



**UNIVERSIDAD INTERNACIONAL DEL ECUADOR
FACULTAD PARA LA CIUDAD, EL PAISAJE Y LA
ARQUITECTURA**

**TESIS DE GRADO PREVIO A LA OBTENCIÓN DE TÍTULO DE
ARQUITECTO**

Título:

**VIVIENDA TEMPORAL EMERGENTE. DISEÑO DE UN PROTOTIPO PARA
AFRONTAR EL DÉFICIT HABITACIONAL POST- FENÓMENOS
NATURALES CATASTRÓFICOS PRODUCIDOS EN ECUADOR**

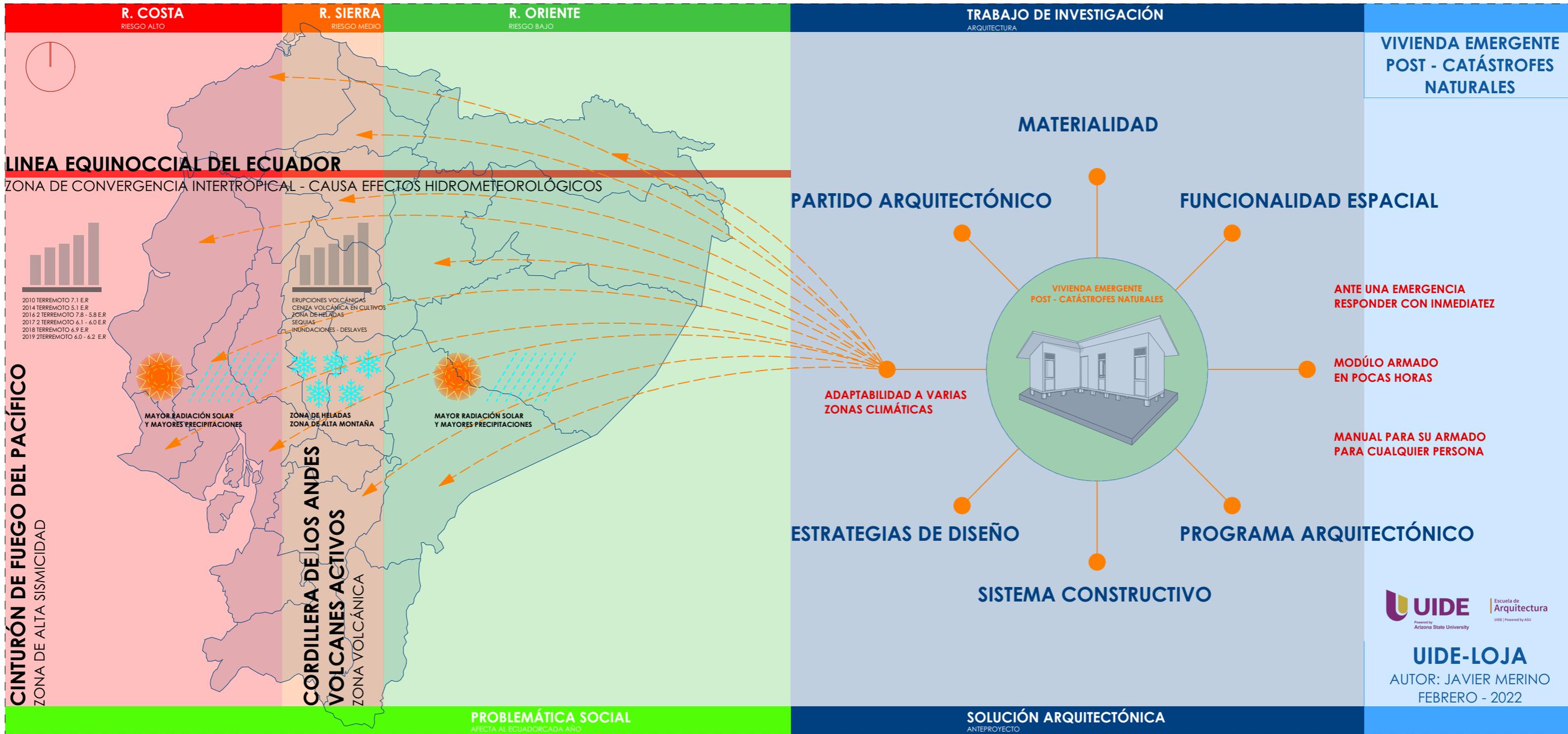
Autor: Javier Patricio Merino Méndez

Directora: Andrea Ordoñez León Dra. Arq.

