de muros en sentido X.  
Gráfico 53: Esquema de ensamble de módulos de muros y cerchas.  
Hermida, Patiño, 2021.



IMAGEN 75

Esta etapa finaliza con la segunda fase del componente práctico. Su inserción responde a la necesidad de otorgar una perspectiva amplia, validar al proceso de construcción aplicado y anticiparnos a los posibles errores que se pudieran cometer en obra. A esta actividad se sumaron compañeros de diversos niveles. En el proceso

se identificó varios problemas, que pudieron corregirse durante la práctica. Uno de ellos fue la necesidad de reforzar los módulos de muros interiores para que pudieran soportar las cargas ejercidas por la cubierta.

Imagen 75: Trabajo en taller "etapa de montaje de vivienda".  
Hermida, Patiño, 2019.



IMAGEN 76

Imagen 76: Vivienda ensamblada en taller.  
Hermida, Patiño, 2019.

**01.** El ensamblado de la vivienda en el taller inició con la clasificación de los módulos, identificando y registrando las piezas que conformarían las crujeas en sentido "Y" y en sentido "X". Luego se levantaron los módulos en sentido "Y", que obtuvieron rigidez al unirse con los otros módulos. Para su unión se utilizó tornillos T1.

**02.** Con los muros ensamblados se procedió a colocar las cerchas sobre las crujeas correspondientes. Las cerchas se colocaron longitudinalmente en sentido "Y" y en el sentido "X" se colocaron retazos de perfiles stud G100x40x0.93 mm para arriostrar la estructura de cubierta.

**03.** Completado el proceso de ensamblado se procedió a colocar el aislamiento en los muros. El aislamiento utilizado fue planchas de poliestireno. El material se cortó con las medidas necesarias para que encajaran entre los montantes de la estructura de muros y se fijó con cinta.

ENSAMBLE DE MUROS



IMAGEN 77



IMAGEN 78

ENSAMBLE DE CUBIERTA



IMAGEN 79



IMAGEN 80

COLOCACIÓN DE AISLANTE

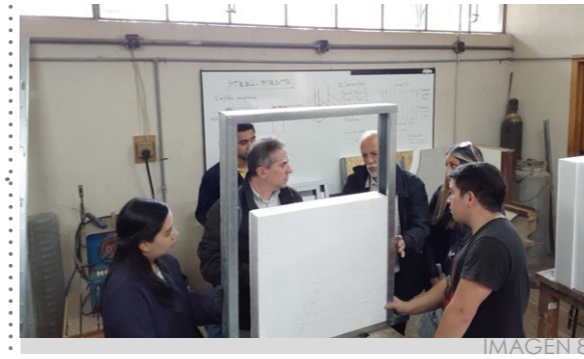


IMAGEN 81

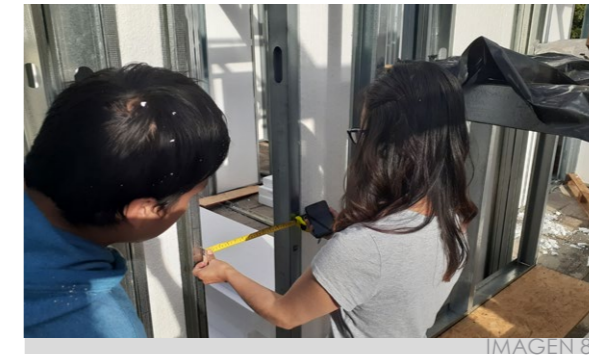


IMAGEN 82

Imagen 77: Ensamble de módulos de muros en taller #1.  
Imagen 78: Ensamble de módulos de muros en taller #2.  
Imagen 79: Ensamble de módulos de cerchas en taller #1.  
Imagen 80: Ensamble de módulos de cerchas en taller #2.  
Imagen 81: Capacitación sobre uso y colocación de aislamiento termo acústico.  
Imagen 82: Colocación de aislamiento en módulos de muros.  
Hermida, Patiño, 2019.



### 3.2.3 Montaje de la vivienda en sitio

Los componentes prefabricados en el taller fueron trasladados al sitio para la construcción de la vivienda, los elementos fueron previamente catalogados para su ubicación posterior. El desarrollo del trabajo en campo fue planificado en base a las instancias constructivas que se plantearon en el componente teórico del proyecto. El proceso inició con la construcción de la plataforma de piso, y culminó con el montaje de las carpinterías y colocación de los acabados. La participación de albañiles fue clave en este punto, ya que fueron quienes guiaron y orientaron a los equipos de trabajo en los procesos constructivos correctos de la vivienda.

En la etapa de construcción en sitio, los módulos de muros fueron ensamblados por estudiantes de la cátedra de Taller 6 y Construcciones 3, siendo aproximadamente 40 estudiantes los participantes. Por otro lado, 5 estudiantes participaron como parte de sus prácticas pre-profesionales en construcción. Sus

actividades consistieron en colocar los revestimientos y acabados de la vivienda. Pese a la amplia participación, desde nuestra experiencia identificamos que no todos los estudiantes pudieron intervenir satisfactoriamente.

Los días programados para el trabajo de campo fueron los sábados. Cada estudiante tuvo un acercamiento dado por diferentes situaciones, que permitieron reforzar lo aprendido en las aulas, sobre todo el trabajo colaborativo y la toma de decisiones sobre problemas constructivos.



IMAGEN 83

Imagen 83: Trabajo en sitio "etapa de montaje de la vivienda".  
Hermida, Patiño, 2019.

### 3.2.3.1 Colocación de plataforma de piso

COLOCACIÓN DE PLINTOS

Plintos prefabricados

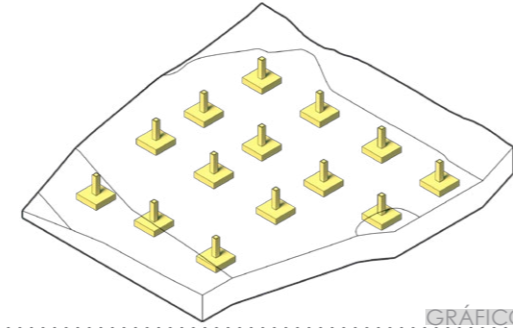


GRÁFICO 54

VIGAS PRINCIPALES

Vigas principales.  
Perfil tubular de sección cuadrada  
100x100x3 mm

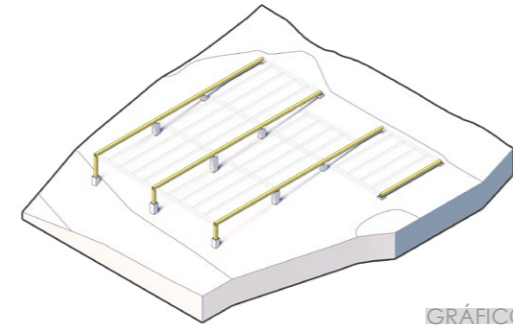


GRÁFICO 55

MÓDULOS PREFABRICADOS

Módulos prefabricados

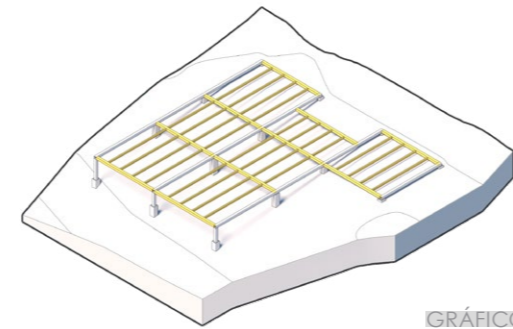


GRÁFICO 56

Gráfico 54: Esquema de colocación de zapatas prefabricadas.

Gráfico 55: Esquema de colocación de vigas principales de la plataforma de piso.

Gráfico 56: Esquema de colocación de módulos de piso soldados a vigas principales. Hermida, Patiño, 2021.



IMAGEN 84

El proceso de colocación de la plataforma de piso estuvo dividido en 3 instancias. Iniciando con la limpieza, excavación y replanteo del terreno, y culminado con la estructuración de la plataforma de piso.

Durante el desarrollo de estas actividades se pusieron en práctica

los procesos teóricos aprendidos en las aulas. Uno de ellos, era la nivelación del terreno y replanteamiento de la vivienda con cinta métrica, piola y una manguera. Este proceso, que en un principio se conoció en la cátedra, pudo ser ejecutado en la obra en cuestión permitiendo ponerlo a prueba.

Imagen 84: Trabajo en sitio "etapa de montaje de plataforma de piso". Hermida, Patiño, 2019.



Imagen 85: Soldadura de módulos de piso a vigas principales #1. Hermida, Patiño, 2019.

**01.** Se desalojaron los elementos del terreno y se procedió a quitar la capa vegetal para continuar con el replanteo de los ejes estructurales. Luego, se crearon las zanjas para colocar los plintos utilizando una retroexcavadora. Sin embargo, no se tuvo un resultado satisfactorio con la máquina por lo que, se tuvo que realizar correcciones en las zanjas de forma manual con barretas y palas.

**02.** Se colocaron los plintos en los lugares específicos. El proceso se lo llevó a cabo de manera manual puesto que la existía la maquinaria adecuada, y la topografía complicaba aún más el intervenir. El proceso fue agotador sobre todo por el esfuerzo físico exigido. Por ello, se pensó que el hormigonado en una construcción posterior se la debería realizar in situ.

**03.** Con los plintos colocados correctamente se instalaron las vigas principales, a las cuales se sujetaron los módulos prefabricados mediante soldadura. En este paso, la coordinación de los planos y la nomenclatura establecida de los módulos era importante para realizar el proceso eficientemente y obtener un buen resultado.

LIMPIEZA, REPLANTEO Y EXCAVACIÓN

COLOCACIÓN DE PLINTOS

SOLDADO DE MÓDULOS



IMAGEN 86



IMAGEN 87



IMAGEN 88



IMAGEN 89



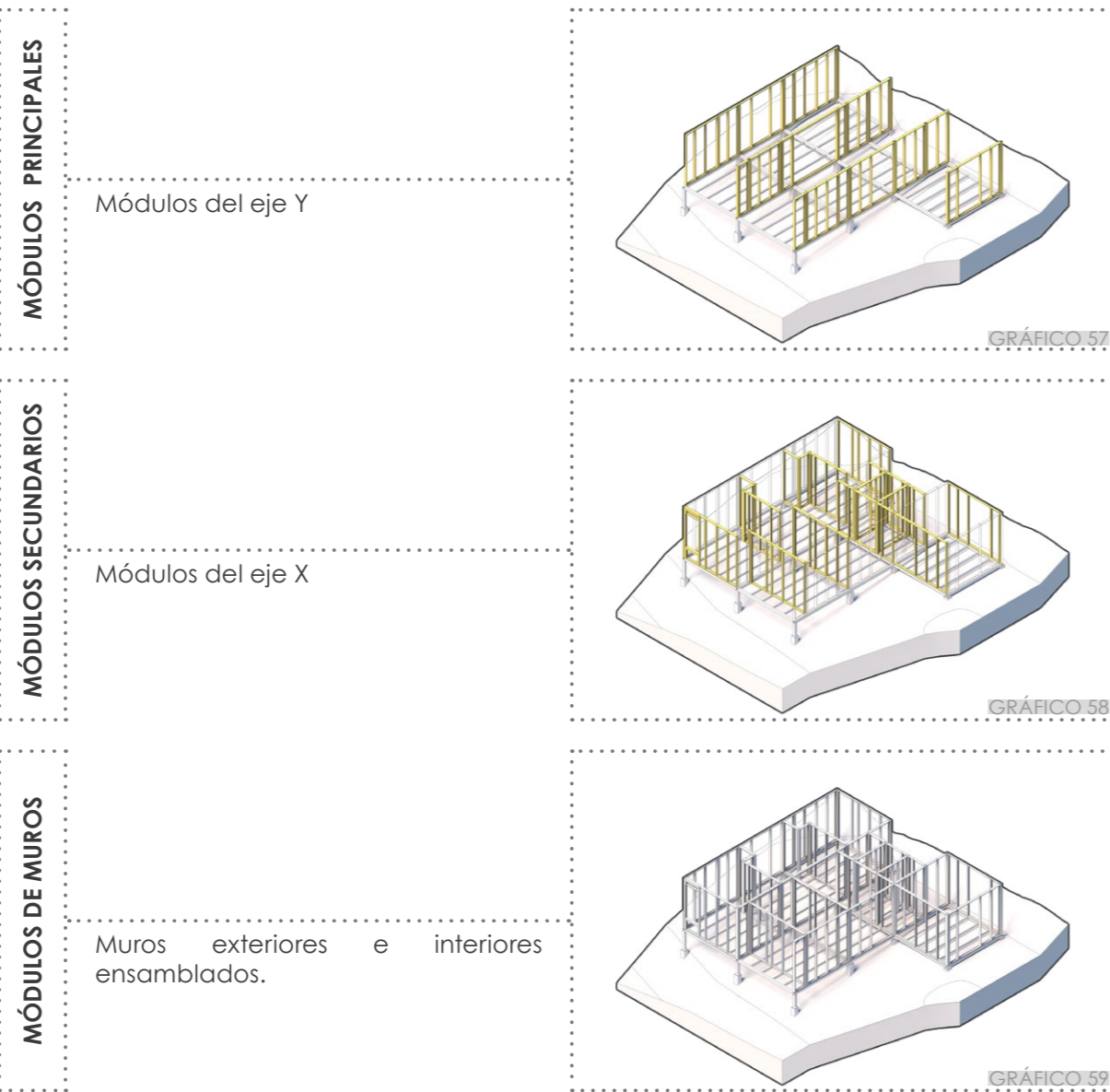
IMAGEN 90



IMAGEN 91

Imagen 86: Limpieza de terreno.  
 Imagen 87: Excavación para colocar zapatas.  
 Imagen 88: Ajuste de zanjas para colocación de zapatas.  
 Imagen 89: Colocación de zapatas.  
 Imagen 90: Detalle de unión entre vigas principales y módulos prefabricados.  
 Imagen 91: Soldadura de módulos de piso a vigas principales #2.  
 Hermida, Patiño, 2019.

### 3.2.3.2 Colocación de estructura de muros



**Gráfico 57:** Esquema de ensamble de módulos de muros en sentido Y.  
**Gráfico 58:** Esquema de ensamble de módulos de muros en sentido X.  
**Gráfico 59:** Esquema de muros ensamblados sobre plataforma de piso.  
 Hermida, Patiño, 2021.



IMAGEN 92

Durante este proceso los estudiantes realizaron el desmontaje de la vivienda y el transporte de los elementos al sitio. Hubo gran participación de estudiantes por lo que fue necesario coordinar las asignaciones de responsabilidades en el trabajo colaborativo, indispensable para montar los elementos sin contratiempos.

Con los planos técnicos y cada elemento con su nomenclatura, se logró montar la vivienda en media jornada de trabajo, demostrando así la versatilidad y rapidez del sistema constructivo desarrollado.

El proceso de colocación de la estructura de muros fue el siguiente:

**Imagen 92:** Trabajo en sitio "etapa de montaje de módulos de muros" #1.  
 Hermida, Patiño, 2019.



Imagen 93: Trabajo en sitio "etapa de montaje de módulos de muros" #2. Hermida, Patiño, 2019.

01. Para esto se inició con el desmontaje de la vivienda que previamente se había realizado en el taller. Luego, los módulos fueron transportados al sitio, en un vehículo de carga pequeña. Aquí el factor de la versatilidad fue visible, puesto que esta modalidad facilitó el transporte de los elementos al sitio destinado, pese a la difícil accesibilidad al lugar de la obra.

02. Con los módulos en el sitio se procedió a su clasificación, facilitando así el montaje de la plataforma de piso. Se identificaron las paredes exteriores e interiores, y con ayuda de los planos se levantaron en las posiciones respectivas. El proceso se desarrolló colocando un módulo en un sentido y rigidizándolo con otro módulo de sentido opuesto.

03. Para ensamblar los módulos se replicó el proceso realizado en el taller. Con la ayuda de un atornillador inalámbrico y tornillos T1 se unieron correctamente las piezas. También, se corrigieron los errores que se habían identificado previamente en el taller.

TRANSPORTE DE MÓDULOS



UBICACIÓN DE MÓDULOS



ENSAMBLE DE MÓDULOS



Imagen 94: Transporte de módulos de piso.  
 Imagen 95: Descarga de módulos de piso.  
 Imagen 96: Colocación de módulos de piso sobre plataforma #1.  
 Imagen 97: Colocación de módulos de piso sobre plataforma #2.  
 Imagen 98: Colocación de módulos de piso sobre plataforma #3.  
 Imagen 99: Colocación de módulos de piso sobre plataforma #4.  
 Hermida, Patiño, 2019.

### 3.2.3.3 Colocación revestimientos

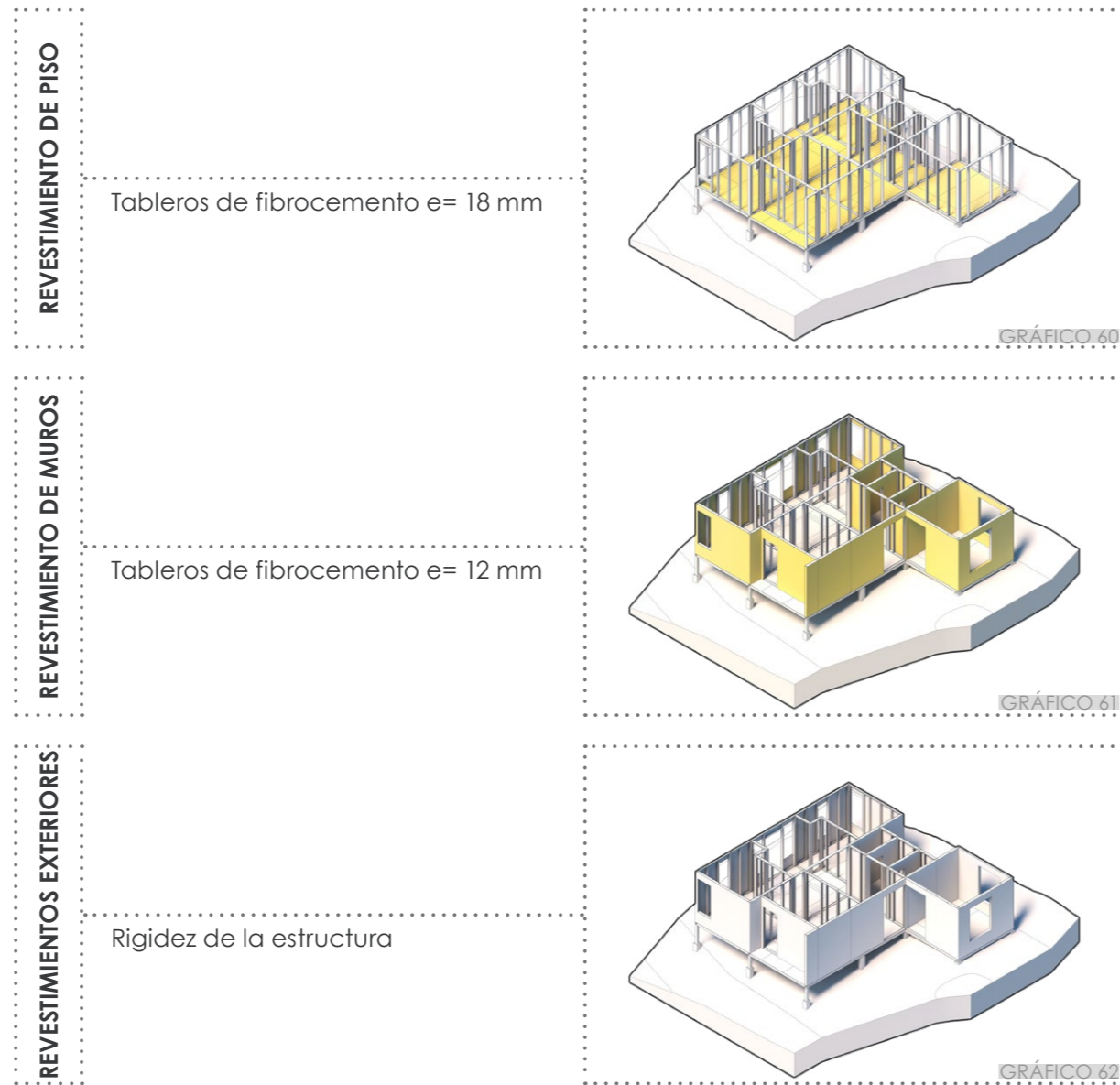


Gráfico 60: Esquema de colocación de revestimiento de piso.  
 Gráfico 61: Esquema de colocación de revestimiento exterior en muros.  
 Gráfico 62: Esquema de vivienda con acabado.  
 Hermida, Patiño, 2021.



El proceso para el montaje de la vivienda fue planificado de forma que el revestimiento de piso se colocara antes de la instalación de los muros. Sin embargo, durante el transcurso del proyecto se necesitó de una pequeña modificación, debido a que el material para revestimiento no estuvo disponible a tiempo. Esto no representó un serio problema, puesto que la flexibilidad

planteada en un principio permitió repensar el proyecto.

Los módulos de paredes no estaban fijados a la estructura de piso, de modo que, en el proceso de colocación del revestimiento, los módulos fueron fijados a la plataforma estructural y sobre esta se fijaron los módulos de muros.

Imagen 100: Trabajo en sitio "etapa de colocación de revestimientos".  
 Hermida, Patiño, 2019.