Asesora: Mgs. Arq. Claudia Costa

Loja - Ecuador

2022



DECLARACIÓN JURAMENTADA

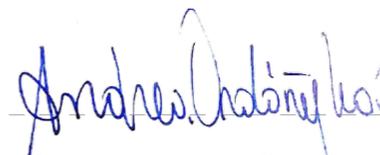
Yo, **Javier Patricio Merino Méndez**, declaro bajo juramento que el trabajo aquí descrito es de mi autoría; que no ha sido presentado anteriormente para ningún grado o calificación profesional y que se ha consultado la biografía detallada.

Cedo mis derechos de propiedad intelectual a la Universidad Internacional del Ecuador, para que sea publicado y divulgado en internet según lo establecido en la Ley de Propiedad Intelectual, reglamento y leyes.



Javier Patricio Merino Méndez
Autor

Yo, Andrea Ordoñez León, certifico que conozco al autor del presente trabajo, siendo el responsable exclusivo tanto de su originalidad y autenticidad como de su contenido.



Dra. Arq. Andrea Ordoñez
Directora de Tesis



DEDICATORIA

Dedicatoria especial a Dios por darme la oportunidad día a día de continuar mi carrera y mis sueños, a mi madre quien ha sido un incondicional apoyo, a mi hermano Francisco Merino quien se ha encontrado presente durante todo el proceso hasta donde me encuentro hoy.



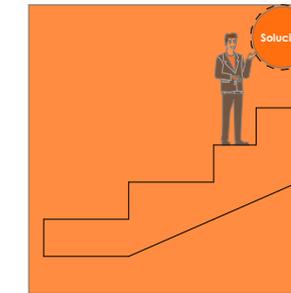
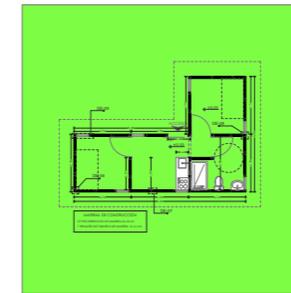
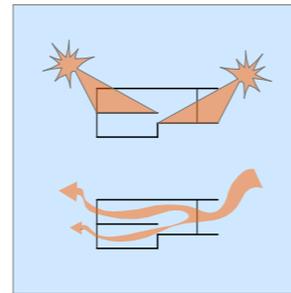
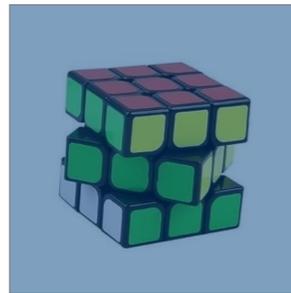
AGRADECIMIENTOS

Agradecer primeramente a Dios, ya que nos da la oportunidad diariamente de empezar de nuevo una y otra vez hasta lograr un desarrollo y una evolución como persona y profesional en el campo de la arquitectura y la construcción.

A mi directora de tesis la Arq. Andrea Ordoñez, quien ha sido testigo durante todo el proceso de crecimiento hasta el día de hoy, compartiendo sus conocimientos y metodologías en cada una de las clases para lograr formar un futuro profesional.

A mi familia que de una u otra forma ha estado presente desde que decidí iniciar esta carrera, y siguen apoyándome en cada uno de los proyectos en los que me involucro.

Agradecer a la Universidad Internacional, a los docentes compañeros y amigos que formaron parte de este proceso.



01. INTRODUCCIÓN

[11-16]

Abstrac Resumen

- 1 Tema de Investigación
- 1.1 Problemática
- 1.2 Justificación
- 1.3 Objetivos
 - 1.3.1 Objetivo General
 - 1.3.2 Objetivos Específicos
 - 1.3.3 Pregunta de Investigación
- 1.4 Metodología
 - 1.4.1 Enfoque Metodológico

02. MARCO CONCEPTUAL

[17-36]

- 2 Marco Teórico
 - 2.1 Fenómenos Hidrometeorológicos
 - 2.2 Desastres Naturales
 - 2.3 Definición de Prototipo
 - 2.4 Linea de Tiempo
 - 2.5 Mapa Zona de Inundaciones
 - 2.6 Mapa Volcanes Activos
 - 2.7 Mapa Catástrofes Naturales
 - 2.8 Mapa Zona de Riesgos
 - 2.9 Mapa Aspectos Climáticos
 - 2.10 Estado del Arte

03. ANÁLISIS DE REFERENTES

[37-56]

- 3 Análisis de Referentes
 - 3.1 Selección de Referentes
 - 3.2 Metodología de Análisis de Referentes
 - 3.3 Proyecto Chacras
 - 3.4 Vivienda Emergente para zonas no Interconectadas
 - 3.5 Casa Elemental Tecnopanel
 - 3.6 Paper Long House