Imagen 101: Montaje de revestimiento de piso #1.  
Hermida, Patiño, 2019.

**01.** Como todos los componentes de la vivienda, el material para el revestimiento fue gestionado en empresas privadas, las cuales colaboraron enviando los elementos al lugar. La descarga y almacenamiento estuvo a cargo de los estudiantes. El material almacenado fueron tableros de fibrocemento y tableros de yeso cartón.

**02.** Como previamente se había mencionado, los módulos de muros no estaban anclados al armazón del piso, esto fue con la intención de poder fijar directamente el revestimiento a la estructura y sobre esta anclar los muros. Los cuales al ser elementos livianos se lograron levantar desde los puntos necesarios para introducir las planchas de fibrocementos y fijarlas.

**03.** Luego del revestimiento de piso se fijaron los módulos de paredes, lo que permitió la colocación del revestimiento exterior. Para este revestimiento se usaron tableros de fibrocemento de 12mm fijados con tornillos T1. Una vez colocado los tableros de fibrocemento, los muros alcanzaron la rigidez necesaria para colocar las cerchas que integran la cubierta.

DESCARGA Y ALMACENAMIENTO



IMAGEN 102

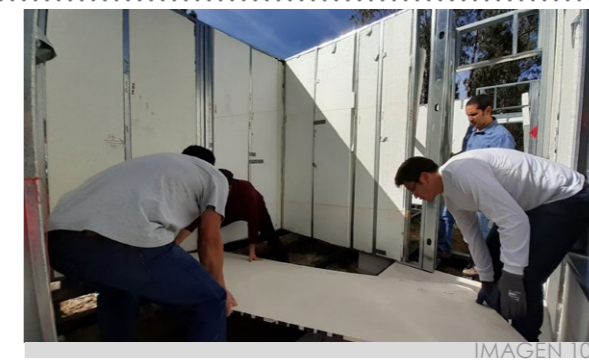


IMAGEN 103

REVESTIMIENTO DE PISO

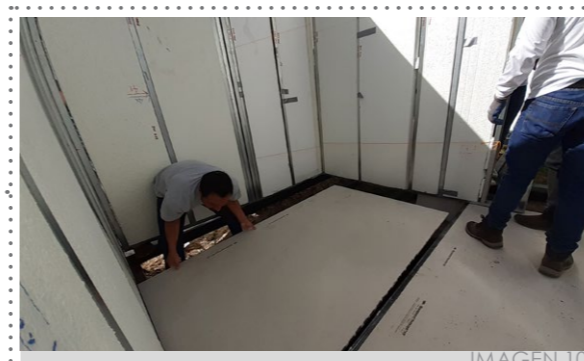


IMAGEN 104



IMAGEN 105

REVESTIMIENTO DE MUROS



IMAGEN 106



IMAGEN 107

Imagen 102: Transporte de paneles para revestimiento.  
Imagen 103: Ubicación de paneles para piso.  
Imagen 104: Montaje de revestimiento de piso #2.  
Imagen 105: Montaje de revestimiento de piso #3.  
Imagen 106: Montaje de revestimiento de paneles exteriores #1.  
Imagen 107: Montaje de revestimiento de paneles exteriores #2.  
Hermida, Patiño, 2019.

### 3.2.3.4 Colocación de cubierta

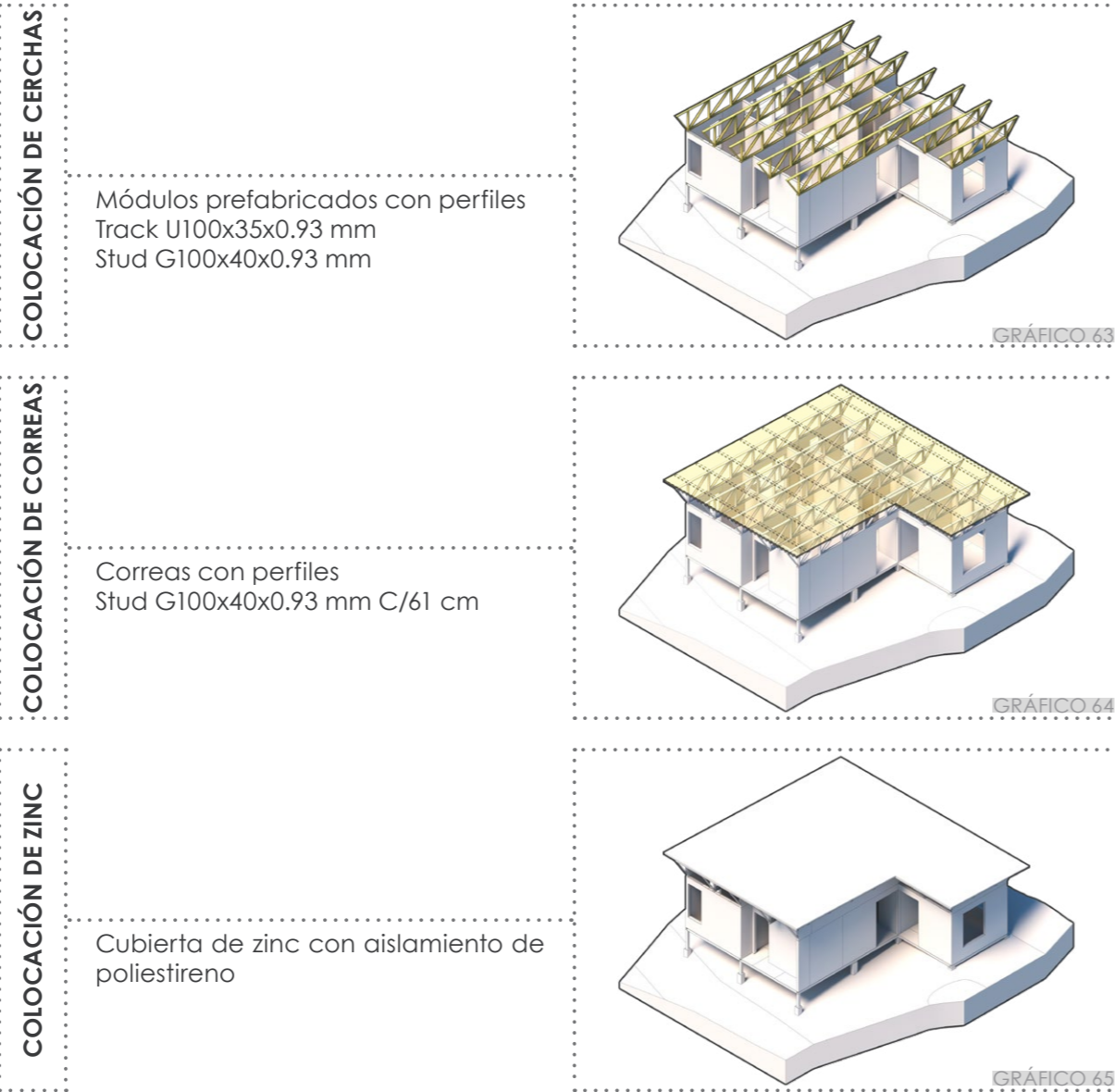


Gráfico 63: Esquema de colocación de módulos de cerchas.  
 Gráfico 64: Esquema de colocación de planchas de zinc para cubierta.  
 Gráfico 65: Esquema de cubierta ensamblada.  
 Hermida, Patiño, 2021.



Se inició con el ensamble de los módulos de las cerchas, posteriormente se fijaron a la estructura de muros, y se culminó con el montaje de las planchas de zinc. Después de verificar que los componentes exteriores de la vivienda estuvieran montados en su totalidad, se procedió con la instalación de los elementos internos, como acabados de la vivienda y demás.

Proceso de colocación de cubierta:

Imagen 108: Trabajo en sitio "etapa de montaje de cubierta".  
 Hermida, Patiño, 2019.





Imagen 109: Colocación de planchas de zinc #1. Hermida, Patiño, 2019.

**01.** Para una mejor transportación, fue necesario fraccionar los módulos de cerchas, esto por el espacio del vehículo a disposición para el transporte. En el sitio de montaje, se realizó el ensamble entre los módulos fraccionados y se instalaron sobre la estructura de muros.

**02.** Para la colocación de las cerchas se replicó el proceso de montaje realizado previamente en taller. Se instalaron las cerchas sobre las crujeas reforzadas y se colocaron las correas en sentido transversal para rigidizar la estructura. Aquí la participación de albañiles capacitados fue necesaria, con el objetivo de evitar lesiones en los estudiantes.

**03.** Las planchas de zinc, al igual que los tableros para revestimiento, fueron descargadas y almacenadas por los estudiantes. Fue necesario aplicar un proceso de fijación de aislamiento de poliestireno a la superficie del zinc previa a su instalación. El proceso de montaje fue realizado por personal calificado, con el fin de evitar cualquier mala práctica que complique su funcionalidad.

TRANSPORTE DE ELEMENTOS



COLOCACIÓN DE CERCHAS



COLOCACIÓN DE ZINC



Imagen 110: Descarga de módulos de cerchas.  
 Imagen 111: Almacenamiento de módulos de cerchas.  
 Imagen 112: Colocación de módulos de cerchas y correas.  
 Imagen 113: Colocación de planchas de zinc #2.  
 Imagen 114: Colocación de planchas de zinc #3.  
 Imagen 115: Ensamble de cubierta finalizado.  
 Hermida, Patiño, 2019.

### 3.2.3.5 Colocación de mobiliario e instalaciones

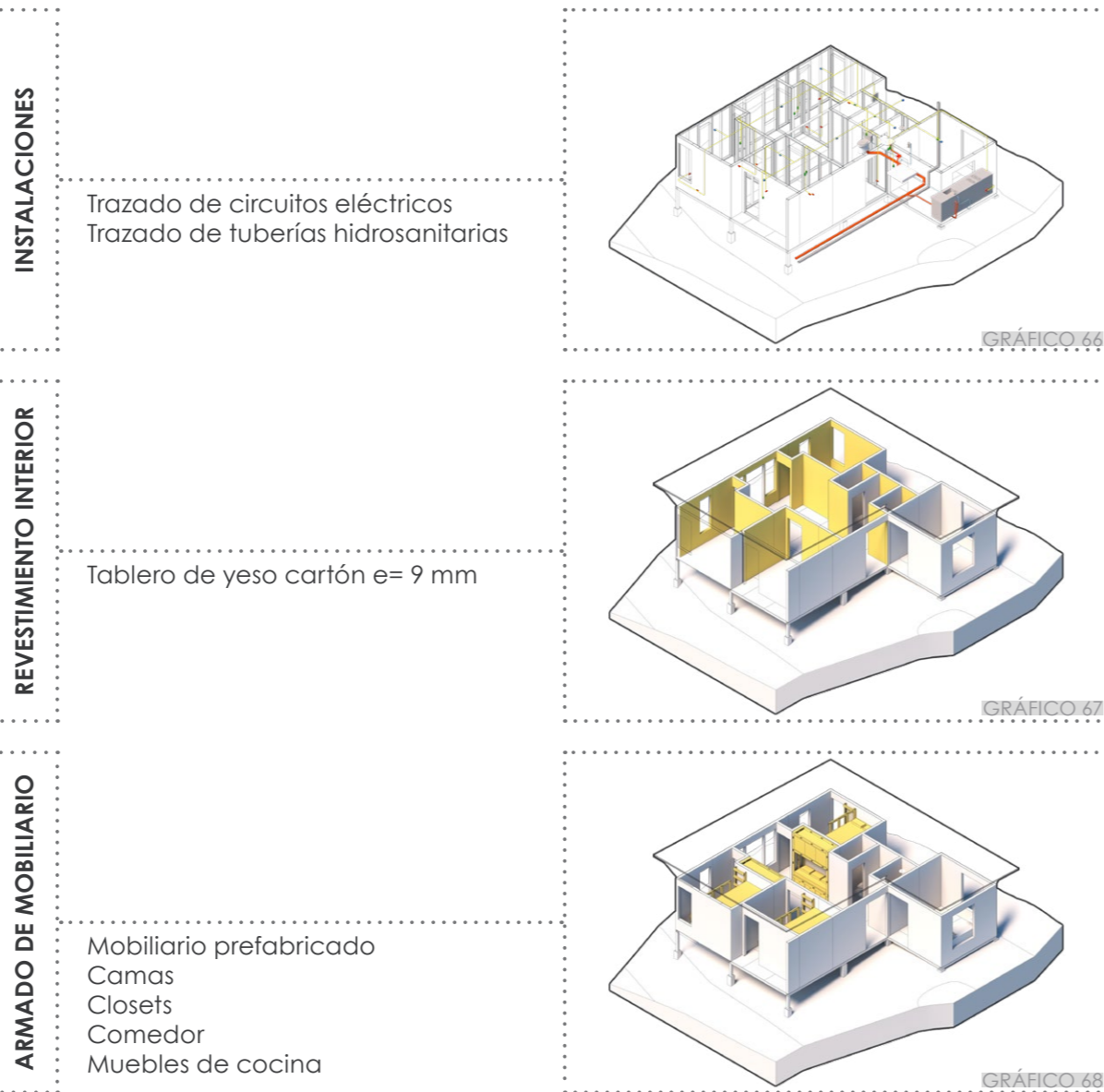


Gráfico 66: Esquema de colocación de instalaciones hidrosanitarias y eléctricas.

Gráfico 67: Esquema de colocación de revestimiento interior de muros.

Gráfico 68: Esquema de colocación de mobiliario fabricado.

Hermida, Patiño, 2021.



IMAGEN 116

Durante la colocación de mobiliario se realizó el trazado de los circuitos eléctricos por parte de estudiantes de la cátedra de Instalaciones 2, además, se realizó la instalación de tuberías hidrosanitarias y la fijación del canal de drenaje de la cubierta. En este proceso se presentaron complicaciones, sobre todo en la instalación de las

tuberías de desagüe, debido a que el tamaño de las zanjias previamente realizadas no concordaba con las medidas que se necesitaban.

Proceso de colocación de mobiliario e instalaciones:

Imagen 116: Trabajo en sitio "etapa de montaje de mobiliario".  
Hermida, Patiño, 2019.



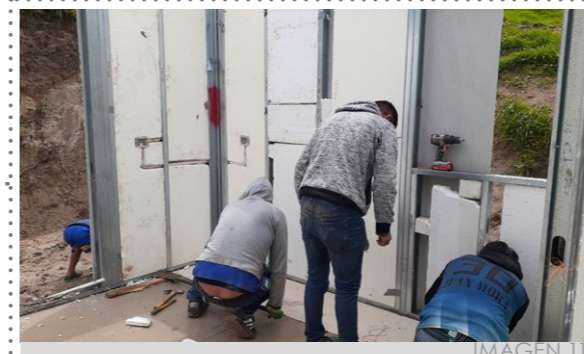
Imagen 117: Armado de instalaciones eléctricas. Hermida, Patiño, 2019.

**01.** Durante el trazado de los circuitos eléctricos no hubo complicaciones, gracias a los conductos existentes en los perfiles stud (montantes). Solo fue necesario realizar una ranura en el aislamiento de poliestireno para el paso de las tuberías eléctricas. Por otra parte, en la colocación de tuberías hidrosanitarias resultó indispensable ajustar las zanjas para que estas alcancen las pendientes necesarias.

**02.** Luego de realizar las instalaciones de la vivienda se procedió a colocar el revestimiento interior en los muros. El material usado fue yeso cartón, al que se le dio diferentes acabados para reforzarlo y evitar el contacto directo del tablero con el entorno. En los tableros se instalaron los interruptores y tomacorrientes.

**03.** Como se expresó anteriormente, debido a la transportación del material, fue necesario desarmar el mobiliario en el taller. Luego, con las partes del mobiliario en el sitio, se procedió al ensamblado correspondiente.

INSTALACIONES



REVESTIMIENTO INTERIOR



ARMADO DE MOBILIARIO



Imagen 118: Trazado de conductos para instalaciones eléctricas.  
 Imagen 119: Trazado de tuberías para instalaciones hidrosanitarias.  
 Imagen 120: Colocación de revestimiento interior #1.  
 Imagen 121: Colocación de revestimiento interior #2.  
 Imagen 122: Armado de mobiliario.  
 Imagen 123: Colocación de mobiliario en habitaciones. Hermida, Patiño, 2019.

### 3.2.3.6 Colocación de carpinterías y acabados

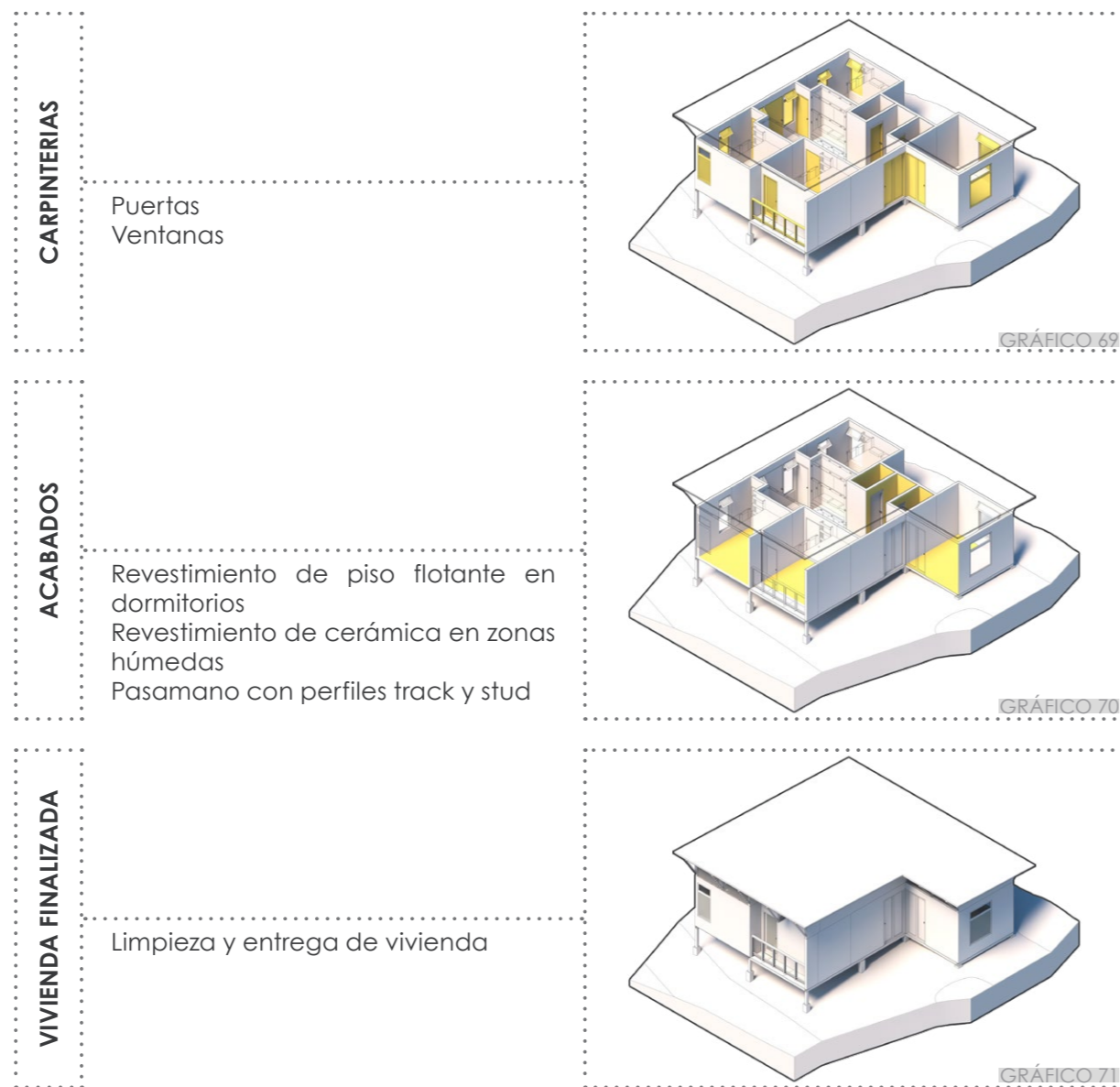


Gráfico 69: Esquema de colocación de carpinterías.  
Gráfico 70: Esquema de colocación acabados en piso y paredes.  
Gráfico 71: Esquema isométrico de vivienda finalizada.  
Hermida, Patiño, 2021.



IMAGEN 124

En esta última etapa, el proceso constructivo culminó con la colocación de carpinterías y acabados en muros y pisos. Los procesos se desarrollaron de forma simultánea: al tiempo que un equipo de estudiantes instalaba puertas y ventanas, otro empastaba los tableros de yeso cartón y sellaban las juntas para aplicar los acabados

respectivos. También se limpiaron los tableros exteriores de fibrocemento.

Proceso de colocación de carpinterías y acabados:

Imagen 124: Trabajo en sitio "etapa de colocación de acabados".  
Hermida, Patiño, 2019.



Imagen 125: Pasamano construido con perfiles track y suela.  
Hermida, Patiño, 2019.

**01.** Para la instalación de carpinterías, en algunos casos, se tuvo que realizar ajustes para que se adapten correctamente a los vanos. Esta actividad fue realizada por estudiantes que tenían experiencia trabajando con madera. Así también, se instalaron el pasamanos fabricado en acero galvanizado.