04. LINEAMIENTOS DE DISEÑO

[57-94]

- 4.1 Lineamientos de Diseño
- 4.2 Parámetros de Evaluación de los Referentes
- 4.3 Aspectos Funcionales de los Referentes
- 4.4 Aspectos Formales de los Referentes
- 4.5 Aspectos Tecnológico Constructivo de los Referentes

05. PLANTEAMIENTO DE LA PROPUESTA

[95-110]

- 5.1 Partido Arquitectónico
- 5.2 Zonificación
- 5.3 Metodología de Diseño
- 5.4 Estrategias de Diseño
- 5.5 Plan Masa
- 5.6 Sistema Constructivo y Materialidad.
- 5.7 Rango de tiempo de habitabilidad V. Emergente
- 5.8 Características y medidas del terreno de implantación
- 5.9 Tipología de Vivienda para Regiones del Ecuador
- 5.10 Programa Arquitectónico

06. DOCUMENTACIÓN DE PLANOS

[111-142]

- 6.1 Modulación Tableros SIP Piso y Cubierta
- 6.2 Modulación Tableros SIP Para Muros
- 6.3 Planta Cimentación y Cubierta
- 6.4 Planta Constructiva y Arquitectónica
- 6.5 Secciones y Fachadas
- 6.6 Inst. Eléctricas y Sanitarias
- 6.7 Detalles Constructivos
- 6.8 Sección Escatillón
- 6.9 Manual Constructivo
- 6.10 Axonometría Explotada
- 6.11 Presupuesto Estocástico

07. VIZUALIZACIÓN GRÁFICA

[143-148]

- 7.1 Perspectivas Exteriores
- 7.2 Perspectivas Interiores

08. EPÍLOGO

[149-158]

- 8.1 Conclusiones
- 8.2 Recomendaciones
- 8.3 Índice de Figuras/Esquemas
- 8.4 Bibliografía

ABSTRACT

This research was born from the problems in which Ecuador is immersed, which is located within the "Ring of Fire" area of high seismicity and an intertropical convergence zone along the equator; Ecuador has two fragile points, the coastline and the volcanic zone of the Ecuadorian highlands, the last earthquake of magnitude 7.8 on April 16, 2016 caused the destruction of thousands of homes in the coastal area of Muisne. This problem gave way to raise the objective of designing a prototype of temporary housing, as a solution for the population exposed to seismic or emergency situations.

For the development of the research work, Bruno Munari's methodology is applied, which considers stages to reach the solution of the problem, gathering information and analyzing data, experimentation with physical and virtual models, materials and construction technology to be used; and by means of software the final model is proposed, expressing it in architectural and construction plans for its execution.

The project is solved with a constructive system of SIP panels consisting of two OSB boards with a core of polystyrene foam, industrialized material and with characteristics of modular housing to reduce material waste, bioclimatic strategies are applied to achieve thermal comfort within the model, so that this housing prototype can be used anywhere in Ecuador, together flexibility strategies with multifunctional and versatile spaces and elastic strategies provides progressivity for this model. Obtaining an emerging housing prototype that is compact, flexible, and with universal accessibility to move in and out of the house, thus adapting to the context and the users; given that in an emergency it is essential to respond with immediacy, with a housing solution that is easy to assemble and in a short period of time.

KEYWORDS

Modulation / Building System / Thermal Comfort / Design Strategies / Universal Accessibility.

RESUMEN

La presente investigación nace de la problemática en la que se ve inmersa el Ecuador, que se encuentra dentro del "Cinturón de Fuego" zona de alta sismicidad y una zona de convergencia intertropical por la línea ecuatorial; el Ecuador posee dos puntos frágiles la línea costera y la zona volcánica de la sierra ecuatoriana, el último terremoto de magnitud 7.8 del 16 de abril 2016 causó la destrucción de miles de viviendas en la zona costera de Muisne. Esta problemática dio paso para plantear el objetivo de diseñar un prototipo de vivienda temporal, como solución para la población expuesta a situaciones de sismicidad o de emergencia.

Para el desarrollo del trabajo de investigación se aplica la metodología de Bruno Munari, que considera etapas para llegar a la solución del problema, recopilando información y analizando los datos, la experimentación con modelos físicos y virtuales, materiales y tecnología constructiva a utilizar; y mediante software se plantea el modelo final expresándolo en planos arquitectónicos y constructivos para su ejecución.

El proyecto se resuelve con un sistema constructivo de Paneles SIP que consta de dos tableros OSB con un núcleo de espuma de poliestireno, material industrializado y con características de vivienda modular para reducir desperdicios de material, se aplican estrategias bioclimáticas para lograr el confort térmico dentro del modelo, por lo que este prototipo de vivienda puede ser usado en cualquier parte del Ecuador, conjuntamente estrategias de flexibilidad con espacios multifuncionales y versátiles y las estrategias elásticas aporta la progresividad para este modelo. Obteniendo un prototipo de vivienda emergente compacto, flexible, y con accesibilidad universal para movilizarse dentro y fuera de la vivienda adaptándose así al contexto y a los usuarios; dado que ante una emergencia es imprescindible responder con inmediatez, con una solución habitacional de fácil armado y en corto de tiempo.

PALABRAS CLAVE

Modulación / Sistema Constructivo / Confort Térmico / Estrategias de Diseño / Accesibilidad Universal.



01

INTRODUCCIÓN

1. Tema

Vivienda temporal emergente. Diseño de un prototipo para afrontar el déficit habitacional post-fenómenos naturales catastróficos producidos en Ecuador.

1.1 Problemática

El Ecuador es un país con una elevada vulnerabilidad frente a desastres naturales ya que se encuentra en una de las zonas de más alta complejidad tectónica del mundo, punto de encuentro entre las placas de Nasdaq y Sudamérica, al cual se denomina como "Cinturón de Fuego del Pacífico" con una serie de volcanes los cuales en su mayoría aún se encuentran activos, provocando actividad sísmica y volcánica. Así mismo el Ecuador se encuentra en una zona de bajas presiones que rodea el globo terrestre un área de alta convergencia intertropical lo que la hace vulnerable a amenazas hidrometeorológicas como inundaciones, sequías, heladas, o efectos climáticos como el fenómeno del Niño. (Riesgos, 2008).



Figura 1. Cinturón de Fuego - Fuente: CNN Latinoamérica

Principales acontecimientos naturales de los últimos 10 años en el Ecuador.

- En el 2010 tuvo un terremoto de 7.2 en la escala de Richter en la localidad del Tena.
- En el 2015 hubo una erupción del volcán Cotopaxi que afectó a la provincia cercana sin muchas consecuencias sin embargo se decretó la alerta naranja.
- El 16 de abril del 2016 al menos 235 muertos y 1.557 heridos tras el sismo de magnitud 7.8 entre los balnearios costeros ecuatorianos de Cojimíes y de Pedernales, en la provincia de Manabí colindante con la vecina Esmeraldas.

Por tanto, estos desastres se producen por fenómenos naturales que afectan al Ecuador cada año, en mayor o menor grado de intensidad; Por lo que en el Ecuador no cuenta con una respuesta de intervención:

- No Posee Plan de Vivienda para emergencias
- No Posee Plan de Contingencia.
- No posee Plan de Reubicación de viviendas.



Figura 2. Carpas de Emergencia Fuente: Diario el Comercio

Al no existir ninguno de los planes mencionados anteriormente, y dado que estos desastres naturales afectan a una o varias zonas del Ecuador, dejando a familias y grupos de familias sin una vivienda en condiciones de habitabilidad. Y los daños colaterales de estos desastres naturales que afectan al Ecuador, no son solo la falta de vivienda, son la pérdida de familiares cercanos, la pérdida de Negocios, pérdida de bienes materiales, problemas de salud para uno o varios miembros de una familia ecuatoriana.

Lo que nos lleva a plantear este proyecto con el fin de estar preparados para cuando sucedan estos desastres naturales, y poder responder con eficacia y de forma oportuna ante una situación de emergencia.

1.2 Justificación

El Ecuador está ubicado entre los primeros puestos del ranking mundial de puntos calientes de desastres, es decir que está expuesto a amenazas geológicas como sismos y erupciones volcánicas, y a amenazas hidrometeorológicas tales como inundaciones, vendavales, sequías, deslizamientos de tierra (PAHO, 2009).

El presente proyecto surge ante la evidente problemática y la necesidad de contar con una vivienda temporal emergente.

- En donde se va a diseñar un prototipo de vivienda emergente.
- Por medio de una investigación del Sistema constructivo de **Paneles SIP**, ya que es un sistema de construcción en seco, cuenta con rapidez en su ejecución y el sistema constructivo se adapta a los varios climas del Ecuador desde climas fríos hasta climas calidos húmedos.

- Este proyecto se lo realiza, porque durante esta investigación no se encontró algún plan de reubicación de vivienda para familias que pierden su casa, ni existe un plan de viviendas emergentes, para estos casos de desastres naturales que afectan al Ecuador.