**02.** En esta instancia se procedió a colocar los acabados de la vivienda. En los dormitorios se colocó piso flotante y en los muros se aplicó un empastado de yeso texturizado sobre los tableros de yeso cartón. Para las zonas húmedas, se utilizaron cerámicas. Con el acabado colocado en las zonas húmedas se procedió a instalar los aparatos sanitarios.

**03.** Finalizado el proceso constructivo se realizó una minga de limpieza previa a la entrega de la vivienda. Con la colaboración de los estudiantes se limpió pisos, los vidrios de las ventanas y la zona exterior. Luego, en una ceremonia, se entregó la vivienda en presencia de las autoridades de la universidad, estudiantes y empresas que colaboraron en el proyecto.

CARPINTERIAS



ACABADOS



VIVIENDA FINALIZADA

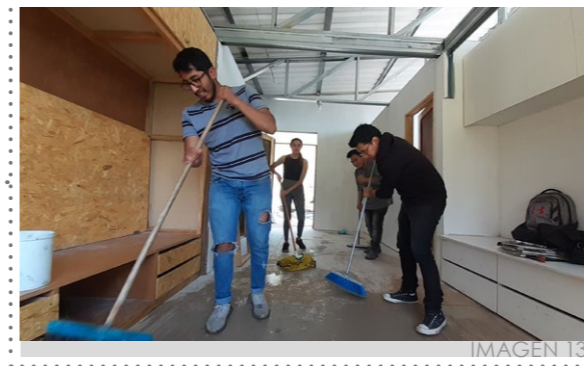


Imagen 126: Colocación de carpinterías #1.  
Imagen 127: Colocación de carpinterías #2.  
Imagen 128: Lijado de muros para empastado.  
Imagen 129: Colocación de piso flotante.  
Imagen 130: Limpieza de la vivienda.  
Imagen 131: Vivienda finalizada.  
Hermida, Patiño, 2019.

### 3.2.4 Fotografías del proyecto



Imagen 132: Vivienda de apoyo para la familia Acevedo  
Mocha #1.  
Hermida, Patiño, 2020.

IMAGEN 132



Imagen 133: Vivienda de apoyo para la familia Acevedo  
Mocha #2.  
Hermida, Patiño, 2020.

IMAGEN 133



**Imagen 134:** Vivienda de apoyo para la familia Acevedo  
Mocha #3.  
Hermida, Patiño, 2020.



IMAGEN 134



IMAGEN 135

**Imagen 135:** Vivienda de apoyo para la familia Acevedo  
Mocha #4.  
Hermida, Patiño, 2020.



**CAPITULO** 04





## 4. LA EXPERIENCIA

### 4.1 Metodología

En la investigación se ha utilizado la encuesta como un medio para completar información. Las encuestas están dirigidas a estudiantes y docentes que participaron en el proceso constructivo del proyecto "Vivienda de Apoyo" de la facultad de Arquitectura y Urbanismo de la Universidad de Cuenca. El objetivo es recolectar datos para conocer la experiencia de los participantes en un ejercicio práctico que nos permita validar el proceso desarrollado.

El cuestionario está conformado por 15 preguntas clasificadas en diferentes categorías. La primera categoría contiene 3 preguntas que tienen como objetivo recolectar datos desde la perspectiva del estudiante sobre el rol social que cumple la arquitectura; en la segunda categoría se plantearon 3 preguntas para identificar la opinión de los participantes acerca de la innovación del proceso constructivo; y en la tercera categoría se planifi-

có 9 preguntas sobre la experiencia del estudiante como protagonista de un ejercicio práctico en un modelo académico basado en el aprender haciendo.

La encuesta se diseñó como un cuestionario semiabierto, que tiene como primera instancia una pregunta cerrada y continua con una pregunta abierta. Se diseñó de esta manera para obtener datos cuantitativos en base al porcentaje de la muestra que escoja cada opción; y obtener la opinión de cada encuestado sobre el tema consultado.

Para el análisis de datos cualitativos, se realiza una primera evaluación de todas las respuestas para eliminar aquellas que no aportan información a la investigación. Luego en una segunda evaluación se identifica las ideas que se repiten de forma constante, en este punto es necesario destacar que las ideas se generalizaron para poderlas analizar y se procede a clasificarlas según su índice de frecuencia. En la tabla 11 al final del capítulo, se presenta una síntesis de la informa-

ción recolectada.

### 4.2 Universo

Los participantes del proyecto fueron estudiantes de las siguientes cátedras:

- Taller 8 / Arq. Pablo León / 25 estudiantes
- Taller 6 / Arq. Pablo León / 25 estudiantes
- Construcciones 3 / Arq. Esteban Zalamea / 25 estudiantes
- Construcciones 4 / Arq. Felipe Quesada / 25 estudiantes
- Construcciones 4 / Arq. Carlos Contreras / 25 estudiantes

En total, el número de participantes fue de 125 estudiantes y 5 docentes.

### 4.3 La muestra

La muestra se calculó con la siguiente fórmula:

$$n = \frac{N * Z^2 * p * q}{E^2 * (N - 1) + Z^2 * p * q}$$

Para aplicar la fórmula, se es-

tableció un nivel de confianza del 95% (Valor  $z = 1,96$ ), un margen de error (E) entre el 8% y 10% y se utilizó una característica de heterogeneidad de la muestra del 50% (p y q) para la población. Aplicando la fórmula se obtuvo la siguiente muestra.

$$n = \frac{130 * (1,96)^2 * 50 * 50}{(9,3)^2 * (130 - 1) + (1,96)^2 * 50 * 50}$$

$$n = 60,13$$

Por otro lado, para la recolección de información se tuvo los siguientes criterios:

**Confiability:** El registro de las encuestas se llevó por medio de la plataforma Google forms, el estudiante accedió con su correo institucional, garantizando que la información proporcionada por el encuestado no ha sido modificada.

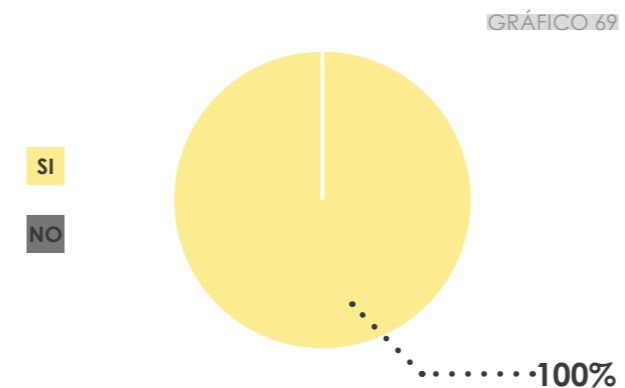
**Confidencialidad:** La información proporcionada por los estudiantes y profesores se mantendrá en reserva, pues no se revelará su identidad ni las opiniones.

**Fórmula:** Cálculo de la muestra. Levin, J. y Levin, W (1999). Fundamentos de estadística en la investigación social.



**Pregunta #01**

El proceso de mejorar la calidad de vida de las personas es un rol social inherente a la arquitectura. Por ese motivo, mediante la academia con proyectos de vinculación se puede contribuir a la solución de una problemática. **¿Si se presentara nuevamente la oportunidad de participar en un proyecto similar, lo haría?**



**Interpretación**

Con un total de 60 encuestados, 56 estudiantes y 4 docentes. El 100% volvería a participar en un proyecto similar.

Gráfico 72: Encuesta, pregunta 01. Hermida, Patiño, 2021.

**Análisis**

De los encuestados que respondieron que, volverían a participar en un proyecto similar, mencionan lo siguiente:

- Es una forma activa de consolidar el conocimiento a través de situaciones donde se comete errores y se soluciona al instante.
- Mediante la arquitectura y el conocimiento se puede mejorar la calidad de vida de personas en situación de vulnerabilidad.
- Se adquiere experiencia necesaria para el ámbito profesional, en construcciones.
- Se tiene un crecimiento personal al conocer la realidad de las personas y tener una relación cercana. Además, es gratificante poder ayudar a los demás.
- Existe un acercamiento a la comunidad, que permite

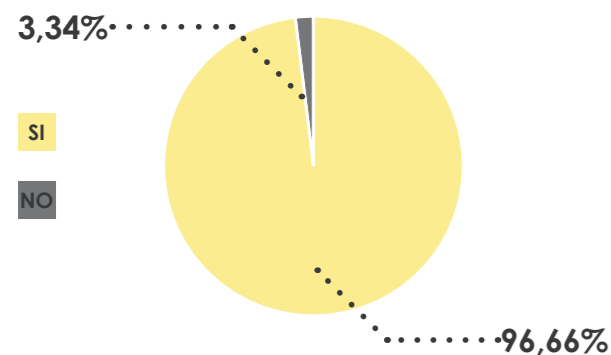
conocer las problemáticas de cerca y sentir como realmente podemos contribuir a la sociedad desde el conocimiento.

- Es divertido y gratificante construir con las propias manos, pasar del papel a la realidad.
- Es una forma de retribuir a la sociedad el gasto del estado invertido en nuestra formación.

### Pregunta #02

El objetivo número 11 de los ODS (Objetivos de Desarrollo Sostenible) denominado "ciudades y comunidades sostenibles" plantea entre sus metas el desarrollo de comunidades sostenibles mediante las gestiones participativas. De esta forma, los vínculos generados con empresas públicas y privadas permiten materializar proyectos en beneficio de la sociedad. **¿Piensa usted que reforzando estos vínculos se podrían generar proyectos a mayor escala desde la academia?**

GRÁFICO 70



#### Interpretación

Con un total de 60 encuestados, 56 estudiantes y 4 docentes. El 96,66% piensa que fortaleciendo los vínculos con empresas públicas y privadas se podría realizar proyectos a mayor escala, mientras que el 3,34% piensa que no sería posible.

Gráfico 73: Encuesta, pregunta 02. Hermida, Patiño, 2021.

### Análisis

De los encuestados que respondieron que, si se podría generar proyectos a mayor escala fortaleciendo los vínculos con diferentes entidades, mencionan lo siguiente:

- Gestionar más recursos, siendo positivo, ya que en ocasiones como estudiantes es necesario contribuir y no se dispone de los medios.
- Además de generar proyectos grandes se podría realizar más proyectos pequeños que involucrarían a más participantes, incluso a más facultades.
- Se desarrollaría una conciencia participativa con mirada a construir ciudades más sustentables.
- Con más recursos se podría desarrollar proyectos más eficientes y de mejor calidad.
- Con estos vínculos generados

se cumpliría un aporte a la sociedad, los estudiantes consolidarían los conocimientos y las empresas obtendrían publicidad.

- Se desarrollaría una colaboración participativa donde se compartiría conocimientos con el objetivo de desarrollar nuevas tecnologías constructivas.

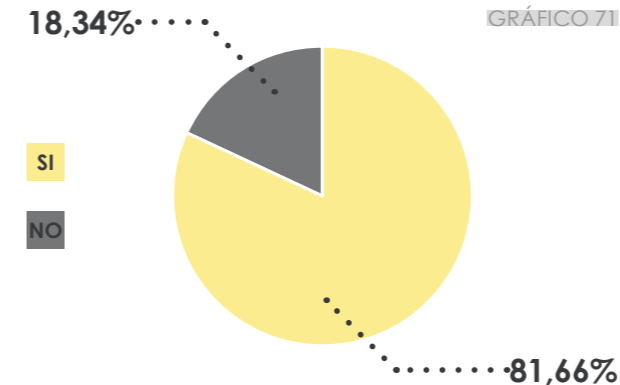
De los encuestados que respondieron que, no se podría generar proyectos a mayor escala fortaleciendo los vínculos con diferentes entidades, mencionan lo siguiente:

- Es complejo desarrollar este tipo de proyectos a gran escala, aun con los recursos necesarios.
- Desde la academia podríamos generar ideas para que los gobiernos sean los que desarrollen y materialicen los proyectos.

### Pregunta #03

El problema de vivienda prevalece en América latina. Por tanto, otra de las metas del objetivo número 11 de los ODS (Objetivos de Desarrollo Sostenible) denominado "ciudades y comunidades sostenibles", plantea que para el 2030 se debe asegurar el acceso de todas las personas a viviendas y servicios básicos adecuados. **¿Cree usted que, replicando el modelo académico, se podría contribuir a la solución de esta problemática?**

GRÁFICO 71



#### Interpretación

Con un total de 60 encuestados, 56 estudiantes y 4 docentes. El 81,66% cree que replicando el modelo académico se puede contribuir a la solución de la problemática de acceso a la vivienda, mientras que el 18,34% no comparte esta idea.

Gráfico 74: Encuesta, pregunta 03. Hermida, Patiño, 2021.

### Análisis

De los encuestados que respondieron que, si es posible contribuir a la solución de la problemática de vivienda, mencionan lo siguiente:

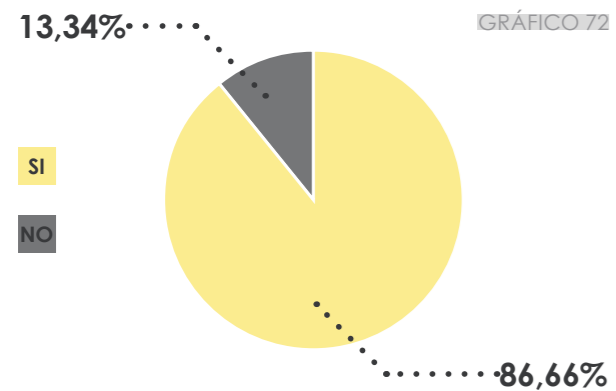
- Generar un modelo arquitectónico prototipo de bajo costo que sea de fácil y rápida construcción que puede ser implementado en un plan de vivienda.
- Podría tener un crecimiento paulatino si se replica en diferentes sitios del país.
- Formación de profesionales dispuestos a trabajar por la sociedad.
- Los proyectos de vinculación con la sociedad vuelven más significativos los procesos de aprendizaje.
- Con la iniciativa se genera proyectos de investigación que aportan a la problemática social.

De los encuestados que respondieron que, no es posible contribuir a la solución de la problemática de vivienda, mencionan lo siguiente:

- El problema de vivienda también tiene que ver con el costo elevado del suelo.
- Este tipo de sistemas constructivos no son aceptados totalmente en el contexto local.
- Se necesitaría mucha inversión de diferentes entidades.
- Cada vez existe nuevos problemas en referencia a las formas de habitar.
- El modelo académico está más enfocado en el desarrollo pedagógico.
- Es replicable en situaciones puntuales que no aportan en la solución de un problema complejo.

**Pregunta #04**

El proceso constructivo está basado en la tecnología del steel frame. Este proceso inicia con la prefabricación en taller de módulos que conforman la estructura de piso y muros; y culmina con el ensamble de estos módulos en sitio. **¿Cree usted que el proceso constructivo desarrollado posee un componente de innovación?**



**Interpretación**

Con un total de 60 encuestados, 56 estudiantes y 4 docentes. El 86,66% cree que el proceso constructivo desarrollado posee un componente de innovación, en el sentido de que no es utilizado con frecuencia en el contexto local, mientras que, para el 13,34% el proceso constructivo es algo común.

Gráfico 75: Encuesta, pregunta 04. Hermida, Patiño, 2021.

**Análisis**

De los encuestados que respondieron que, el proceso constructivo si posee un componente de innovación, mencionan lo siguiente:

- Es un modelo de rápido montaje que reduce costos en mano de obra.
- Es arquitectura modular que optimiza los recursos para evitar desperdicios.
- Es un sistema que se trabajó en seco en el que se emplea poco tiempo en comparación con un sistema tradicional.
- Se pudo fabricar los elementos con comodidad en taller, se transportó y se ensambló sin mayores complicaciones.
- Es un sistema versátil que no necesita mano de obra especializada para fabricar y ensamblar módulos.

• Es un sistema novedoso en el sentido de que, no es ocupado con frecuencia en el contexto local.

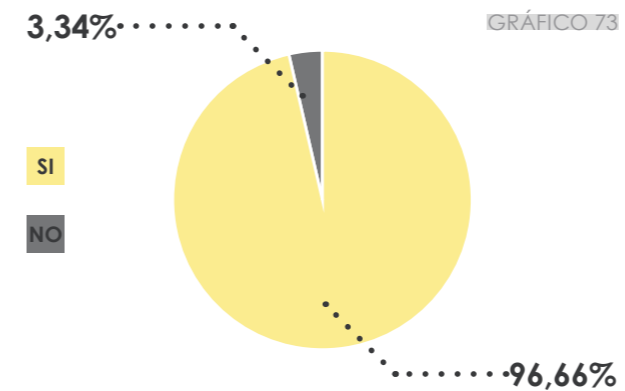
• Es innovador porque contribuye al desarrollo tecnológico de la construcción al usar un material que no es habitual en el medio.

De los encuestados que respondieron que, el proceso constructivo no posee un componente de innovación, mencionan lo siguiente:

- Lo innovador del proceso constructivo es la participación académica.
- Es un sistema usado en el mundo, solo es un traslado de tecnología.
- El sistema es usado hace varios años alrededor del mundo.

**Pregunta #05**

La concepción del proyecto arquitectónico se basa en la modulación de los elementos constructivos y en la multifuncionalidad de los espacios en torno al mobiliario. **¿Considera que el sistema constructivo modular implementado permite un crecimiento dinámico de la vivienda a través del tiempo y las necesidades?**



**Interpretación**

Con un total de 60 encuestados, 56 estudiantes y 4 docentes. El 96,66% considera que el sistema constructivo permite un crecimiento dinámico de la vivienda según las necesidades varíen, mientras que el 3,34% piensa que no.

Gráfico 76: Encuesta, pregunta 05. Hermida, Patiño, 2021.

**Análisis**

De los encuestados que respondieron que, el sistema constructivo modular si permite un crecimiento dinámico de la vivienda, mencionan lo siguiente:

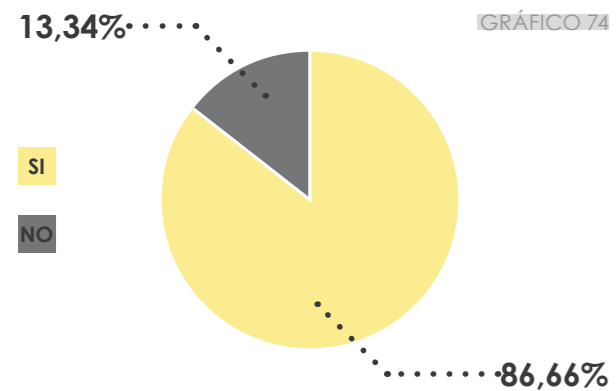
- El sistema constructivo es versátil, para agregar módulos basta con usar herramienta menor y no se necesita experticia, de esta forma los mismos integrantes de la familia podrían incrementar o modificar espacios en base a las necesidades que se presenten.
- En comparación a un sistema tradicional, en este los módulos de muros no son piezas estáticas, en el sentido de que, se puede desarmar y tener reconfiguraciones espaciales.
- Al modular se estandariza las piezas que pueden ser replicadas para adicionar a un esquema arquitectónico construido, sin embargo, estos crecimientos deberían ser planificados.

De los encuestados que respondieron que, el sistema constructivo modular no permite un crecimiento dinámico de la vivienda, mencionan lo siguiente:

- El sistema constructivo permite una versatilidad y reversibilidad de los espacios, sin embargo, la situación económica de las familias vulnerables no permite que esto pueda ser posible en el futuro.
- En el futuro existirá nuevas tecnologías constructivas que faciliten aún más concebir una arquitectura dinámica.

**Pregunta #06**

Para el proceso constructivo del proyecto, se utilizó el acero galvanizado (Steel frame) como material para prefabricar los elementos que fueron ensamblados en el sitio. **¿Piensa usted que el proceso constructivo aplicado en el modelo académico se puede replicar con otro tipo de materiales como madera (Wood frame)?**



**Interpretación**

Con un total de 60 encuestados, 56 estudiantes y 4 docentes. El 86,66% piensa que el modelo académico se puede replicar usando otros materiales y sistemas, mientras que el 13,34% piensa que el modelo no se puede replicar.

Gráfico 77: Encuesta, pregunta 06. Hermida, Patiño, 2021.

**Análisis**

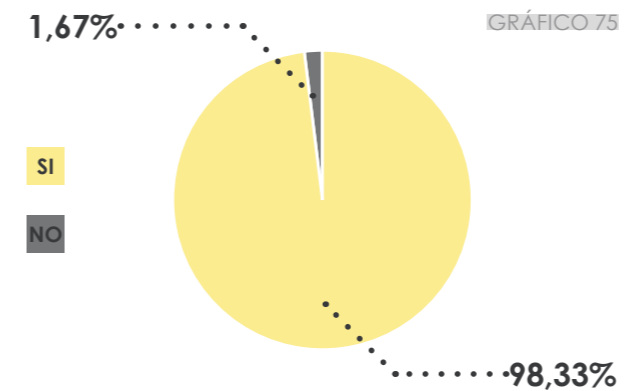
- De los encuestados que respondieron que, el proceso constructivo si se puede replicar con otros materiales, mencionan lo siguiente:
  - La concepción se basa en una estructura modular que permite estandarizar elementos, sin embargo, el problema radicaría en el requerimiento de mano de obra especializada.
  - Es necesario seguir investigando y experimentando con nuevos materiales para producir tecnologías constructivas que sean limpias y eficaces.
- Es posible, pero se tendría que tener en cuenta aspectos como la versatilidad del material para ser ensamblado y el peso de los elementos.
- De los encuestados que respondieron que, el proceso constructivo no se puede replicar con otros materiales, mencionan

lo siguiente:

- En comparación, si el sistema se replica con madera, sería más difícil manejar los elementos ya que se necesitaría mano de obra especializada.
- Los tiempos de ensamble serían más tardados y no se tendría mucho espacio para las equivocaciones que se cometen en el desarrollo.
- El acero galvanizado en comparación a la madera es un material mucho más durable y resistente, además tiene un mejor comportamiento ante factores climáticos.
- Con otros materiales tal vez no se tendría versatilidad al momento de realizar las instalaciones, en comparación al proceso que se desarrolló en el proyecto.

**Pregunta #07**

Según Fernández-Cabezas (2017), actualmente el estudiante es el protagonista de su aprendizaje relegando el rol del docente a guía u orientador del proceso educativo. **¿Considera que el involucramiento protagónico del estudiante en un ejercicio práctico es positivo en el aprendizaje de la arquitectura?**



**Interpretación**

Con un total de 60 encuestados, 56 estudiantes y 4 docentes. El 98,33% considera que el protagonismo de un estudiante en un ejercicio práctico es positivo en el aprendizaje de la arquitectura, mientras que el 1,67% considera que no.

Gráfico 78: Encuesta, pregunta 07. Hermida, Patiño, 2021.

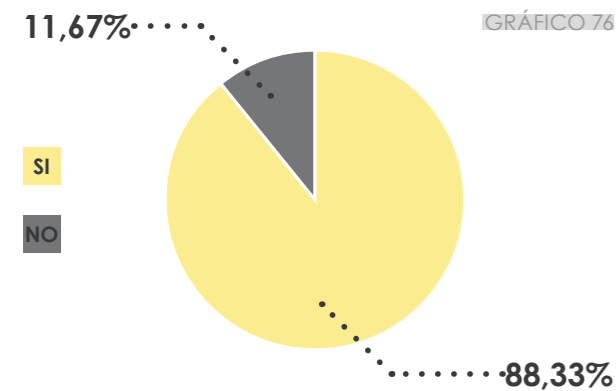
**Análisis**

De los encuestados que respondieron que, el involucramiento protagónico del estudiante en un ejercicio práctico es positivo en el aprendizaje de la arquitectura, mencionan lo siguiente:

- Se tiene un contacto directo que ayuda a comprender el conocimiento teórico, además se aprende cosas que no necesariamente se ven en las asignaturas teóricas.
- La práctica de cualquier actividad queda en la memoria más fácil que un gráfico didáctico, se aprende más haciendo que leyendo o dibujando.
- En la práctica surgen más interrogantes que normalmente no suceden en el aula.
- Con estas actividades se obtiene experiencia en obra siendo un factor importante para el campo laboral.

- Se conoce y entiende el entorno de trabajo del arquitecto.
  - Se comete errores que son corregidos en ese instante sirviendo esto para afianzar el aprendizaje de los estudiantes.
  - Se fortalece el trabajo colectivo entre los diferentes participantes.
  - En un aprendizaje activo se aprende cosas de otros ámbitos.
- De los encuestados que respondieron que, el involucramiento protagónico del estudiante en un ejercicio práctico no es positivo en el aprendizaje de la arquitectura, mencionan lo siguiente:
- El rol protagónico debe darse al alcanzar un nivel de experticia aceptable.

**Pregunta #08**  
El oficio es el dominio o conocimiento de una actividad laboral y requiere una habilidad manual. **¿Ha desarrollado destrezas constructivas en las prácticas del proceso de construcción de la vivienda?**



**Interpretación**  
Con un total de 60 encuestados, 56 estudiantes y 4 docentes. El 88,33% afirma que en el proceso de construcción de la vivienda han desarrollado destrezas constructivas, mientras que el 11,67% considera que no han desarrollado competencias.

Gráfico 79: Encuesta, pregunta 08. Hermida, Patiño, 2021.

**Análisis**

De los encuestados que respondieron que, si desarrollaron destrezas, mencionan lo siguiente:

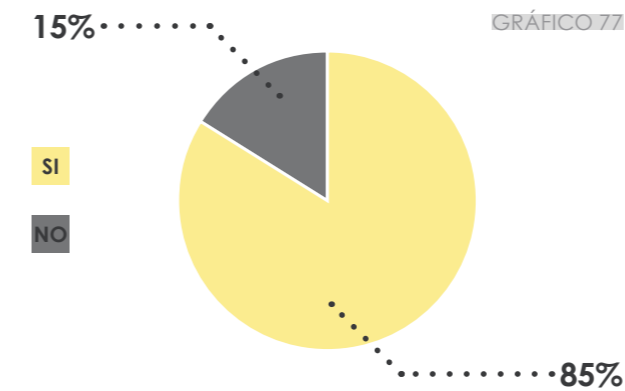
- Se aprendió a fabricar los diferentes elementos manejando correctamente las herramientas.
- Se desarrolló destrezas como cortar materiales y ensamblarlos.
- A parte de desarrollar destrezas manuales, se entendió el proceso constructivo.
- En la práctica se aclara los conocimientos teóricos.
- Se entendió el comportamiento y propiedades de los materiales.
- Se ha mejorado destrezas que se tenían previamente.
- Se consolidó el conocimiento a partir de cometer errores y generar soluciones. Se aprende a equivocarse menos.

• A parte de destrezas constructivas, se fortalece el trabajo en equipo

De los encuestados que respondieron que, no desarrollaron destrezas, mencionan lo siguiente:

- Mas que destrezas manuales, se obtuvo experiencia en el campo de la construcción.
- Al ser una vivienda pequeña fue difícil involucrarse activamente y tener una participación significativa en obra.
- Depende el compromiso de cada estudiante.

**Pregunta #09**  
Las prácticas pre profesionales son indispensables para completar la formación de los estudiantes. **¿Cree usted que, con el proceso desarrollado, adquirió experiencia que le permitirá desenvolverse con eficiencia en su ejercicio profesional?**



**Interpretación**  
Con un total de 60 encuestados, 56 estudiantes y 4 docentes. El 85% considera que en el proceso adquirió experiencia que le permitirá desenvolverse con eficiencia en la vida profesional, mientras que el 15% cree que no adquirió experiencia.

Gráfico 80: Encuesta, pregunta 09. Hermida, Patiño, 2021.

**Análisis**

De los encuestados que respondieron que, si adquirieron experiencia para la profesión, mencionan lo siguiente:

- Se entendió situaciones propias de la construcción y del oficio del arquitecto que se ven teóricamente.
- Genera confianza en los estudiantes en base a los errores que cometen y las soluciones inmediatas por parte de los docentes.
- Se cumplió el objetivo de construir la vivienda participando en todas las etapas, desde la concepción del proyecto hasta la finalización de la construcción.
- Se reforzó el trabajo en equipo, indispensable para desenvolverse correctamente en el ámbito laboral.
- Se introduce a los estudiantes en su primera obra construida

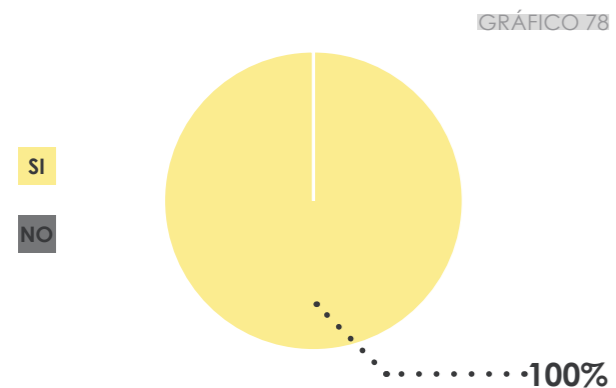
sobre una problemática real con clientes con necesidades específicas.

De los encuestados que respondieron que, no adquirieron experiencia la profesión, mencionan lo siguiente:

- Se necesita más proyectos, ya que cada uno tiene sus particularidades y se puede practicar sobre diferentes situaciones.
- El conocimiento adquirido es muy básico.
- No se pudo involucrar activamente en el proceso por la cantidad de estudiantes que participaron.
- El proceso fue muy básico para entender todas las particularidades que pueden surgir en una construcción.
- En el ámbito profesional existe más campos de trabajo diferentes a la construcción.

### Pregunta #10

En el proceso académico se involucra diferentes cátedras, por lo que el trabajo colaborativo es indispensable para cumplir con los objetivos. Así, la relación entre estudiantes y profesores se vuelve más cercana por la constante supervisión docente. **¿Piensa usted que los conocimientos y destrezas se asimilan favorablemente cuando existe una relación cooperativa y colaborativa entre profesor y estudiante?**



#### Interpretación

Con un total de 60 encuestados, 56 estudiantes y 4 docentes. El 100% considera que los conocimientos y destrezas se asimilan cuando existe una relación cooperativa y colaborativa cercana entre el docente y el estudiante.

Gráfico 81: Encuesta, pregunta 10. Hermida, Patiño, 2021.

### Análisis

De los encuestados que respondieron que, los conocimientos se asimilan favorablemente cuando existe una relación cooperativa y colaborativa entre profesor y estudiante, mencionan lo siguiente:

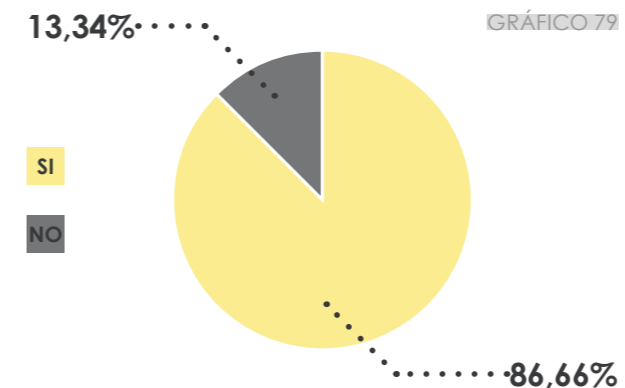
- Existe más interacción y comunicación generando un trabajo en equipo eficiente, además el conocimiento es compartido por los 2 actores, generando debates para llegar a soluciones.
- El ambiente educativo se vuelve más agradable, lo que incentiva a que los estudiantes investiguen sobre las diferentes situaciones.
- En el proceso de construcción el docente no comparte únicamente los conocimientos propios de la materia, también comparte su experiencia y consejos sobre los diferentes

eventos.

- Los estudiantes pierden el miedo a equivocarse y preguntar para corregir los errores.
- Los docentes siempre están dispuestos a compartir sus conocimientos para las dudas que se genera en la práctica.
- Se concretan los objetivos comunes con eficiencia.
- Los docentes comienzan a darles autonomía en el proceso, lo que genera confianza en los estudiantes. Además, existe un desarrollo del interés por la profesión.

### Pregunta #11

Si eres el protagonista de un proceso constructivo, permite estar en contacto directo con cada paso del proyecto. **¿Considera que esta experiencia reforzó los conocimientos que se estudiaron en cátedras pasadas?**



#### Interpretación

Con un total de 60 encuestados, 56 estudiantes y 4 docentes. El 86,66% considera que el ejercicio práctico desarrollado en el proyecto reforzó los conocimientos adquiridos en cátedras pasadas, mientras que el 13,343 % piensa que no.

Gráfico 82: Encuesta, pregunta 11. Hermida, Patiño, 2021.

### Análisis

De los encuestados que respondieron que, se reforzó los conocimientos estudiados en cátedras pasadas, mencionan lo siguiente:

- El estudiante se autoevalúa e identifica sus falencias, lo que le conlleva a investigar nuevamente para despejar las dudas generadas.
- Al ver el proceso de forma real se aclaró todo lo que se veía en fotografías y dibujos.
- Se experimenta un conocimiento acumulado mediante un proceso ordenado.
- Al manipular herramientas y materiales se comprende los procesos.
- A parte de reforzar los conocimientos se aprendió cosas que se ignoraban.

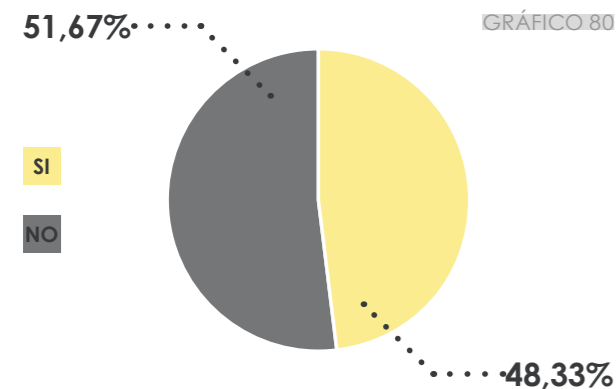
De los encuestados que

respondieron que, no se reforzó los conocimientos estudiados en cátedras pasadas, mencionan lo siguiente:

- Al existir muchas personas involucradas, no se preocupan en cómo hacer sino en qué hacer.
- Falta más conocimientos teóricos para introducirnos a la práctica.
- Las cátedras tienen sus contenidos de acuerdo a los conocimientos.

### Pregunta #12

La documentación gráfica de la arquitectura es una abstracción de la realidad mediante dibujos y especificaciones técnicas. **¿El proceso de edificar lo plasmado en planos técnicos tuvo algún grado de dificultad?**



#### Interpretación

Con un total de 60 encuestados, 56 estudiantes y 4 docentes. El 48,33% considera que en la etapa de construcción, existió dificultad al momento de interpretar los planos constructivos, mientras que el 51,67% no encontró dificultad.

Gráfico 83: Encuesta, pregunta 12. Hermida, Patiño, 2021.

### Análisis

De los encuestados que respondieron que, si tuvieron dificultad en materializar los plasmado en los planos técnicos, mencionan lo siguiente:

- En los planos no se prevé los errores que puedan surgir ya que el mundo real es más complejo que un dibujo 2D.
- La falta de experiencia en este campo vuelve complejo el proceso hasta entenderlo.
- En ocasiones las medidas no coinciden, lo que genera dificultad para que el proceso se desarrolle rápidamente.
- En los planos no se especifica consejos sobre como hacer las cosas correctamente.
- Es un proceso de aprendizaje basado en la prueba y error.
- Se necesitaba ayuda de personas con más experticia en

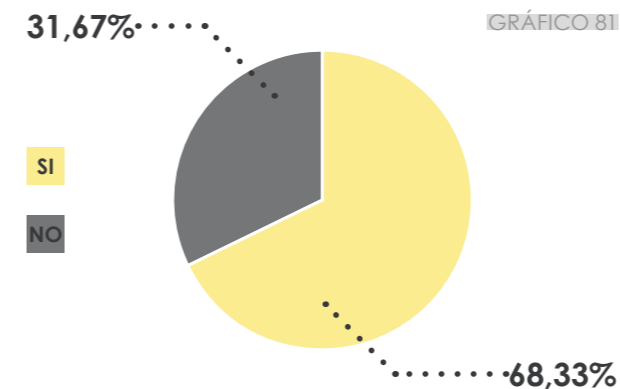
el tema, como estudiantes de ciclos superiores.

De los encuestados que respondieron que, no tuvieron dificultad en materializar los plasmado en los planos técnicos, mencionan lo siguiente:

- La documentación estaba a detalle y se entendía correctamente.
- Los conocimientos previos fueron suficientes para interpretar los diferentes símbolos.
- El proceso constructivo es el que aclaró la documentación técnica.
- Las herramientas 3D permiten entender de mejor manera la realidad.

### Pregunta #13

Según el modelo de aprendizaje basado en Proyectos (AbP) la evaluación docente se basa en las evidencias. **¿Piensa que este método de evaluación beneficia a su rendimiento académico cuando los resultados no se valoran individualmente sino como un grupo integral?**



#### Interpretación

Con un total de 60 encuestados, 56 estudiantes y 4 docentes. El 68,33% piensa que el método de evaluación aplicado en el proceso académico es beneficioso cuando se valora el trabajo de forma grupal, mientras que el 31,67% piensa lo contrario.

Gráfico 84: Encuesta, pregunta 13. Hermida, Patiño, 2021.

### Análisis

De los encuestados que respondieron que, el método de evaluación es beneficioso, mencionan lo siguiente:

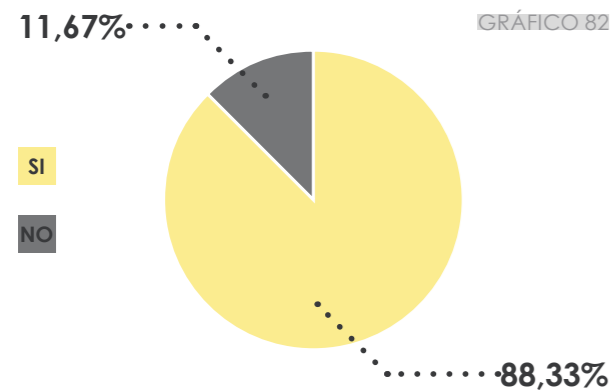
- La evaluación grupal origina que entre estudiantes el conocimiento sea compartido, generando nuevas ideas.
- Esta forma de evaluar, condiciona a que en los grupos de trabajo se tenga más responsabilidad individual ya que otras personas dependen del aporte de cada uno, además refuerza el trabajo en equipo.
- El trabajar en grupo conlleva a un desarrollo personal, que permite valorar el propio conocimiento y el de los demás.
- El aprendizaje es complementación no competición, de esta forma se llega a mejores resultados.

De los encuestados que respondieron que, el método de evaluación no es beneficioso, mencionan lo siguiente:

- Las personas que no se comprometen, perjudican al equipo y los resultados.
- Las destrezas se adquieren de forma individual.
- Personas que trabajan en menos cantidad son evaluados de la misma forma que personas que participan activamente.
- Se debe reconocer las actividades individuales o se debe equilibrar en función de las destrezas de cada uno.
- Es difícil evaluar individualmente cuando existe una gran cantidad de estudiantes.



**Pregunta #14**  
 Como protagonistas del proceso académico.  
**¿Considera que se debería mejorar algunos aspectos en las actividades desarrolladas?**



**Interpretación**  
 Con un total de 60 encuestados, 56 estudiantes y 4 docentes. El 88,33% piensa que se debería mejorar aspectos en las actividades desarrolladas en el proyecto, mientras que el 11,67% considera que todo se realizó de forma correcta.

Gráfico 85: Encuesta, pregunta 14. Hermida, Patiño, 2021.

**Análisis**

De los encuestados que respondieron que, se debería mejorar aspectos en el proyecto, mencionan lo siguiente:

- La logística es importante, se debe contar con todos los materiales y herramientas necesarias para que el proceso se desarrolle en los tiempos establecidos.
- El control de las actividades asignadas a los diferentes grupos. Se debería designar líderes de grupo que lleven una buena organización entre las diferentes partes, además que ayuden en la evaluación de las actividades realizadas.
- Coordinar de mejor manera los tiempos establecidos para el desarrollo del proyecto ya que se tiene otras actividades académicas.
- Distribuir equitativamente las actividades.

- Integración más activa de los docentes de las diferentes cátedras.

- La movilidad de los estudiantes al lugar de trabajo fue complicada por lo que no se tuvo una buena experiencia.

- Establecer más actividades o disminuir estudiantes para que exista más participación activa.

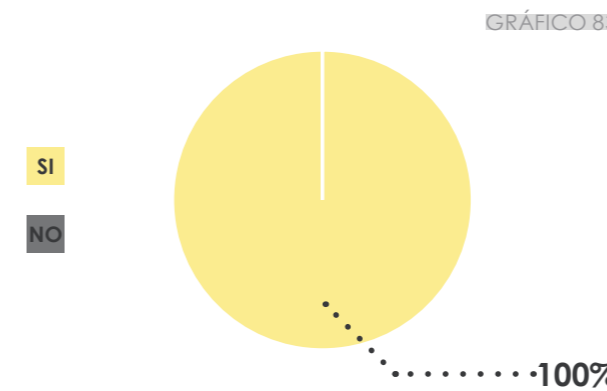
- Tener más capacitaciones previas al inicio del proceso constructivo de la vivienda.

- Logística en campo, como baterías sanitarias.

De los encuestados que respondieron que, no se debería mejorar aspectos en el proyecto, mencionan lo siguiente:

- Todo se llevó en orden y con normalidad.

**Pregunta #15**  
**¿Piensa que el proyecto fue positivo para su desarrollo académico?**



**Interpretación**  
 Con un total de 60 encuestados, 56 estudiantes y 4 docentes. El 100% considera que ser parte del proyecto fue positivo para su desarrollo académico.

Gráfico 86: Encuesta, pregunta 15. Hermida, Patiño, 2021.

**Análisis**

De los encuestados que respondieron que, el proyecto fue positivo para su desarrollo académico, mencionan lo siguiente:

- Se consolidó el conocimiento teórico, además, se desarrolló habilidades.
- Además del desarrollo académico, ayudar desde la arquitectura a una problemática social, conlleva a un crecimiento personal al interactuar con esta realidad compleja.
- Además de la academia, se desarrolló experiencia útil para el oficio del arquitecto, sobre todo en el ámbito de la construcción.
- Se entendió un proceso constructivo de principio a fin con las complicaciones que surgen en su desarrollo.
- Tener una experiencia activa genera confianza en los

estudiantes.

- Se refuerza los lazos de compañerismo y el trabajo en equipo para cumplir un objetivo.

- Además del desarrollo académico, el proceso permitió conocer de cerca y valorar el trabajo que realizan los albañiles.