- Los beneficiarios de este proyecto serán las familias o grupo de personas que pierden su vivienda luego de que ocurre algún desastre natural, ya que los desastres naturales ocurren en el Ecuador frecuentemente.

Luego del evento sísmico que sufriera el Ecuador el 16 de abril del 2016, se evidenciaron vulnerabilidades institucionales que no fueron capaces de brindar una atención fluida inmediata, ante estos acontecimientos, lo que dejó secuelas que marcaron la vida de los ecuatorianos en un país multi amenaza (Secretaría Nacional de Gestión de Riesgos, 2018). Cada vez que se producen estos fenómenos climatológicos se generan damnificados que requieren una vivienda emergente temporal (6-12 meses) hasta conseguir reinstalarse en una vivienda permanente.

La Arquitectura debe dar respuesta de vivienda ante estos acontecimientos naturales, garantizando el resguardo y protección del hombre frente a eventos catastróficos, la ejecución de algún plan de contingencia con una propuesta de vivienda que debe ser llevado a cabo de forma inmediata donde este modelo de vivienda temporal se implante dentro de ese sector en un margen de seguridad.

1.3 Objetivos

1.3.1 Objetivo General

Diseñar un prototipo de vivienda temporal emergente para Ecuador, como solución a situaciones de emergencia causadas por fenómenos naturales catastróficos o situaciones de requerida urgencia para la población.

1.3.2 Objetivos Específicos

1. Investigar las características principales de una vivienda temporal emergente, función, forma y tecnología constructiva, con la finalidad de establecer una base teórica para el diseño de un prototipo adaptado a Ecuador.
2. Desarrollar un modelo teórico de prototipo de vivienda emergente.
3. Diseñar un prototipo de vivienda temporal emergente, esta sea de fácil armado con materiales comunes y que brinde espacios adecuados y funcionales para que las familias puedan habitar un módulo de vivienda emergente.

1.3.3 Pregunta de Investigación

La presente investigación pretende abordar la vivienda emergente como solución a la problemática planteada. Para el desarrollo de la investigación se plantea la siguiente pregunta.

Que características debe tener un prototipo de vivienda emergente para el uso de familias afectadas ante fenómenos naturales Catastróficos, que se producen en el Ecuador?

1.4 Metodología

Dentro de la metodología General se realizará un proceso de investigación que consiste en una recolección bibliográfica y analizar referentes acerca de vivienda emergente.

- Características de Vivienda Emergente
- Análisis de Referentes
- Sistemas constructivo de Referentes

1.4.1 Enfoque Metodológico

El objetivo de esta investigación es adquirir conocimiento acerca de la vivienda emergente, para lo cual presentamos un enfoque cualitativo, el cual recogerá datos para su posterior análisis.

1. Recolección Bibliográfica
2. Conceptos de Vivienda Emergente
3. Investigación acerca de tipologías de vivienda de Emergencia en el Ecuador.
4. Análisis climático y las principales Catástrofes naturales a las que ha estado expuesto el Ecuador en sus principales zonas

5. Investigación tecnológica y conocimiento de los principales materiales para la construcción en el tema de vivienda emergente.
6. Diseño de un prototipo de vivienda emergente para brindar refugios post-catástrofes a las personas, en las primeras horas en las que ocurre la emergencia.

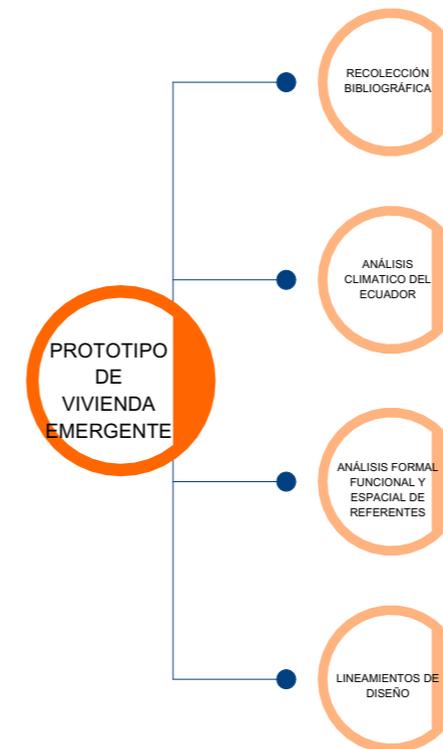


Figura 3. Enfoque Metodológico - Fuente: Elaboración Porpia



02

MARCO CONCEPTUAL

2. MARCO TEÓRICO

2.1. Fenómenos Hidrometeorológicos

Según (Pech Jiménez, 2011) "los fenómenos hidrometeorológicos han venido sucediéndose periódicamente cada año en las diferentes regiones del País"; entre las que más afectan al Ecuador se encuentran:

- Inundaciones
- Heladas
- Sequías

2.1.1 Inundaciones

Se considera inundación al flujo o invasión de agua por exceso de escurrimientos superficiales o por acumulación en terrenos planos, ocasionados por la falta o insuficiencia de drenaje sea natural o artificial.