**Tabla 10: Síntesis de información recolectada**

1) ¿Si se presentara nuevamente la oportunidad de participar en un proyecto similar, lo haría?	2) Los vínculos generados con empresas públicas y privadas permiten materializar proyectos en beneficio de la sociedad. ¿Piensa usted que reforzando estos vínculos se podrían generar proyectos a mayor escala desde la academia?	3) ¿Cree usted que, replicando el modelo académico, se podría contribuir a la solución de la problemática de acceso a la vivienda?	4) ¿Cree usted que el proceso constructivo desarrollado posee un componente de innovación?	5) ¿Considera que el sistema constructivo modular implementado permite un crecimiento dinámico de la vivienda a través del tiempo y las necesidades?	6) ¿Piensa usted que el proceso constructivo aplicado en el modelo académico se puede replicar con otro tipo de materiales como madera (Wood frame)?	7) ¿Considera que el involucramiento protagónico del estudiante en un ejercicio práctico es positivo en el aprendizaje de la arquitectura?	8) ¿Ha desarrollado destrezas constructivas en las prácticas del proceso de construcción de la vivienda?
--	--	--	--	--	--	--	--

SI = 100% NO = 0%	SI = 96,67% NO = 3,33%	SI = 81,67% NO = 18,33%	SI = 86,67% NO = 13,33%	SI = 96,67% NO = 3,33%	SI = 86,67% NO = 13,33%	SI = 98,33% NO = 1,67%	SI = 88,33% NO = 11,67%
El 100% de encuestados volverían a participar en un proyecto similar, exponiendo criterios como:	El 96,67% de encuestados piensan que sería positivo reforzar los vínculos con las diferentes entidades, exponiendo criterios como:	El 81,67% de encuestados creen que al replicar el modelo académico se podría contribuir a la problemática de acceso a la vivienda, exponiendo criterios como:	El 86,67% de encuestados cree que sistema constructivo es innovador, exponiendo criterios como:	El 96,67% de encuestados piensan que el sistema constructivo permite un crecimiento dinámico de la vivienda, exponiendo criterios como:	El 86,67% de encuestados creen que el sistema constructivo se podría replicar con otros materiales, exponiendo criterios como:	El 98,33% de encuestados creen que ser protagonista en el aprendizaje de la arquitectura es positivo, exponiendo criterios como:	El 88,33% de encuestados creen que han desarrollado destrezas, exponiendo criterios como:

<ul style="list-style-type: none"> <li>* A través de pruebas y error se consolida el conocimiento teórico.</li> <li>* Se adquiere experiencia necesaria para el ámbito profesional.</li> <li>* Es gratificante construir con las propias manos y ayudar a los demás.</li> <li>* Conocer la realidad que viven muchas familias, incentiva a realizar verdaderos cambios.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>* Gestionar más recursos para desarrollar proyectos más eficientes y de mejor calidad.</li> <li>* Generar más proyectos pequeños que involucren a más estudiantes.</li> <li>* Desarrollar conciencia participativa con mirada a construir ciudades más sustentables.</li> <li>* Desarrollar nuevas tecnologías constructivas.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>* Generar un modelo arquitectónico prototipo que puede ser implementado en un plan de vivienda.</li> <li>* Podría tener un crecimiento paulatino si se replica en diferentes sitios del país.</li> <li>* Formación de profesionales dispuestos a trabajar por la sociedad.</li> <li>* Los proyectos de vinculación con la sociedad vuelven más significativos los procesos de aprendizaje.</li> <li>* Con la iniciativa se genera proyectos de investigación que aportan a la problemática social.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>* La modulación optimiza recursos y no requiere de mano de obra especializada para fabricar sus elementos y montarlos.</li> <li>* Es novedoso porque introduce al contexto local un sistema que no es ocupado con frecuencia, contribuyendo al desarrollo tecnológico del material.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>* La versatilidad constructiva del sistema y la estandarización de piezas permite agregar elementos usando herramienta menor sin experticia.</li> <li>* Los módulos no son estáticos y se pueden desarmar para lograr nuevas configuraciones espaciales.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>* La concepción del sistema se basa en la modulación y estandarización de elementos, sin embargo, con un material como la madera se necesitaría mano de obra especializada.</li> <li>* Experimentar con nuevos materiales desarrollaría tecnologías constructivas limpias y eficientes.</li> <li>* Es posible, sin embargo, el acero galvanizado a diferencia de la madera tiene un mejor comportamiento ante factores climáticos.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>* La práctica de cualquier actividad queda en la memoria más fácil que un gráfico didáctico.</li> <li>* En la práctica surgen interrogantes que no suceden en el aula.</li> <li>* Se adquiere experiencia al conocer el papel que tiene el arquitecto en obra.</li> <li>* Los errores que se cometen sirven para afianzar el aprendizaje de los estudiantes.</li> <li>* Los estudiantes fortalecen el trabajo colectivo.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>* Se aprendió a usar diferentes herramientas para cortar y ensamblar los elementos.</li> <li>* Además, se entendió el comportamiento y propiedades de los materiales.</li> <li>* Además de destrezas, se obtuvo experiencia al entender el proceso constructivo.</li> <li>* Además de las destrezas manuales, se fortalece el trabajo en equipo.</li> </ul>
--	---	--	---	--	--	--	--

Luego del análisis cuantitativo y cualitativo de la información recolectada, se puede concluir que el modelo pedagógico basado en el aprender haciendo, desde la percepción de los participantes es válido, principalmente por los resultados

**Sobre el rol social de la arquitectura.**  
Es importante mencionar que el proyecto, además de consolidar los conocimientos teóricos mediante la práctica, ha desarrollado en los participantes un crecimiento personal al tener contacto con una problemática real, así desde la academia

**Sobre el sistema constructivo y su innovación.**  
El eje fundamental del sistema constructivo es la modulación y estandarización de elementos que pueden ser fabricados, transportados y ensamblados sin la necesidad de mano de obra especializada, es así que el proceso se podría replicar modulación del sistema permite un crecimiento dinámico de la vivienda, al ser conformado por elementos de fácil montaje y desmontaje que pueden ser reubicados para generar nuevas configuraciones espaciales.

**Sobre el modelo académico y la enseñanza de la arquitectura.**  
En el proyecto donde la participación activa fue importante, se genera dudas y se comete errores que no ocurren en el aula, y al experimentar con las soluciones, estas experiencias se registran en la memoria más fácil que un texto o un gráfico mediante el aprendizaje activo los estudiantes han desarrollado destrezas para manejar herramientas y materiales y han adquirido experiencia en el campo de la construcción, entendiendo cada instancia del proceso constructivo. Finalmente,

9) ¿Cree usted que, con el proceso desarrollado, adquirió experiencia que le permitirá desenvolverse con eficiencia en su ejercicio profesional?	10) ¿Piensa usted que los conocimientos y destrezas se asimilan favorablemente cuando existe una relación cooperativa y colaborativa entre profesor y estudiante?	11) ¿Considera que esta experiencia reforzó los conocimientos que se estudiaron en cátedras pasadas?	12) ¿El proceso de edificar lo plasmado en planos técnicos tuvo algún grado de dificultad?	13) ¿Piensa que este método de evaluación benefició a su rendimiento académico cuando los resultados no se valoran individualmente sino como un grupo integral?	14) ¿Considera que se debería mejorar algunos aspectos en las actividades desarrolladas?	15) ¿Piensa que el proyecto fue positivo para su desarrollo académico?
--	---	--	--	---	--	--

SI = 85% NO = 15%	SI = 100% NO = 0%	SI = 86,67% NO = 13,33%	SI = 48,33% NO = 51,67%	SI = 68,33% NO = 31,67%	SI = 88,33% NO = 11,67%	SI = 100% NO = 0%
El 85% de encuestados piensan que han adquirido experiencia útil para la vida profesional, exponiendo criterios como:	El 100% de encuestados consideran que el conocimiento se asimila mejor cuando existe una relación de cooperación entre estudiantes y docentes, exponiendo criterios como:	El 86,67% de encuestados piensan que se reforzó conocimientos adquiridos en otras cátedras, exponiendo criterios como:	El 48,33% de encuestados tuvieron dificultad para la edificar lo plasmado en gráficos, y exponen criterios como:	El 68,33% de encuestados piensan que el método de evaluación fue correcto, exponiendo criterios como:	El 88,33% de encuestados consideran que se debería mejorar algunos aspectos en el proceso desarrollado, como:	El 100% de encuestados piensan que el proyecto fue positivo para su desarrollo académico, exponiendo criterios como:

<ul style="list-style-type: none"> <li>* Se entendió situaciones propias de la construcción y del oficio del arquitecto que se ven teóricamente.</li> <li>* Genera confianza en los estudiantes en base a los errores que cometen y las soluciones inmediatas por parte de los docentes.</li> <li>* Se reforzó el trabajo en equipo, indispensable para desenvolverse correctamente en el ámbito laboral.</li> <li>* Se introduce a los estudiantes en su primera obra construida sobre una problemática real con clientes con necesidades específicas.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>* Existe más interacción y comunicación que genera debates para llegar a soluciones.</li> <li>* El ambiente educativo se vuelve más agradable, lo que motiva a los estudiantes a ser más activos.</li> <li>* Los estudiantes pierden el miedo a equivocarse y preguntar para corregir los errores.</li> <li>* Los docentes comienzan a dar autonomía en el proceso, lo que genera confianza en los estudiantes</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>* El estudiante se autoevalúa e identifica sus falencias, lo que le conlleva a investigar nuevamente para despejar las dudas generadas.</li> <li>* Todo el conocimiento acumulado visto en fotografías y dibujos se aclara al ver directamente el proceso.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>* En los planos no se prevé los errores que puedan surgir.</li> <li>* No existe experiencia desarrollada en este campo.</li> <li>* En los planos no se especifica consejos sobre cómo hacer las cosas correctamente.</li> <li>* El aprendizaje es complementación no competición, de esta forma se llega a mejores resultados.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>* Además de un beneficio en el rendimiento académico, el trabajo grupal permite que el conocimiento sea compartido entre estudiantes, generando nuevas ideas.</li> <li>* Existe más compromiso y responsabilidad, porque el aporte de todos es importante para cumplir el objetivo.</li> <li>* El aprendizaje es complementación no competición, de esta forma se llega a mejores resultados.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>* Contar con los materiales y herramientas en los tiempos establecidos.</li> <li>* Controlar y distribuir equitativamente las actividades realizadas por los diferentes grupos.</li> <li>* Coordinar de mejor manera los tiempos establecidos para el proyecto.</li> <li>* Integración más activa de los docentes de las diferentes cátedras.</li> <li>* Disminuir el número de estudiantes para que exista más participación activa.</li> <li>* Logística: transporte para estudiantes al lugar de trabajo.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>* Se consolidó el conocimiento teórico, además, se desarrolló habilidades.</li> <li>* Además del desarrollo académico se tuvo un crecimiento personal.</li> <li>* Se obtuvo experiencia en el campo de la construcción, útil para el desarrollo profesional.</li> <li>* Tener una experiencia activa genera confianza en los estudiantes.</li> <li>* Se refuerza los lazos de compañerismo y el trabajo en equipo para cumplir un objetivo.</li> </ul>
--	--	--	--	---	--	---

alcanzados. En el proceso se desarrolló 3 aspectos fundamentales que serán descritos a continuación basados en la opinión de los encuestados.

se forman con una visión para trabajar por la sociedad. Por otro lado, mediante los vínculos que genera la academia con la sociedad se desarrolla una conciencia participativa con visión a generar ciudades sustentables.

con diferentes materiales, sin embargo, se debería tener en cuenta aspectos como la versatilidad y el comportamiento de los materiales ante factores climáticos, además se debería prescindir de mano de obra especializada. Por otro lado, la

didáctico, desarrollando en los estudiantes confianza para tomar decisiones. Asimismo, en una participación activa el aporte de todos es importante para cumplir los objetivos, de esta forma, se fortalece el trabajo en equipo. Por otro lado, al ser un proceso experimental se ha identificado aspectos que tienen que ser mejorados para que los proyectos se desarrollen de forma eficiente en los tiempos establecidos.





## 5.1 CONCLUSIONES

El presente trabajo buscó demostrar la efectividad del modelo pedagógico experimental aplicado en el proyecto denominado "Vivienda de apoyo" de la facultad de Arquitectura y Urbanismo de la Universidad de Cuenca. La investigación cumplió los objetivos planteados en un principio, cumpliendo con los objetivos trazados para el proyecto de investigación.

La entrega del domicilio a la familia beneficiaria es un logro de la puesta en acción de estudiantes, la universidad, y otras instituciones que intervinieron. Además, la aplicación de un ejercicio académico práctico permitió que una familia, como lo hemos dicho, pueda gozar de una vivienda digna. De esta forma quedan reflexiones a posteriori que podría direccionar otras investigaciones, sobre todo con énfasis en la enseñanza de la arquitectura en la academia, el uso de nuevas tecnologías para solucionar problemáticas sociales y el rol social que se puede cumplir desde las aulas.

Sin embargo, con la investigación, el análisis sobre el proceso y la experiencia de los involucrados, se determinó que no se consideraron, en un principio, puntos importantes dentro del proyecto, que deberán ser mejorados si el proyecto se lo replicará en futuros trabajos de acción e investigación. Mediante el desarrollo del proyecto se estructuró una base teórica que sustenta cada componente del proceso. Además, se acompañó de un registro gráfico que explica cada instancia del proyecto, recolectando también información de los participantes mediante una encuesta, para así tener una visión global.

### **Sobre el rol social de la arquitectura y la academia**

El proyecto ha demostrado que desde la academia se puede contribuir con respuestas materiales a problemáticas sociales, mediante la innovación del conocimiento. Por ello la necesidad de continuar investigando con el objetivo de atender a diferentes situaciones, para con ello lograr una verdadera

incidencia social. Cabe señalar que el involucramiento con el proyecto ha desarrollado un crecimiento personal en los participantes, que tiene que ver con una formación cívica integral, y que deriva en un interés por trabajar por la sociedad. Así, un proceso de enseñanza-aprendizaje aplicado a una situación real, da sentido a la transferencia de conocimientos y valores éticos.

Las soluciones planteadas en el proyecto han sido estructuradas desde un punto de vista académico y desde nuestra experiencia como individuos, pero solamente tienen una validación cuando los usuarios reconocen que el proyecto desarrolla condiciones que responden a su realidad socio cultural y a su propio estilo de vida. Este aspecto se debería mejorar en futuros proyectos, en donde haya una relación entre la academia y los beneficiarios del proyecto, entre el arquitecto y el beneficiario, o cliente.

### **Sobre el sistema constructivo y su innovación**

Con la investigación, se demostró que a partir de un sistema constructivo establecido como es el steel frame, se introduce un componente de innovación que permite desarrollar un proceso no tradicional eficiente ante una problemática real. De esta forma, el sistema constructivo diseñado responde a las características del entorno, así como a las condiciones socioeconómicas de los usuarios. El proceso solucionó todas las condiciones desfavorables a las que nos enfrentamos en principio. Los ejes fundamentales de innovación del sistema fueron la modulación y estandarización de elementos que permitieron su transportación sin complicaciones a un sitio con una accesibilidad reducida por la distancia y sus condiciones topográficas y viales; la adaptabilidad del sistema a un sitio con una imposibilidad constructiva; un componente de autoconstrucción donde se prescinde de mano de obra especializada y se reemplaza con la participación activa de los estudiantes; y la temporalidad para que sea un sistema de fácil y rápido montaje con el objetivo de que



los estudiantes participen activamente sin comprometer su tiempo para otras actividades.

Necesariamente pondremos en discusión, dado la experiencia de este proyecto, los procesos constructivos tradicionales, en donde es necesario contar con logística compleja para su correcto desarrollo. Esta investigación demuestra que es posible otra forma de construcción, por ello la convocatoria a continuar incluyendo a las nuevas tecnologías en las investigaciones, por sus aportes y soluciones eficientes a problemáticas sociales. Como observación, mencionamos la necesidad de mejorar la relación con las ingenierías, que no fueron consideradas para un mantenimiento futuro en este caso. Así, es necesario que profesores especialistas en ciertos temas se involucren de forma activa para que no se cometan los mismos errores.

### **Sobre el modelo académico y la enseñanza de la arquitectura**

En el mundo contemporáneo

existe cada vez más la posibilidad de un acceso al conocimiento. Por ello es necesario aplicar nuevas estrategias de enseñanza-aprendizaje con el objetivo de que los estudiantes desarrollen destrezas que les permitan desenvolverse de forma eficiente en el ámbito laboral, acompañando la formación con una visión crítica frente a la construcción de la sociedad, intentando innovar el conocimiento. Además, estos nuevos métodos de enseñanza-aprendizaje permiten que el conocimiento sea generado a partir de la experiencia de los propios estudiantes con el objetivo de desarrollar una independencia cognoscitiva para tomar decisiones y aplicar soluciones reales a diferentes problemáticas.

Se ha demostrado aquí que en un proceso activo los conocimientos se asimilan de mejor manera. Uno de estos procesos es el conocimiento compartido entre estudiantes, puesto que las habilidades y destrezas se complementan entre compañeros y sirven de guía para consolidar el aprendizaje. Además, los estudian-

tes en este tipo de actividades se involucran más, perdiendo el miedo a equivocarse por la constante supervisión docente. Así cada estudiante afianza sus conocimientos, permitiendo que desarrollen una independencia para tomar decisiones.

A pesar de los puntos importantes que se obtienen con un aprendizaje activo, desde la experiencia de los estudiantes, se determinó que se debería mejorar aspectos, como los métodos de evaluación y estrategias para que todos los estudiantes puedan intervenir satisfactoriamente.

En conclusión, la efectividad del modelo académico aplicado se ha demostrado desde los 3 ejes fundamentales establecidos, basándonos en la evidencia física, en una base teórica, en información recolectada de los participantes y desde nuestra experiencia como protagonistas activos del proceso, desde la concepción del proyecto arquitectónico hasta la ejecución y entrega del mismo. Solamente re-

cordar que se debería mejorar en lo ya puntualizado para que el modelo académico sea replicable de



una forma más eficiente.

## 5.2 RECOMENDACIONES

Los aspectos a mejorar tienen que ver con la participación activa de los beneficiarios, con aspectos constructivos específicos y con el involucramiento activo de los estudiantes en el proceso práctico.

Sobre la participación de los beneficiarios, se debe mejorar la relación arquitecto – cliente, entre la academia y los usuarios, con el objetivo de que lo planteado arquitectónicamente responda a su realidad socio cultural, esto es importante para tener una validación del programa arquitectónico y su distribución espacial.

Según la opinión tomada de los estudiantes, la recomendación es mejorar el sistema de evaluación y control de actividades para que aquellos estudiantes que no intervienen satisfactoriamente, logren participar activamente para que alcancen los mismos resultados que otros compañeros. Además de

esto, se debe contar con los recursos necesarios para que el proyecto se desarrolle en los tiempos establecidos, como también aspectos logísticos, puntualmente el transporte de estudiantes hacia el lugar de trabajo y baterías sanitarias en el sitio. También, se mencionó que se debería mejorar la documentación técnica y la colaboración entre los diferentes grupos de trabajo para que el proyecto se desarrolle sin contratiempos y de forma efectiva.

Acerca de los aspectos constructivos, es necesario que la documentación técnica se realice correctamente previo a la construcción, sobre todo la documentación de ingenierías, que debe ser revisada por profesores del área para que no exista errores que producirían gastos a futuro o complicaciones aún más graves.

Es necesario continuar innovando en el campo de la enseñanza de la arquitectura, ya que ello permite formar profesionales que sean capaces de desenvolverse correcta y eficientemente en un mundo que

está en constante cambio, aplicando soluciones reales y factibles que contribuyan al desarrollo de la sociedad.

Finalmente, replicar tiene un grado de dificultad sobre todo por los recursos necesarios para completar los objetivos. Sin embargo, en base a los puntos negativos identificados, a continuación, establecemos algunos lineamientos que se deberían tomar en cuenta para que el modelo estudiado sea replicado de forma eficiente.

- Es necesario contar con los insumos necesarios para que el proyecto se realice en los tiempos establecidos. Para este punto, es importante que la universidad realice alianzas estratégicas y convenios con las empresas donantes de materiales, con el objetivo de que estos sean entregados a tiempo, así, la etapa práctica no se interrumpirá como ocurrió en el caso estudiado. Además, dentro de estas alianzas se debería gestionar capacitaciones a los

estudiantes, con la finalidad de que conozcan las propiedades y el correcto uso de los diferentes materiales.

- En la etapa de diseño e investigación se debería fomentar una relación arquitecto–cliente entre la academia y los usuarios para que el diseño arquitectónico se ajuste a la realidad socio cultural y estilo de vida de los beneficiarios. Es decir, se debería socializar el proyecto y tener una retroalimentación con la familia para que el programa arquitectónico y la distribución espacial sean validados desde su realidad. Otra estrategia para tener una validación de estos aspectos, sería a través de encuestas o entrevistas a los usuarios. El objetivo es que los usuarios sean participantes activos del proyecto.

- También, en el proceso de diseño se podría realizar talleres verticales, para que de esa forma se logre un aprendizaje activo en la etapa teórica, donde

podrían intervenir estudiantes de diferentes niveles. De esta forma se conseguiría un intercambio de conocimientos importante entre las diferentes cátedras. Además, se recomienda que dentro de los talleres verticales se pueda contar con la participación de profesionales especialistas en diferentes temas, con el objetivo de que los proyectos suban de nivel en su componente, formal, funcional, ambiental, constructivo e ingenieril. En otras palabras, se piense desde lo interdisciplinario.

- Mejorar la documentación técnica y la coordinación entre diferentes áreas para que no exista errores en la etapa constructiva, para esto se podría aplicar el uso de una metodología BIM para documentar el proyecto, de esta forma la coordinación será exacta y mejorará la calidad de los elementos construidos.

- Es necesario establecer un cronograma de trabajo para que el proyecto se realice sin

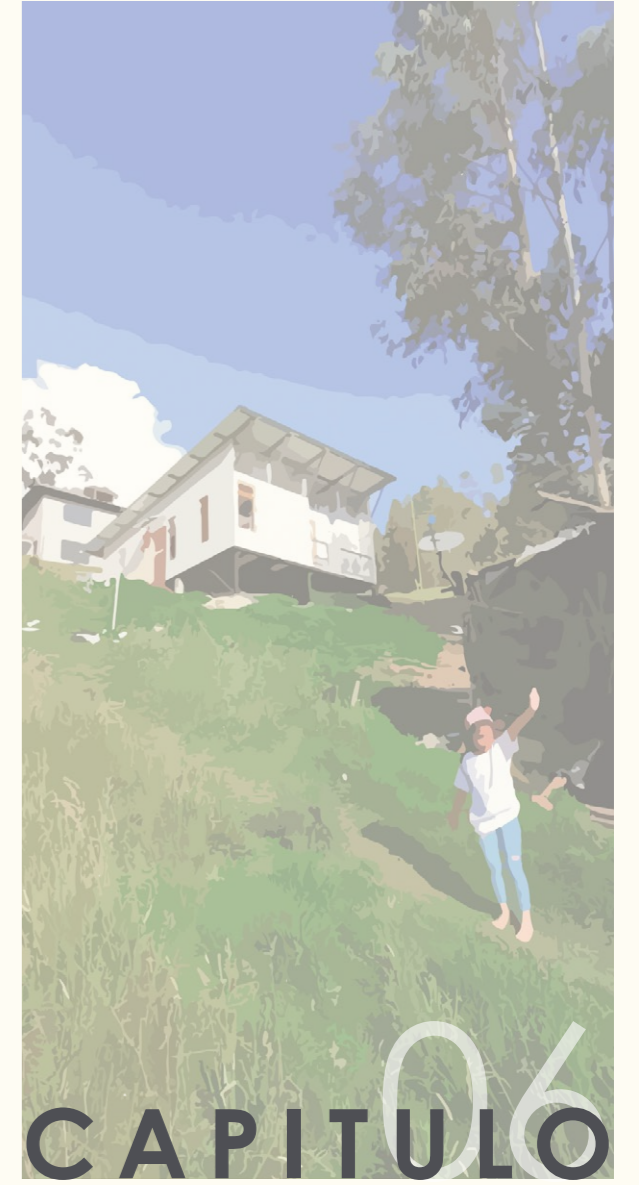
contratiempos y se pueda cumplir los objetivos en un tiempo prudente.

- Para la etapa de construcción es recomendable que se organicen grupos de estudiantes, para que así participen y se involucren de forma activa y satisfactoria. Esto permitiría tener un mejor control de las actividades realizadas por cada persona.

- Como estrategia para evaluar el desempeño de los estudiantes, es recomendable que se presenten informes semanales de las actividades realizadas. Podría también solicitarse estudiantes de apoyo a los cuales se les otorgaría horas de prácticas preprofesionales en construcciones.

- Finalmente, se debería mejorar aspectos logísticos en la etapa práctica, como el proveer de transporte a los estudiantes, sobre todo cuando el sitio se encuentra en lugares de difícil

acceso, como en el presente caso estudiado. Además, un aspecto logístico importante es implementar baterías sanitarias en el lugar, ya que las jornadas de trabajo en ocasiones se extienden durante todo un día.



CAPITULO 06



## 6.1 ANEXOS

Agradecimiento a los estudiantes de la Facultad de Arquitectura y Urbanismo de la Universidad de Cuenca por tan noble labor en beneficio de la comunidad.



Imagen 136: Estudiantes de la facultad de Arquitectura y Urbanismo de la Universidad de Cuenca #1. Hermida, Patiño, 2019.



Imagen 137: Estudiantes de la facultad de Arquitectura y Urbanismo de la Universidad de Cuenca #2. Hermida, Patiño, 2019.



Imagen 138: Estudiantes de la facultad de Arquitectura y Urbanismo de la Universidad de Cuenca #3. Hermida, Patiño, 2019.



Imagen 139: Estudiantes de la facultad de Arquitectura y Urbanismo de la Universidad de Cuenca #4. Hermida, Patiño, 2019.



Imagen 140: Estudiantes de la facultad de Arquitectura y Urbanismo de la Universidad de Cuenca #5. Hermida, Patiño, 2019.



Imagen 141: Estudiantes de la facultad de Arquitectura y Urbanismo de la Universidad de Cuenca #6. Hermida, Patiño, 2019.



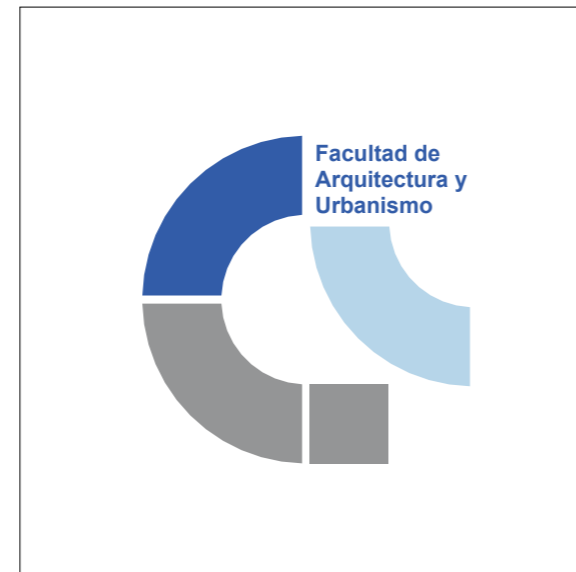
Imagen 142: Estudiantes de la facultad de Arquitectura y Urbanismo de la Universidad de Cuenca #7. Hermida, Patiño, 2019.



Imagen 143: Estudiantes de la facultad de Arquitectura y Urbanismo de la Universidad de Cuenca #8. Hermida, Patiño, 2019.



Agradecimiento a las empresas por su contribución social en este proceso académico que generó un cambio en la vida de una familia.



Alianza estratégica que formó parte del proceso académico y contribución social, mediante la donación de: cerámicas y pegamentos.

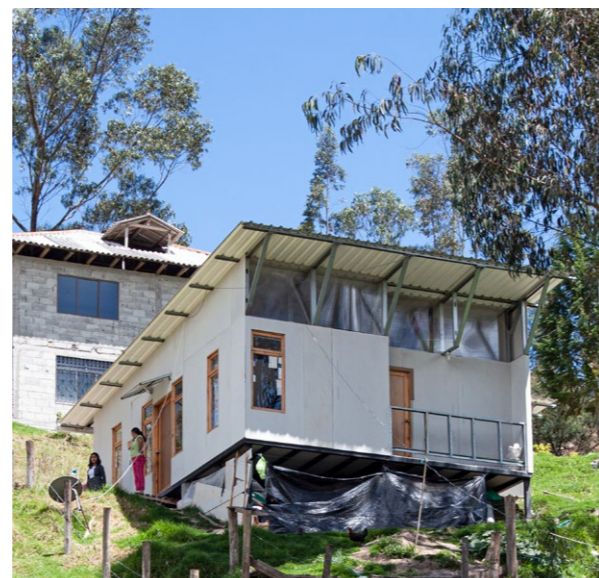


Empresa que contribuyó con la donación de: acero dulce para la estructura de piso, perfiles de acero galvanizado para estructura de paredes y cubierta y placas para revestimiento de cubierta.





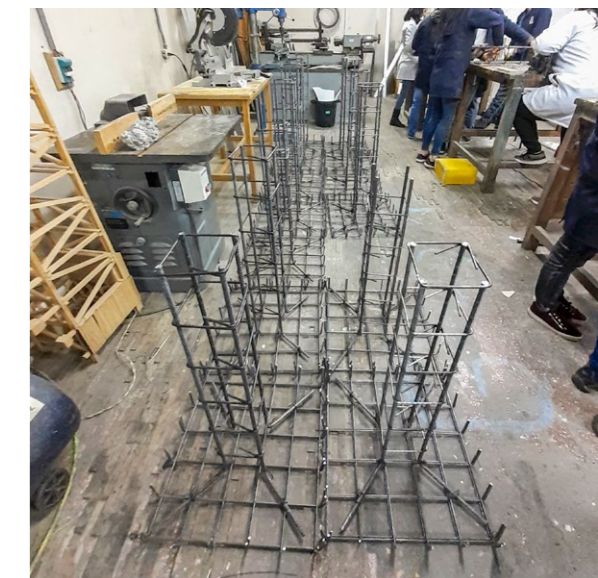
Empresa que contribuyó con la donación de: placas de fibrocemento para recubrimiento exterior de paredes y pisos y placas de yeso cartón para recubrimiento de paredes internas.



Empresa que contribuyó con la donación de: Poliestireno Expandido para el aislamiento térmico y acústico en paredes y cubierta.



Empresa que contribuyó con la donación de: acero estructural para armado de zapatas.



Empresa que contribuyó con la donación de: tuberías y conexiones de pvc para instalaciones sanitarias.

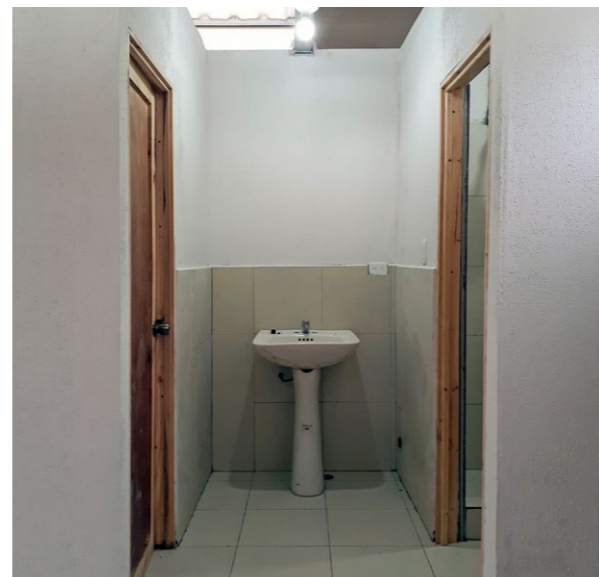




Empresa que contribuyó con la donación de: cimentación prefabricada de hormigón.



Empresa que contribuyó con la donación de: accesorios sanitarios, griferías y pintura.



## 6.2 REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- **Alba, M. (2016).** La enseñanza de la Arquitectura. Iniciación al aprendizaje del proyecto arquitectónico. Revista Española de Pedagogía, 74(265), 445-460. [https://reunir.unir.net/bitstream/handle/123456789/6188/ensenanza\\_arquitectura.pdf?sequence=1&isAllowed=y](https://reunir.unir.net/bitstream/handle/123456789/6188/ensenanza_arquitectura.pdf?sequence=1&isAllowed=y)
- **Alba-Dorado, M. (2019).** Enseñando a ser arquitecto/a. Iniciación al aprendizaje del proyecto arquitectónico. JIDA'19. VII Jornadas sobre Innovación Docente en Arquitectura, 505-513. <http://hdl.handle.net/2117/171562>
- **Alvarado, J. (2015).** Estudio de los coeficientes de reducción de respuesta estructural "R" de la norma ecuatoriana de la construcción. [trabajo de grado, Universidad De Cuenca]. Repositorio Institucional. <http://dspace.ucuenca.edu.ec/handle/123456789/22233>
- **Arango, R. (2008).** La arquitectura tradicional en el Campo de Cartagena. Imafrontera, 19(20), 21-31. <https://revistas.um.es/imafrontera/article/view/200801/163441>
- **Aravena, A., Arteaga, G., Cerda, J. I., Oddó, V., Torres, D., & Martínez, C. (2013).** Proyecto villa verde constitución, Chile elemental 2013. ARQ, (84), 48-51. <https://doi.org/10.4067/S071769962013000200007>
- **Aravena, A., Montero, A., Cortese, T., de la Cerda, E., & Iacobelli, A. (2004).** Quinta Monroy. ARQ (Santiago), (57). <https://doi.org/10.4067/S0717-69962004005700007>
- **Arnés, R. (2005).** Calculo edificio multimedial de la Universidad Austral de Chile con elementos prefabricados de hormigón armado. [tesis de grado, Universidad Austral de Chile]. Repositorio Institucional. <http://cybertesis.uach.cl/tesis/uach/2005/bmficia767c/doc/bmficia767c.pdf>
- **Bardí Milá, B. y García Escudero, D. (2018).** "The JIDA conference: Teaching practice as research" en Journal of Technology and Science Education", 8(3), 146-154.
- **Bas, D. (2019).** La vivienda transformable. [tesis de grado, Universidad Politécnica de Valencia]. Repositorio Institucional. <https://riunet.upv.es/handle/10251/139683>
- **Begoña Uribe. (2016).** La obra de Alejandro Aravena en 15 imágenes. 2019, de Plataforma Arquitectura Sitio web: <https://www.plataformaarquitectura.cl/cl/780560/archivo-alejandro-aravena>
- **Blázquez, A. (2007).** Innovación en construcción: Teoría, situación y perspectiva. Edita: Instituto de Ciencias de la Construcción Eduardo Torroja
- **Bournissen, J. (2017).** Modelo pedagógico para la Facultad de Estudios Virtuales de la Universidad Adventista del Plata. [tesis de doctorado, Universitat de les Illes Balears]. Repositorio Institucional. <https://dspace.uib.es/xmliui/bitstream/handle/11201/145713/tesis%20Juan%20M%20Bournissen.pdf?sequence=1&isAllowed=y>
- **Brito, J., y Villa, J. (2020).** Evaluación del confort térmico de una vivienda unifamiliar proyectada con Steel Frame optimizada acorde a la sección estructural [Tesis de Grado, Universidad de Cuenca]. Repositorio Institucional UC <http://dspace.ucuenca.edu.ec/handle/123456789/35257>
- **Cabrera-Olmos, R. (2019).** Proyectar deprisa, proyectar despacio. Talleres de aprendizaje transversal. JIDA'19. VII Jornadas sobre Innovación Docente en Arquitectura, 215-227. <http://hdl.handle.net/2117/171525>
- **Carbajal, R., Rodríguez, S. (2019).** Proyectos 1: Estrategias proyectuales y diseño de mobiliario para el concurso Solar Decathlon. VII Jornadas de Innovación Docente en Arquitectura, 266-277. <http://revistes.upc.edu/ojs/index.php/JIDA>
- **Carboni, I. (2015).** La flexibilidad en la vivienda colectiva contemporánea. Propuesta de seis modelos tipológicos. [tesis de maestría, Universidad Politécnica de Cataluña].
- **Cartuche, N., Tusa, M., Agüinsaca, J., Merino, W. y Tene, W. (2015).** El modelo pedagógico en la práctica docente de las universidades públicas del país. Reflexiones sobre la formación y el trabajo docente en Ecuador y América Latina. (1), 203-231. <https://core.ac.uk/reader/84694680>
- **Caviglioni, J. (2009).** Construcción con sistemas prefabricados e industrializados. Informes de la Construcción, 61(513), 33-46. <https://procesosconstructivos.files.wordpress.com/2017/05/2017-cs-pc3-tp21.pdf>
- **Cobo, G. y Valdivia, S. (2017).** Aprendizaje Basado en Proyectos. Instituto de Docencia Universitaria.
- **Cordero, F. y Pauta, F. (1986).** Un problema habitacional en Cuenca. FLACSO. Quito.
- **Cruz Baranda, Silvia Sofía. (2015).** El desarrollo de la independencia cognoscitiva en la formación de estudiantes de arquitectura. Arquitectura y Urbanismo, 36(2), 140-145. Recuperado de [http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S1815-58982015000200010&lng=es&tlng=es](http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1815-58982015000200010&lng=es&tlng=es).



- **Dannemann, R. (2007).** Manual de ingeniería de Steel Framing. Instituto Latinoamericano del Fierro y El Acero.
- **De Zubiría, J. (2010).** Los Modelos Pedagógicos. Magisterio.
- **Díaz, D. (2003).** Estudio sobre sistemas constructivos prefabricados aplicables a la construcción de Guatemala. [tesis de grado, Universidad Francisco Marroquín]. Repositorio Institucional. <http://www.tesis.ufm.edu/pdf/3694.pdf>
- **Espinoza Henao, O. (2004).** Enfoques, teorías y nuevos rumbos del concepto de calidad de vida. Una revisión aplicada para América Latina desde la sostenibilidad.
- **Fernández-Cabezas, M. (2017).** Aprendizaje basado en proyectos en el ámbito universitario: una experiencia de innovación metodológica en educación. *International Journal of Developmental and Educational Psychology*, 2(1), 269-278. <https://www.redalyc.org/pdf/3498/349853220027.pdf>
- **Finkel, Don. (2008).** Dar clase con la boca cerrada. Valencia: Publicaciones de la Universitat de València (1ª ed. inglesa, 2000).
- **Fundación Hyatt. (2016).** Galardonados. 2019, de The Pritzker Architecture Prize Sitio web: <https://www.pritzkerprize.com/laureates/2016>
- **Gavidía, A. y Subía, A. (2015).** Elaboración de los procedimientos de fabricación y montaje de una estructura de acero para un edificio tipo. [tesis de grado, Escuela Politécnica Nacional]. Repositorio Institucional. <https://bibdigital.epn.edu.ec/bitstream/15000/10578/1/CD-6256.pdf>
- **Genatios, C. (2016).** ¿Se entiende el problema de la vivienda? El déficit habitacional en discusión.
- **Giglia, A. (2012).** El habitar y la cultura: Perspectivas teóricas y de Investigación. Editorial Anthropos.
- **Gilbert, A. (2001).** La vivienda en América latina. Banco Interamericano de Desarrollo. <https://publications.iadb.org/publications/spanish/document/La-vivienda-en-Am%C3%A9rica-Latina.pdf>
- **González, C. (2012).** Aprender de la experiencia y competencias. Santander (España) <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=4644809>
- **Guevara, O. (2013).** Análisis del proceso de enseñanza aprendizaje de la Disciplina Proyecto Arquitectónico, en la carrera de Arquitectura, en el contexto del aula [Tesis Doctoral, Universidad Autónoma de Barcelona]. <http://hdl.handle.net/10803/116191>
- **Heidegger, M. (1951).** Construir, habitar, pensar. Del Serbal.
- **Heredía, Y. y Sánchez, A. (2013).** Teorías del aprendizaje en el contexto educativo. Editorial Digital.
- **Hernández, N., Soto, F. y Caballero, A. (2009).** Modelos de simulación de cultivos: Características y usos. *Cultivos Tropicales*, 30(1), 73-82. <https://www.redalyc.org/pdf/1932/193217899013.pdf>
- **Hernández G., Velázquez S. (2014).** Vivienda y calidad de vida. Medición del hábitat social en el México occidental.
- **Hinojosa, F. (2010).** Una metodología para el proceso creador, en la proyección arquitectónica del Taller Profesional Arquitectura del Lugar. [tesis de maestría, Pontificia Universidad Católica Del Ecuador]. Repositorio Institucional. <http://repositorio.puce.edu.ec/handle/22000/3251>
- **Imaz, J. (2014).** Aprendizaje Basado en Proyectos en los grados de Pedagogía y Educación Social: "¿Cómo ha cambiado tu ciudad?". *Revista Complutense de Educación*, 23(3), 679-696. <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=5227347>
- **Instituto Nacional de Estadística y Censo. (2018).** Encuesta de Edificaciones 2017 (Permisos de Construcción). Quito. Recuperado de [https://www.ecuadorencifras.gob.ec/documentos/web-inec/Estadisticas\\_Economicas/Encuesta\\_Edificaciones/2017/2017\\_EDIFICACIONES\\_PRESENTACION.pdf](https://www.ecuadorencifras.gob.ec/documentos/web-inec/Estadisticas_Economicas/Encuesta_Edificaciones/2017/2017_EDIFICACIONES_PRESENTACION.pdf)
- **Instituto Nacional de Estadística y Censo. (2019).** Reporte de pobreza y desigualdad – junio 2019. Recuperado de: [https://www.ecuadorencifras.gob.ec/documentos/web-inec/POBREZA/2019/Junio2019/Boletin\\_tecnico\\_pobreza\\_y\\_desigualdad\\_junio\\_2019.pdf](https://www.ecuadorencifras.gob.ec/documentos/web-inec/POBREZA/2019/Junio2019/Boletin_tecnico_pobreza_y_desigualdad_junio_2019.pdf)
- **Jiménez, F., Santos, M. y Gervilla, E. (2011).** La educación nos hace libres. La lucha contra nuevas alienaciones. *Revista Interuniversitaria*, 23(1), 216-217. [https://gredos.usal.es/bitstream/handle/10366/121628/JIMENEZ%2c\\_F\\_J%3b\\_SANTOS%2c\\_M%3b\\_GERVILLA\\_CASTIL.pdf?sequence=1&isAllowed=y](https://gredos.usal.es/bitstream/handle/10366/121628/JIMENEZ%2c_F_J%3b_SANTOS%2c_M%3b_GERVILLA_CASTIL.pdf?sequence=1&isAllowed=y)
- **Jones, B., Rasmussen, C. y Moffitt, M. (1997).** Real-Life problem solving: a collaborative approach to interdisciplinary learning. Washington: American Psychological Association.
- **Klein, A. (1980).** Vivienda mínima 1906-1957. Madrid. Editorial Gustavo Gili.
- **Kronenburg (2007).** FLEXIBLE. Arquitectura que integra el cambio. BLUME.