Por su origen se clasifican las inundaciones pueden clasificarse en pluviales, fluviales, y lacustres.

2.1.2 Heladas

"Son manifestaciones de temperaturas extremas muy bajas, pero debido a la falta de húmedas no llegan a producir precipitaciones de cristales de hielo como las nevadas generando daños en plantas y animales" (Pech Jiménez, 2011).

2.1.3 Sequías (Deficit Hídrico)

Las sequías son un fenómeno de lenta evolución, que consiste en la escasez de agua por insuficiencia de lluvias prolongándose por meses, años, décadas y centurias. Esto trae muchos problemas a la comunidad Urbana y Rural (Mc Kee, 1993).

2.2 Desastres Naturales

Afirma (Pech Jiménez, 2011). los desastres naturales son los que tienen un carácter amenazante para el hombre y estos pueden ser por fenómenos naturales o por la intervención humana (Antrópicos) y los mismos que se subdividen en 3 tipos:

- Meteorológicos: relacionados con la atmósfera y el clima.
- Topográficos y Geotécnicos: relacionados con movimientos de la superficie de la tierra.
- Tectónicos o Geológicos: relacionados con movimientos internos de la tierra.

2.2.1 Catástrofe

La definición que propone la (OMS 2014) "Cualquier fenómeno que provoca daños, perjuicios económicos, pérdidas de vidas humanas, deterioro de la salud y de servicios sanitarios en medida suficiente para exigir una respuesta acorde de los sectores ajenos de la comunidad o zona afectada"

2.2.2 Desastres Antrópicos

Los desastres de origen antrópico pueden ser ocasionados intencionalmente por el hombre o por una falla de carácter técnico, causando un desastre de mayor magnitud, ejemplos de desastres de origen antrópico: Guerras, explosiones, incendios, deforestación, contaminación, colapsos (Arias Gómez M, Arias Gómez E, y Arias Gómez J, (2016).

2.2.3 Amenaza

Es la probabilidad de ocurrencia de un suceso potencialmente desastroso durante cierto periodo de tiempo en un determinado sitio (Maskrey, 1993).

2.2.4 Vulnerabilidad

Es el grado de pérdida total (Maskrey, 1993). de un elemento o grupo de elementos bajo riesgo resultado de la probable ocurrencia de un suceso desastroso expresada en una escala de 0, sin daño alguno; 1 pérdida total.

2.2.5 Emergencia

Según la RAE, define emergencia como una situación de peligro o desastre que requiere una acción inmediata?

"La emergencia es el momento en el que el fenómeno del desastre se manifiesta claramente, ya que revela no sólo la esencialidad sino la materialización del fenómeno" (Maskrey, 1993).

2.3 Definición de prototipo

2.3.1 ¿Que es un Prototipo?

Muchos de los objetos que tenemos a nuestro alrededor pasaron por un proceso de prototipado, que no es otra cosa más que pasar una idea a algo concreto y tangible.

El prototipo es una herramienta de aprendizaje que permite evaluar la funcionalidad y la viabilidad de la idea inicial.

Un prototipo nos ayuda a disminuir los costos de producción, minimizar los riesgos de fabricación, aprender de ese modelo y evolucionar.

2.3.2 ¿Para que sirve un Prototipo?

Nos sirve para entender de forma más detallada las características de un producto o servicio, y saber que recursos se van a utilizar para su construcción, el prototipo nos permite ver fallas en el diseño o fallar en su etapa inicial, que son sus primeras fases de construcción y mejorar en el proceso.