- **Lebus, E. (2003).** Hacia un paradigma de la complejidad en la enseñanza - aprendizaje de las ciencias sociales: una reflexión crítica desde la práctica. *Fundamentos en Humanidades*, 4(8), 103-128. <https://www.redalyc.org/pdf/184/18400806.pdf>
- **Ledesma, P. (2014).** La técnica constructiva en la arquitectura. *Revista Legado de Arquitectura y Diseño*, 15(1), 21-37. <https://www.redalyc.org/pdf/4779/477947303002.pdf>
- **Lennon, O. (2002).** Las teorías del aprendizaje y el factor cultural en el aprendizaje. *Revista electrónica Diálogos Educativos*, 2(4), 12-26. <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=2095621>
- **León, A. (2007).** Qué es la educación. *Red de Revistas Científicas de América Latina, el Caribe, España y Portugal*, 11(39), 595-604. <https://www.redalyc.org/pdf/356/35603903.pdf>
- **León, R. (2006).** La gran ventaja de la construcción mixta es aprovechar la sinergia de ambos materiales, acero y hormigón. *Construcción en ACERO*, (1), 34-36. <http://www.construccionenacero.com/content/entrevista-roberto-t-leon-la-gran-ventaja-de-la-construccion-mixta-es-aprovechar-la-sinergia>
- **Lizondo Sevilla, L., Bosch Roig, L., Ferrer Ribera, C. y Alapont Ramón, J.L. (2019).** "Teaching architectural design through creative practices" en *METU JFA*, 2019/1, 41-60.
- **Lucero, D. (2019).** Diseño de una vivienda del programa Casa Para Todos en sistema "Steel Framing" y análisis comparativo económico con sistema de construcción tradicional. [Tesis de grado, Universidad San Francisco de Quito]. Repositorio Institucional. <http://repositorio.usfq.edu.ec/handle/23000/8295>
- **Maldonado, M. (2008).** Aprendizaje basado en proyectos colaborativos. Una experiencia en Educación Superior. *Red de Revistas Científicas de América Latina, el Caribe, España y Portugal*, 14(28), 158-180. <https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=76111716009>
- **Mas Llorens, V. (2000).** Proyecto Docente y Proyecto Investigador. Valencia: Universidad Politécnica de Valencia.
- **Max-Neef, M. A., Elizalde, A., & Hopenhayn, M. (1994).** Desarrollo a escala humana. Icaria Editorial
- **Medina, J., Calla, G. y Romero, P. (2019).** Las teorías de aprendizaje y su evolución adecuada a la necesidad de la conectividad. *Lex*, 23(17), 377-388. [https://www.researchgate.net/publication/333509199\\_Las\\_teorias\\_de\\_aprendizaje\\_y\\_su\\_evolucion\\_adecuada\\_a\\_la\\_necesidad\\_de\\_la\\_conectividad](https://www.researchgate.net/publication/333509199_Las_teorias_de_aprendizaje_y_su_evolucion_adecuada_a_la_necesidad_de_la_conectividad)
- **Medina-Nicolalde, M. y Tapia-Calvopiña, M. (2017).** El Aprendizaje Basado en Proyectos una oportunidad para trabajar interdisciplinariamente. *Revista de la Facultad de Cultura Física de la Universidad de Granma*, 14(46), 236-246. <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=6220162>
- **Ministerio de Desarrollo Urbano y Vivienda. (2018).** Proyecto de vivienda casa para todos – CPT. Recuperado de: <https://www.habitatyvivienda.gob.ec/wp-content/uploads/downloads/2019/02/Documento-Proyecto-Casa-para-Todos-vf.pdf>
- **Monjo-Carrió, J. (2005).** La evolución de los sistemas constructivos en la edificación. *Informes de la Construcción*, 1(57), 499-50. <http://informesdelaconstruccion.revistas.csic.es/index.php/informesdelaconstruccion/article/view/481/554>
- **Morales, E., Alonso, R., y Moreno, E. (2012).** La vivienda como proceso. *Estrategias de flexibilidad. Hábitat y Sociedad*, (4), 33-54. Recuperado de: <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=4231730>
- **Muñoz-González, C., Ruiz-Jaramillo, J., Alba-Dorado, M. y Joyanes Díaz, M. (2019).** Metodología: "Aprender haciendo", aplicada al área de Construcciones Arquitectónicas. *JIDA'19. VII Jornadas sobre Innovación Docente en Arquitectura*, 302-310. <http://hdl.handle.net/2117/171532>
- **Muñoz, G. y Vidal, C. (2004).** Análisis comparativo de los diferentes sistemas constructivos en el área maya. *Asociación Tikal*, (1), 736-748. <http://www.asociaciontikal.com/wp-content/uploads/2017/01/67.03-Munoz-y-Vidal-en-PDF.pdf>
- **Navarro, J., Bosch, L., Carratalá, D., Ferrer, C., Lizondo, L., López, S. (2016).** Concurso de ideas y construcción de un espacio escénico efímero en el Solar Corona de Valencia, o cómo aprender "haciendo". *JIDA'19. IV Jornadas de Innovación Docente en Arquitectura*, 294-304.
- **Nieto, J. (2014).** Diseño de una vivienda de dos plantas con soluciones prefabricadas. [tesis de maestría, Universidad de Cuenca]. Repositorio Institucional. <http://dspace.ucuenca.edu.ec/handle/123456789/20398>
- **Novas, J. (2010).** Sistemas constructivos prefabricados aplicables a la construcción de edificaciones en país en desarrollo. [tesis de maestría, Universidad Politécnica de Madrid]. Repositorio Institucional. <https://dspace.ucuenca.edu.ec/bitstream/123456789/20398/1/tesis.pdf>





- **Orellana, R. (2020).** Experiencia del Aprendizaje Basado en Proyectos (ABP) en centros universitarios de Ecuador. Revista Estudios en Educación, 3(4), 277-310. <http://ojs.umc.cl/index.php/estudioseneducacion/article/view/94/72>
- **Ortiz, A. (2013).** Modelos pedagógicos y teorías del aprendizaje. Ediciones de la U.
- **Patiño, A. (2016).** La vivienda mínima. Consultado el 20 de enero de 2020. <https://www.lucycons3.eu/la-vivienda-minima/>
- **Pérez, A. (2011).** La calidad del hábitat para la vivienda de interés social, soluciones desarrolladas entre 2000 y 2007 en Bogotá. INVI 72, 95-126.
- **Pérez-Foguet, A., Cladera, A., Etxeberria, M. y Schiess, I. (2007).** Tecnologías y materiales de construcción para el desarrollo. Associació Catalana d'Enginyeria Sense Fronteres Editor.
- **Pérez-Pérez, A. (2016).** El diseño de la vivienda de interés social. La satisfacción de las necesidades y expectativas del usuario. Revista de Arquitectura, 18(1), 67-75. <https://www.redalyc.org/pdf/1251/125146891007.pdf>
- **Ponce, J. (2017).** Evaluación de viviendas de interés social y prioritario a base del análisis técnico y de calidad de un proyecto inmobiliario tipo. Caso: "Urbanización los Capulíes" de la ciudad de Cuenca. [tesis de grado, Universidad Católica del Ecuador]. Repositorio Institucional. <http://repositorio.puce.edu.ec/handle/22000/14429>
- **Prió, S. (2019).** La arquitectura del espacio mínimo. [tesis de grado, Universidad Politécnica de Madrid]. Repositorio Institucional. [http://oa.upm.es/55881/1/TFG\\_Prio\\_Gea\\_Sergi.pdf](http://oa.upm.es/55881/1/TFG_Prio_Gea_Sergi.pdf)
- **Quintero, D. (2016).** Vivienda social alternativa: Criterios de Inserción de vivienda social alternativa en áreas consolidadas de la ciudad de Cuenca Modelo en zona Yanuncay [Tesis de Grado, Universidad de Cuenca]. Repositorio Institucional UC <http://dspace.ucuenca.edu.ec/handle/123456789/26214>
- **Real Academia Española. (2001).** Diccionario de la lengua española [Dictionary of the Spanish Language] (22nd ed.). Madrid, Spain.
- **Riewe, R., Ros-Ballesteros, J., Vidal, M. y Linares de la Torre, O. (2019).** Aprendiendo a proyectar: entre el 1/2000 y el 1/20. JIDA'19. VII Jornadas sobre Innovación Docente en Arquitectura, 107-116. <http://hdl.handle.net/2117/171516>
- **Rodríguez-Andara, A., Río-Belver, R. y Larrañaga, J. (2017).** Aprendizaje basado en proyecto (PBL), descripción de una experiencia en aula universitaria y sugerencias para optimizar resultados. Portal Educativo de las Américas Organización de los Estados Americanos, (1), 1-14. <https://recursos.portaleducoas.org/publicaciones/aprendizaje-basada-en-proyecto-pbl-descripci-n-de-una-experiencia-desarrollada-en-aula>
- **Rugiero, A. (2000).** Aspectos teóricos de la vivienda en relación al habitar. Boletín INVI, 15(40), 67-97. <http://www.revistainvi.uchile.cl/index.php/INVI/article/view/263>
- **Ruiz, L. (2013).** Formación integral: desarrollo intelectual, emocional, social y ético de los estudiantes. Revista Universidad de Sonora, 1(19), 11-13. <http://www.revistauniversidad.uson.mx/articulos.php?id=4>
- **Sánchez, M. (2017).** Sistema constructivo de plataforma y entramado y productos forestales aplicados en construcciones de madera de tipo social en entre ríos (avalado por certificado de aptitud técnica de la nación, CAT). Argentina. Recuperado de: [https://www.researchgate.net/publication/331284013\\_SISTEMA\\_CONSTRUCTIVODE\\_PLATAFORMA\\_Y\\_ENTRAMADO\\_Y\\_PRODUCTOS\\_FORESTALES\\_APLICADOS\\_EN\\_CONSTRUCCIONES\\_DE\\_MADERA\\_DE\\_TIPO\\_SOCIAL\\_EN\\_ENTRE\\_RIOS\\_AVALADO\\_POR\\_CERTIFICADO\\_DE\\_APTITUD\\_TECNICA\\_DE\\_LA\\_NACION\\_CAT\\_CON](https://www.researchgate.net/publication/331284013_SISTEMA_CONSTRUCTIVODE_PLATAFORMA_Y_ENTRAMADO_Y_PRODUCTOS_FORESTALES_APLICADOS_EN_CONSTRUCCIONES_DE_MADERA_DE_TIPO_SOCIAL_EN_ENTRE_RIOS_AVALADO_POR_CERTIFICADO_DE_APTITUD_TECNICA_DE_LA_NACION_CAT_CON)
- **Sarmanho, A., y Moraes, R. (2007).** Steel Framing: Arquitectura. Santiago de Chile. Instituto Latinoamericano del Fierro y El Acero.
- **Sarquis, J. (2010).** Investigación y conocimiento: filosofía, artes y ciencias: arquitectura, diseño y urbanismo. Nobuko.
- **Schunk, D. (2012).** Teorías del Aprendizaje. Pearson Editorial
- **Schwartz, B. (1977).** Une Autre Ecole. col. La rose au poing. Editions Flammarion.
- **Schön, D., (1987).** Formación de profesionales reflexivos. Hacia un nuevo diseño de la enseñanza y el aprendizaje de las profesiones, Paidós, Barcelona, España.
- **Seguí de la Riva, J. (2000).** Dibujar, proyectar (III). Planteamiento y referencias pedagógicas. Madrid: Instituto Juan de Herrera, Escuela Técnica Superior de Arquitectura de Madrid. pág.6

- **Tamarit, J. (1999).** La calidad de vida en los entornos residenciales y de vivienda. ZERBITZUAN 37, 64-67.
- **Torres Parra C., Arias Hernandez J. (2018).** Identificación de malas prácticas constructivas en la vivienda informal. Propuesta educativa, 47-59. <https://doi.org/10.14483/22487638.14823>
- **Universidad Zamorano. (2020).** Programa Académico. Sitio web: <https://www.zamorano.edu/aprender-haciendo/>
- **Velandia, D. (2005).** Mecanismos Móviles Adaptables. Una opción en vivienda. [tesis de grado, Universidad Nacional de Colombia].

### 6.3 CRÉDITOS DE IMÁGENES

- **Imagen 01:** Hermida, J. y Patiño, D. (2019). Vivienda inicial de la familia Acevedo [Fotografía].
- **Imagen 02:** Hermida, J. y Patiño, D. (2019). Vivienda de la familia Acevedo [Fotografía].
- **Imagen 03:** Chia, S. (2010). Villa Verde / ELEMENTAL [Fotografía]. Recuperado de: <https://www.plataformaarquitectura.cl/cl/02-309072/villa-verde-elemental/52805149e8e44e5830000097-villa-verde-housing-elemental-photo>
- **Imagen 04:** Hermida, J. y Patiño, D. Trabajo en taller, proyecto "Vivienda de apoyo" [Fotografía].
- **Imagen 05:** Hermida, J. y Patiño, D. (2019). Esquema sobre el modelo pedagógico AbP [Fotografía].
- **Imagen 06:** Hermida, J. y Patiño, D. (2019). Trabajo en clases, taller de proyectos 8 [Fotografía].
- **Imagen 07:** Crespo, S. (2019). Casa el guarango / Bernardo Bustamante [Fotografía]. Recuperado de: [https://www.plataformaarquitectura.cl/cl/779625/casa-el-guarango-bernardo-bustamante?ad\\_source=search&ad\\_medium=search\\_result\\_projects](https://www.plataformaarquitectura.cl/cl/779625/casa-el-guarango-bernardo-bustamante?ad_source=search&ad_medium=search_result_projects)
- **Imagen 08:** Ramírez, R. (2010). Vivienda social Monterrey / ELEMENTAL [Fotografía]. Recuperado de: <https://www.plataformaarquitectura.cl/cl/02-38418/elemental-monterrey>
- **Imagen 09:** Villota, A. (2019). Casa parásito sobre los techos de Quito / El Sindicato arquitectura [Fotografía]. Recuperado de: <https://www.plataformaarquitectura.cl/cl/921706/casa-parasito-el-sindicato-arquitectura/5d386be5284dd13c17000020-casa-parasito-el-sindicato-arquitectura-foto>
- **Imagen 10:** Parham. (2014). Casa Sharifi-ha [Fotografía].
- **Imagen 11:** Hirai, H. (1997). Nine Square Grid House / Shigeru Ban [Fotografía]. Recuperado de: [https://www.archdaily.mx/mx/02-346349/la-obra-arquitectonica-del-premio-pritzker-2014-shigeru-ban/532b0d07c07a80b50b00001b?next\\_project=no](https://www.archdaily.mx/mx/02-346349/la-obra-arquitectonica-del-premio-pritzker-2014-shigeru-ban/532b0d07c07a80b50b00001b?next_project=no)
- **Imagen 12:** Larrow, A. (2019). C-Home / LOT-EK [Fotografía]. Recuperado de: <https://www.plataformaarquitectura.cl/cl/954737/c-home-lot-ek/5ff360c863c0172590000246-c-home-lot-ek-photo>
- **Imagen 13:** Sistema constructivo tradicional [Fotografía]. Recuperado de: <https://www.roboconcrete.com.au/#>
- **Imagen 14:** Sistema constructivo prefabricado [Fotografía]. Recuperado de: <https://matek.ro/inovatia-la-cerere-debitarea-metalului-cu-plasma-inseamna-productivitate-maxima-posibilitati-nenumarate-si-optimizarea-costurilor/>
- **Imagen 15:** Cintac. Sistema constructivo en steel framing [Fotografía]. Recuperado de: <https://www.plataformaarquitectura.cl/cl/890734/steel-frame-y-wood-frame-ventajas-de-los-sistemas-constructivos-en-seco/5aaa9557f197cc7cb40002d4-steel-frame-y-wood-frame-ventajas-de-los-sistemas-constructivos-en-seco-imagen>
- **Imagen 16:** Hermida, J. y Patiño, D. (2019). Familia Acevedo Mocha [Fotografía].
- **Imagen 17:** Hermida, J. y Patiño, D. (2019). Lote de la familia Acevedo Mocha [Fotografía].
- **Imagen 18:** Hermida, J. y Patiño, D. (2019). Trabajo en clases / Taller 8 [Fotografía].



- **Imagen 19:** Hermida, J. y Patiño, D. (2019). Interior de la vivienda inicial #1 [Fotografía].
- **Imagen 20:** Hermida, J. y Patiño, D. (2019). Lote de la familia Acevedo Mocha [Fotografía].
- **Imagen 21:** Hermida, J. y Patiño, D. (2019). Vivienda inicial de la familia Acevedo Mocha [Fotografía].
- **Imagen 22:** Hermida, J. y Patiño, D. (2019). Interior de la vivienda inicial #2 [Fotografía].
- **Imagen 23:** Hermida, J. y Patiño, D. (2019). Visual desde el lote del proyecto [Fotografía].
- **Imagen 24:** Studio\_01 (2014). Barcode room / Studio\_01 [Fotografía]. Recuperado de: <https://www.plataformaarquitectura.cl/cl/615576/barcode-room-un-espacio-minimo-y-flexible-a-traves-de-muebles-dinamicos#:~:text=El%20espacio%20%22c%C3%B3digo%20de%20barras,a%20una%20variedad%20de%20usos>.
- **Imagen 25:** Finotti, L. (2015). Refugio en José Ignacio / MAPA [Fotografía]. Recuperado de: [https://www.plataformaarquitectura.cl/cl/802155/refugio-en-jose-ignacio-mapa?ad\\_medium=gallery](https://www.plataformaarquitectura.cl/cl/802155/refugio-en-jose-ignacio-mapa?ad_medium=gallery)
- **Imagen 26:** Studio\_01 (2014). Interior - Barcode room [Fotografía]. Recuperado de: <https://www.plataformaarquitectura.cl/cl/615576/barcode-room-un-espacio-minimo-y-flexible-a-traves-de-muebles-dinamicos#:~:text=El%20espacio%20%22c%C3%B3digo%20de%20barras,a%20una%20variedad%20de%20usos>.
- **Imagen 27:** Finotti, L. (2015). Fachada frontal - refugio en José Ignacio. Recuperado de: [https://www.plataformaarquitectura.cl/cl/802155/refugio-en-jose-ignacio-mapa?ad\\_medium=gallery](https://www.plataformaarquitectura.cl/cl/802155/refugio-en-jose-ignacio-mapa?ad_medium=gallery)
- **Imagen 28:** Hermida, J. y Patiño, D. (2019). Trazado de instalaciones hidrosanitarias [Imagen].
- **Imagen 29:** Hermida, J. y Patiño, D. (2019). Conexión a tierra para instalaciones eléctricas [Imagen].
- **Imagen 30:** Hermida, J. y Patiño, D. (2019). Render exterior #1 del proyecto "vivienda de apoyo" [Imagen].
- **Imagen 31:** Hermida, J. y Patiño, D. (2019). Render exterior #2 del proyecto "vivienda de apoyo" [Imagen].
- **Imagen 32:** Hermida, J. y Patiño, D. (2019). Render interior #1 del proyecto "vivienda de apoyo" [Imagen].
- **Imagen 33:** Hermida, J. y Patiño, D. (2019). Render interior #2 del proyecto "vivienda de apoyo" [Imagen].
- **Imagen 34:** Hermida, J. y Patiño, D. (2019). Trabajo en taller "práctica con el material" [Fotografía].
- **Imagen 35:** Hermida, J. y Patiño, D. (2019). Prueba de carga de la cercha fabricada en steel framing [Fotografía].
- **Imagen 36:** Hermida, J. y Patiño, D. (2019). Trazado y corte del material #1 [Fotografía].
- **Imagen 37:** Hermida, J. y Patiño, D. (2019). Trazado y corte del material #2 [Fotografía].
- **Imagen 38:** Hermida, J. y Patiño, D. (2019). Ensamble de los elementos cortados #1 [Fotografía].
- **Imagen 39:** Hermida, J. y Patiño, D. (2019). Ensamble de los elementos cortados #2 [Fotografía].
- **Imagen 40:** Hermida, J. y Patiño, D. (2019). Cercha construida con acero galvanizado #1 [Fotografía].
- **Imagen 41:** Hermida, J. y Patiño, D. (2019). Cercha construida con acero galvanizado #2 [Fotografía].
- **Imagen 42:** Hermida, J. y Patiño, D. (2019). Trabajo en taller "etapa de fabricación de los elementos constructivos" [Fotografía].
- **Imagen 43:** Hermida, J. y Patiño, D. (2019). Trabajo en taller "etapa de fabricación de zapatas" [Fotografía].
- **Imagen 44:** Hermida, J. y Patiño, D. (2019). Trabajo en taller "etapa de fabricación de zapatas" #2 [Fotografía].
- **Imagen 45:** Hermida, J. y Patiño, D. (2019). Armaduras para zapatas [Fotografía].
- **Imagen 46:** Hermida, J. y Patiño, D. (2019). Trazado y corte del material #1 [Fotografía].
- **Imagen 47:** Hermida, J. y Patiño, D. (2019). Trazado y corte del material #2 [Fotografía].

- **Imagen 48:** Hermida, J. y Patiño, D. (2019). Ensamble de los elementos cortados #1 [Fotografía].
- **Imagen 49:** Hermida, J. y Patiño, D. (2019). Ensamble de los elementos cortados #2 [Fotografía].
- **Imagen 50:** Hermida, J. y Patiño, D. (2019). Transporte de elementos para fundición #1 [Fotografía].
- **Imagen 51:** Hermida, J. y Patiño, D. (2019). Transporte de elementos para fundición #2 [Fotografía].
- **Imagen 52:** Hermida, J. y Patiño, D. (2019). Trabajo en taller "etapa de fabricación de módulos de muros" [Fotografía].
- **Imagen 53:** Hermida, J. y Patiño, D. (2019). Clase teórica sobre armado de muros en steel frame / taller 8 [Fotografía].
- **Imagen 54:** Hermida, J. y Patiño, D. (2019). Descarga y almacenamiento del material [Fotografía].
- **Imagen 55:** Hermida, J. y Patiño, D. (2019). Capacitación a estudiantes sobre el sistema constructivo steel framing [Fotografía].
- **Imagen 56:** Hermida, J. y Patiño, D. (2019). Trazado del material [Fotografía].
- **Imagen 57:** Hermida, J. y Patiño, D. (2019). Corte del material [Fotografía].
- **Imagen 58:** Hermida, J. y Patiño, D. (2019). Ensamble de elementos cortados para módulos de muros [Fotografía].
- **Imagen 59:** Hermida, J. y Patiño, D. (2019). Ensamble de elementos cortados para módulos de cerchas [Fotografía].
- **Imagen 60:** Hermida, J. y Patiño, D. (2019). Trabajo en taller "etapa de fabricación de módulos de piso" #1 [Fotografía].
- **Imagen 61:** Hermida, J. y Patiño, D. (2019). Trabajo en taller "etapa de fabricación de módulos de piso" #2 [Fotografía].
- **Imagen 62:** Hermida, J. y Patiño, D. (2019). Trazado del material [Fotografía].
- **Imagen 63:** Hermida, J. y Patiño, D. (2019). Corte del material [Fotografía].
- **Imagen 64:** Hermida, J. y Patiño, D. (2019). Soldado de elementos estructurales #1 [Fotografía].
- **Imagen 65:** Hermida, J. y Patiño, D. (2019). Soldado de elementos estructurales #2 [Fotografía].
- **Imagen 66:** Hermida, J. y Patiño, D. (2019). Preparación de pintura anticorrosiva [Fotografía].
- **Imagen 67:** Hermida, J. y Patiño, D. (2019). Aplicación de pintura anticorrosiva [Fotografía].
- **Imagen 68:** Hermida, J. y Patiño, D. (2019). Mobiliario prefabricado - closet (función: cama) [Fotografía].
- **Imagen 69:** Hermida, J. y Patiño, D. (2019). Mobiliario prefabricado - closet (función: sofá) [Fotografía].
- **Imagen 70:** Hermida, J. y Patiño, D. (2019). Trabajo en taller "etapa de fabricación de mobiliario" #1 [Fotografía].
- **Imagen 71:** Hermida, J. y Patiño, D. (2019). Trabajo en taller "etapa de fabricación de mobiliario" #2 [Fotografía].
- **Imagen 72:** Hermida, J. y Patiño, D. (2019). Detalle constructivo - unión de madera con acero galvanizado [Fotografía].
- **Imagen 73:** Hermida, J. y Patiño, D. (2019). Comedor construido con paneles de OSB [Fotografía].
- **Imagen 74:** Hermida, J. y Patiño, D. (2019). Carpinterías fabricadas en madera [Fotografía].
- **Imagen 75:** Hermida, J. y Patiño, D. (2019). Trabajo en taller "etapa de montaje de vivienda" [Fotografía].
- **Imagen 76:** Hermida, J. y Patiño, D. (2019). Vivienda ensamblada en taller [Fotografía].
- **Imagen 77:** Hermida, J. y Patiño, D. (2019). Ensamble de módulos de muros en taller #1 [Fotografía].
- **Imagen 78:** Hermida, J. y Patiño, D. (2019). Ensamble de módulos de muros en taller #2 [Fotografía].
- **Imagen 79:** Hermida, J. y Patiño, D. (2019). Ensamble de módulos de cerchas en taller #1 [Fotografía].



- **Imagen 80:** Hermida, J. y Patiño, D. (2019). Ensamble de módulos de cerchas en taller #2 [Fotografía].
- **Imagen 81:** Hermida, J. y Patiño, D. (2019). Capacitación sobre uso y colocación de aislamiento termo acústico [Fotografía].
- **Imagen 82:** Hermida, J. y Patiño, D. (2019). Colocación de aislamiento en módulos de muros [Fotografía].
- **Imagen 83:** Hermida, J. y Patiño, D. (2019). Trabajo en sitio "etapa de montaje de la vivienda" [Fotografía].
- **Imagen 84:** Hermida, J. y Patiño, D. (2019). Trabajo en sitio "etapa de montaje de plataforma de piso" [Fotografía].
- **Imagen 85:** Hermida, J. y Patiño, D. (2019). Soldadura de módulos de piso a vigas principales #1 [Fotografía].
- **Imagen 86:** Hermida, J. y Patiño, D. (2019). Limpieza de terreno [Fotografía].
- **Imagen 87:** Hermida, J. y Patiño, D. (2019). Excavación para colocar zapatas [Fotografía].
- **Imagen 88:** Hermida, J. y Patiño, D. (2019). Ajuste de zanjas para colocación de zapatas [Fotografía].
- **Imagen 89:** Hermida, J. y Patiño, D. (2019). Colocación de zapatas [Fotografía].
- **Imagen 90:** Hermida, J. y Patiño, D. (2019). Detalle de unión entre vigas principales y módulos prefabricados [Fotografía].
- **Imagen 91:** Hermida, J. y Patiño, D. (2019). Soldadura de módulos de piso a vigas principales #2 [Fotografía].
- **Imagen 92:** Hermida, J. y Patiño, D. (2019). Trabajo en sitio "etapa de montaje de módulos de muros" #1 [Fotografía].
- **Imagen 93:** Hermida, J. y Patiño, D. (2019). Trabajo en sitio "etapa de montaje de módulos de muros" #2 [Fotografía].
- **Imagen 94:** Hermida, J. y Patiño, D. (2019). Transporte de módulos de piso [Fotografía].
- **Imagen 95:** Hermida, J. y Patiño, D. (2019). Descarga de módulos de piso [Fotografía].
- **Imagen 96:** Hermida, J. y Patiño, D. (2019). Colocación de módulos de piso sobre plataforma #1 [Fotografía].
- **Imagen 97:** Hermida, J. y Patiño, D. (2019). Colocación de módulos de piso sobre plataforma #2 [Fotografía].
- **Imagen 98:** Hermida, J. y Patiño, D. (2019). Colocación de módulos de piso sobre plataforma #3 [Fotografía].
- **Imagen 99:** Hermida, J. y Patiño, D. (2019). Colocación de módulos de piso sobre plataforma #4 [Fotografía].
- **Imagen 100:** Hermida, J. y Patiño, D. (2019). Trabajo en sitio "etapa de colocación de revestimientos" [Fotografía].
- **Imagen 101:** Hermida, J. y Patiño, D. (2019). Montaje de revestimiento de piso #1 [Fotografía].
- **Imagen 102:** Hermida, J. y Patiño, D. (2019). Transporte de paneles para revestimiento [Fotografía].
- **Imagen 103:** Hermida, J. y Patiño, D. (2019). Ubicación de paneles para piso [Fotografía].
- **Imagen 104:** Hermida, J. y Patiño, D. (2019). Montaje de revestimiento de piso #2 [Fotografía].
- **Imagen 105:** Hermida, J. y Patiño, D. (2019). Montaje de revestimiento de piso #3 [Fotografía].
- **Imagen 106:** Hermida, J. y Patiño, D. (2019). Montaje de revestimiento de paneles exteriores #1 [Fotografía].
- **Imagen 107:** Hermida, J. y Patiño, D. (2019). Montaje de revestimiento de paneles exteriores #2 [Fotografía].
- **Imagen 108:** Hermida, J. y Patiño, D. (2019). Trabajo en sitio "etapa de montaje de cubierta" [Fotografía].
- **Imagen 109:** Hermida, J. y Patiño, D. (2019). Colocación de planchas de zinc #1 [Fotografía].
- **Imagen 110:** Hermida, J. y Patiño, D. (2019). Descarga de módulos de cerchas [Fotografía].
- **Imagen 111:** Hermida, J. y Patiño, D. (2019). Almacenamiento de módulos de cerchas [Fotografía].

- **Imagen 112:** Hermida, J. y Patiño, D. (2019). Colocación de módulos de cerchas y correas [Fotografía].
- **Imagen 113:** Hermida, J. y Patiño, D. (2019). Colocación de planchas de zinc #2 [Fotografía].
- **Imagen 114:** Hermida, J. y Patiño, D. (2019). Colocación de planchas de zinc #3 [Fotografía].
- **Imagen 115:** Hermida, J. y Patiño, D. (2019). Ensamble de cubierta finalizado [Fotografía].
- **Imagen 116:** Hermida, J. y Patiño, D. (2019). Trabajo en sitio "etapa de montaje de mobiliario" [Fotografía].
- **Imagen 117:** Hermida, J. y Patiño, D. (2019). Armado de instalaciones eléctricas [Fotografía].
- **Imagen 118:** Hermida, J. y Patiño, D. (2019). Trazado de conductos para instalaciones eléctricas [Fotografía].
- **Imagen 119:** Hermida, J. y Patiño, D. (2019). Trazado de tuberías para instalaciones hidrosanitarias [Fotografía].
- **Imagen 120:** Hermida, J. y Patiño, D. (2019). Colocación de revestimiento interior #1 [Fotografía].
- **Imagen 121:** Hermida, J. y Patiño, D. (2019). Colocación de revestimiento interior #2 [Fotografía].
- **Imagen 122:** Hermida, J. y Patiño, D. (2019). Armado de mobiliario [Fotografía].
- **Imagen 123:** Hermida, J. y Patiño, D. (2019). Colocación de mobiliario en habitaciones [Fotografía].
- **Imagen 124:** Hermida, J. y Patiño, D. (2019). Trabajo en sitio "etapa de colocación de acabados" [Fotografía].
- **Imagen 125:** Hermida, J. y Patiño, D. (2019). Pasamano construido con perfiles track y sutd [Fotografía].
- **Imagen 126:** Hermida, J. y Patiño, D. (2019). Colocación de carpinterías #1 [Fotografía].
- **Imagen 127:** Hermida, J. y Patiño, D. (2019). Colocación de carpinterías #2 [Fotografía].
- **Imagen 128:** Hermida, J. y Patiño, D. (2019). Lijado de muros para empastado [Fotografía].
- **Imagen 129:** Hermida, J. y Patiño, D. (2019). Colocación de piso flotante [Fotografía].
- **Imagen 130:** Hermida, J. y Patiño, D. (2019). Limpieza de la vivienda [Fotografía].
- **Imagen 131:** Hermida, J. y Patiño, D. (2019). Vivienda finalizada [Fotografía].
- **Imagen 132:** Hermida, J. y Patiño, D. (2019). Vivienda de apoyo para la familia Acevedo Mocha #1 [Fotografía].
- **Imagen 133:** Hermida, J. y Patiño, D. (2019). Vivienda de apoyo para la familia Acevedo Mocha #2 [Fotografía].
- **Imagen 134:** Hermida, J. y Patiño, D. (2019). Vivienda de apoyo para la familia Acevedo Mocha #3 [Fotografía].
- **Imagen 135:** Hermida, J. y Patiño, D. (2019). Vivienda de apoyo para la familia Acevedo Mocha #4 [Fotografía].
- **Imagen 136:** Hermida, J. y Patiño, D. (2019). Estudiantes de la facultad de Arquitectura y Urbanismo de la Universidad de Cuenca #1 [Fotografía].
- **Imagen 137:** Hermida, J. y Patiño, D. (2019). Estudiantes de la facultad de Arquitectura y Urbanismo de la Universidad de Cuenca #2 [Fotografía].
- **Imagen 138:** Hermida, J. y Patiño, D. (2019). Estudiantes de la facultad de Arquitectura y Urbanismo de la Universidad de Cuenca #3 [Fotografía].
- **Imagen 139:** Hermida, J. y Patiño, D. (2019). Estudiantes de la facultad de Arquitectura y Urbanismo de la Universidad de Cuenca #4 [Fotografía].
- **Imagen 140:** Hermida, J. y Patiño, D. (2019). Estudiantes de la facultad de Arquitectura y Urbanismo de la Universidad de Cuenca #5 [Fotografía].
- **Imagen 141:** Hermida, J. y Patiño, D. (2019). Estudiantes de la facultad de Arquitectura y Urbanismo de la Universidad de Cuenca #6 [Fotografía].
- **Imagen 142:** Hermida, J. y Patiño, D. (2019). Estudiantes de la facultad de Arquitectura y Urbanismo de la Universidad de Cuenca #7 [Fotografía].
- **Imagen 143:** Hermida, J. y Patiño, D. (2019). Estudiantes de la facultad de Arquitectura y Urbanismo de la Universidad de Cuenca #8 [Fotografía].



## 6.4 TABLAS Y GRÁFICOS

### Tablas

- **Tabla 01:** Principales teorías del aprendizaje. Hermida, Patiño, 2021.
- **Tabla 02:** Ventajas y desventajas del proceso constructivo tradicional. Hermida, Patiño, 2021.
- **Tabla 03:** Ventajas y desventajas del proceso constructivo prefabricado. Hermida, Patiño, 2021.
- **Tabla 04:** Ventajas y desventajas del proceso constructivo steel framing. Hermida, Patiño, 2021. 56
- **Tabla 05:** Perfiles y tubos de acero estructural. Hermida, Patiño, 2021. A partir de la norma ecuatoriana de la construcción, capítulo 1.
- **Tabla 06:** Espesor estándar piezas estructurales.
- **Tabla 07:** Espesor estándar piezas estructurales. Hermida, Patiño, 2021. A partir de información tomada de American Iron and Steel Institute.
- **Tabla 08:** Tendencia del aprendizaje para el año 2022. Hermida, Patiño, 2021. A partir de Future of Jobs Survey 2018, World Economic Forum (2018, p.24).
- **Tabla 09:** Programa arquitectónico para el proyecto "vivienda de apoyo". Hermida, Patiño, 2021.
- **Tabla 10:** Síntesis de información recolectada a través de encuestas. Hermida, Patiño, 2021.

### Gráficos

- **Gráfico 01:** Esquema de la metodología de investigación. Hermida, Patiño, 2021.
- **Gráfico 02:** Esquema sobre el proceso académico. Hermida, Patiño, 2021.
- **Gráfico 03:** Esquema sobre el componente teórico. Hermida, Patiño, 2021.
- **Gráfico 04:** Miembros de la familia Acevedo Mocha.
- **Gráfico 05:** Esquema del organigrama funcional para la vivienda.
- **Gráfico 06:** Ubicación del proyecto.
- **Gráfico 07:** Análisis del sitio.
- **Gráfico 08:** Isometría del proyecto barcode room.
- **Gráfico 09:** Redibujo de la planta del proyecto barcode room.
- **Gráfico 10:** Isometría del mobiliario del proyecto barcode room.
- **Gráfico 11:** Isometría del proyecto refugio en José Ignacio.
- **Gráfico 12:** Redibujo de la planta del proyecto refugio en José Ignacio.
- **Gráfico 13:** Sección del proyecto refugio en José Ignacio.
- **Gráfico 14:** Elevación frontal del proyecto refugio en José Ignacio.
- **Gráfico 15:** Isometría del proyecto "vivienda de apoyo".
- **Gráfico 16:** Isometría del emplazamiento del proyecto "vivienda de apoyo".
- **Gráfico 17:** Emplazamiento del proyecto "vivienda de apoyo".
- **Gráfico 18:** Esquema de zonificación del

proyecto "vivienda de apoyo".

- **Gráfico 19:** Planta Única del proyecto "vivienda de apoyo".
- **Gráfico 20:** Módulo usado en el proyecto "vivienda de apoyo".
- **Gráfico 21:** Modulación formal del proyecto "vivienda de apoyo".
- **Gráfico 22:** Modulación funcional del proyecto "vivienda de apoyo".
- **Gráfico 23:** Elevación frontal del proyecto "vivienda de apoyo".
- **Gráfico 24:** Elevación lateral izquierda del proyecto "vivienda de apoyo".
- **Gráfico 25:** Elevación lateral derecha del proyecto "vivienda de apoyo".
- **Gráfico 26:** Paleta de materiales utilizados en el proyecto "vivienda de apoyo".
- **Gráfico 27:** Esquema del asoleamiento del proyecto "vivienda de apoyo".
- **Gráfico 28:** Esquema del recorrido de vientos del proyecto "vivienda de apoyo".
- **Gráfico 29:** Sección constructiva del proyecto "vivienda de apoyo".
- **Gráfico 30:** Detalle constructivo de pasamano construido con perfiles track y stud.
- **Gráfico 31:** Esquema del mobiliario construido con perfiles track y stud.
- **Gráfico 32:** Esquema del proceso constructivo planificado en el proyecto "vivienda de apoyo".
- **Gráfico 33:** Modulación de la estructura de piso.
- **Gráfico 34:** Modulación de la estructura de muros.
- **Gráfico 35:** Esquema de trazado de agua potable del proyecto "vivienda de apoyo".

- **Gráfico 36:** Esquema construido del trazado de desagües del proyecto "vivienda de apoyo".
- **Gráfico 37:** Esquema corregido del trazado de desagües del proyecto "vivienda de apoyo".
- **Gráfico 38:** Esquema construido del circuito de luminarias del proyecto "vivienda de apoyo".
- **Gráfico 39:** Esquema construido del circuito de tomacorrientes del proyecto "vivienda de apoyo".
- **Gráfico 40:** Esquema sobre el componente práctico.
- **Gráfico 41:** Esquema de armadura para plinto de zapata.
- **Gráfico 42:** Esquema de malla para parrilla de zapata.
- **Gráfico 43:** Esquema de plinto prefabricado.
- **Gráfico 44:** Esquema de armado para estructura de muros.
- **Gráfico 45:** Esquema de ensamble para vigas principales.
- **Gráfico 46:** Esquema de ensamble para vigas secundarias.
- **Gráfico 47:** Esquema de módulo de piso prefabricado.
- **Gráfico 48:** Esquema de estructura con perfiles track y stud para fabricación de mobiliario.
- **Gráfico 49:** Esquema de recubrimiento con OSB en mobiliario.
- **Gráfico 50:** Esquema de mobiliario fabricado.
- **Gráfico 51:** Esquema de ensamble de módulos de muros en sentido Y.
- **Gráfico 52:** Esquema de ensamble de módulos de muros en sentido X.
- **Gráfico 53:** Esquema de ensamble de módulos de muros y cerchas.

- **Gráfico 54:** Esquema de colocación de zapatas prefabricadas.
- **Gráfico 55:** Esquema de colocación de vigas principales de la plataforma de piso.
- **Gráfico 56:** Esquema de colocación de módulos de piso soldadas a vigas principales.
- **Gráfico 57:** Esquema de ensamble de módulos de muros en sentido Y.
- **Gráfico 58:** Esquema de ensamble de módulos de muros en sentido X.
- **Gráfico 59:** Esquema de muros ensamblados sobre plataforma de piso.
- **Gráfico 60:** Esquema de colocación de revestimiento de piso.
- **Gráfico 61:** Esquema de colocación de revestimiento exterior en muros.
- **Gráfico 62:** Esquema de vivienda con acabado.
- **Gráfico 63:** Esquema de colocación de módulos de cerchas.
- **Gráfico 64:** Esquema de colocación de planchas de zinc para cubierta.
- **Gráfico 65:** Esquema de cubierta ensamblada.
- **Gráfico 66:** Esquema de colocación de instalaciones hidrosanitarias y eléctricas.
- **Gráfico 67:** Esquema de colocación de revestimiento interior de muros.
- **Gráfico 68:** Esquema de colocación de mobiliario fabricado.
- **Gráfico 69:** Esquema de colocación de carpinterías.
- **Gráfico 70:** Esquema de colocación acabados en piso y paredes.
- **Gráfico 71:** Esquema isométrico de vivienda finalizada.

- **Gráfico 72:** Encuesta, pregunta 01.
- **Gráfico 73:** Encuesta, pregunta 02.
- **Gráfico 74:** Encuesta, pregunta 03.
- **Gráfico 75:** Encuesta, pregunta 04.
- **Gráfico 76:** Encuesta, pregunta 05.
- **Gráfico 77:** Encuesta, pregunta 06.
- **Gráfico 78:** Encuesta, pregunta 07.
- **Gráfico 79:** Encuesta, pregunta 08.
- **Gráfico 80:** Encuesta, pregunta 09.
- **Gráfico 81:** Encuesta, pregunta 10.
- **Gráfico 82:** Encuesta, pregunta 11.
- **Gráfico 83:** Encuesta, pregunta 12.
- **Gráfico 84:** Encuesta, pregunta 13.
- **Gráfico 85:** Encuesta, pregunta 14.
- **Gráfico 86:** Encuesta, pregunta 15.



**UNIVERSIDAD DE CUENCA**  
Facultad de Arquitectura y Urbanismo