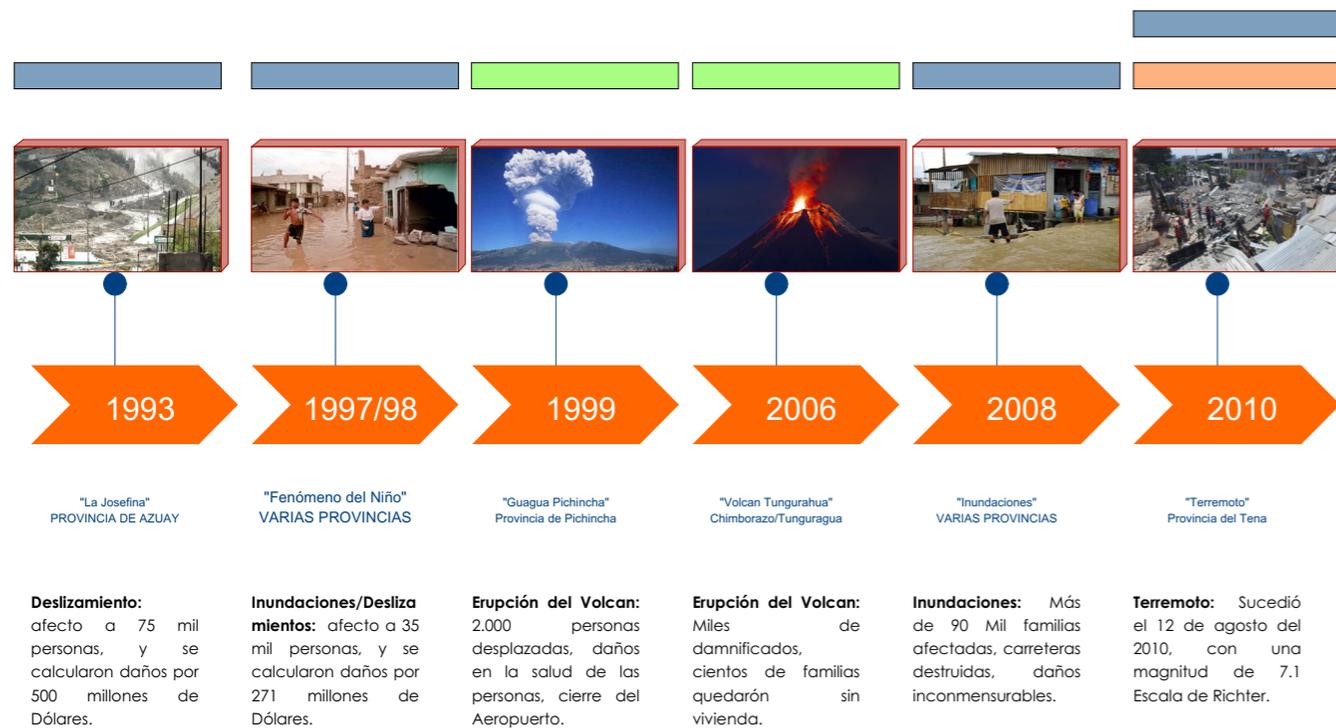
2.3.3 Características de un Prototipo

Dentro de las características se pueden trabajar modelos a escala (maqueta) en donde se pueda manipular cada uno de los elementos y moverlos hacia una determinada posición.

El prototipo no necesita ser perfecto ni estéticamente detallado, lo importante de estos prototipos es que podamos aprender de estos.

2.4 LÍNEA DE TIEMPO DESASTRES PROVOCADOS POR FENOMENOS NATURALES EN LOS ÚLTIMOS 30 AÑOS EN ECUADOR

LEYENDA:



De las 588 331 personas impactadas por eventos naturales y antrópicos en el periodo 2014-2019 casi la mitad (263 476) fueron víctimas de las **inundaciones**, según el SNGRE (Secretaría Nacional de Gestión de Riesgos del Ecuador). Siguen las **sequías** (72 083), los **sismos** (65 902) y la **actividad volcánica** (47 981). Estos dos últimos son menos frecuentes, pero dejan un mayor nivel de destrucción y de pérdidas económicas.



Figura 4. Línea de tiempo de Desastres Naturales en el Ecuador de los últimos 30 años Fuente: Elaboración Propia

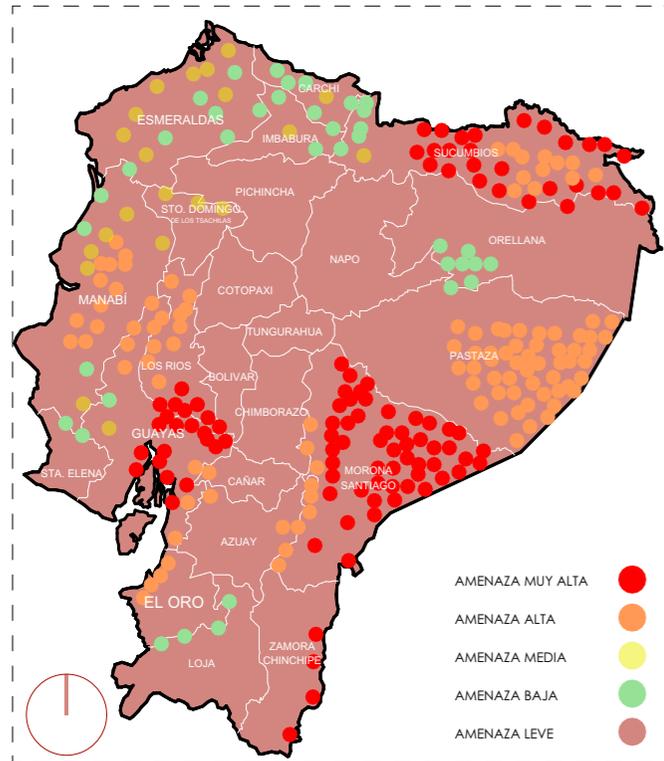


Figura 5. Zonas de Inundaciones Fuente: Elaboración Propia

2.6 MAPA DE VOLCANES ACTIVOS

- | | |
|---|------------------------------|
| 1. VOLCAN SOCHE | 11. VOLCAN NIÑAHUILCA |
| 2. VOLCAN CHILES | 12. C. VOLCANICO ANTISANA |
| 3. CERRO NEGRO DE MAYASQUER | 13. VOLCAN SUMAKO |
| 4. VOLCAN CHACHIMBIRO | 14. VOLCAN CHALUPAS |
| 5. VOLCAN CUICOCHA | 15. VOLCAN COTOPAXI |
| 6. VOLCAN IMBABURA | 16. VOLCAN QUILOTOA |
| 7. VOLCAN CAYAMBE | 17. VOLCAN CHIMBORAZO |
| 8. VOLCAN REVENTADOR | 18. VOLCAN TUNGURAHUA |
| 9. VOLCAN PULULAHUA | 19. VOLCAN SANGAY |
| 10. COMPLEJO VOLCANICO PICHINCHA | |

2.5 MAPA DE ZONAS DE INUNDACIONES

En el Ecuador cada año se vive alguna situación referente a las inundaciones en algunas provincias especialmente de la zona baja de montaña, y el sector costero, y esto se debe a varias razones entre las que destacamos las zonas intertropicales en donde se ubica el Ecuador, hace que llueva de tal forma, que en pocos minutos pueda causar el desbordamiento de los ríos principalmente, y cause deslizamientos de tierra, quedando anegadas varios sectores.

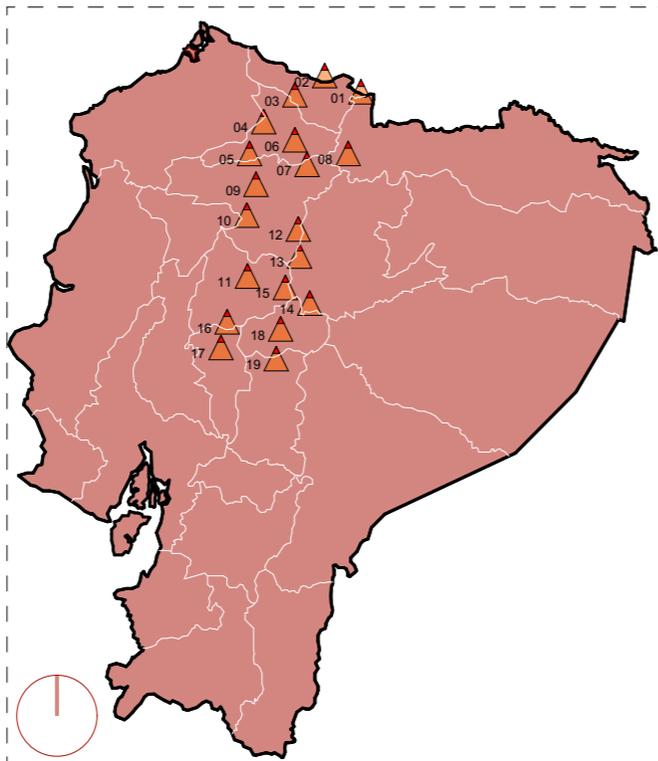


Figura 6. Mapa de Volcanes Activos Fuente: Elaboración Propia

2.7 MAPA CATÁSTROFES NATURALES Y ANTRÓPICAS

En el siguiente mapa se identifican las catástrofes ocurridas dentro de últimos 30 años en el Ecuador.

Estas Catástrofes que han ocurrido son de origen natural y antrópicas (Causadas por el hombre), como se observa de forma general estos problemas suceden continuamente cada año nos afecta alguno de los problemas antes mencionados como son:

- Inundaciones
- Erupciones Volcanicas
- Sismos
- Otros

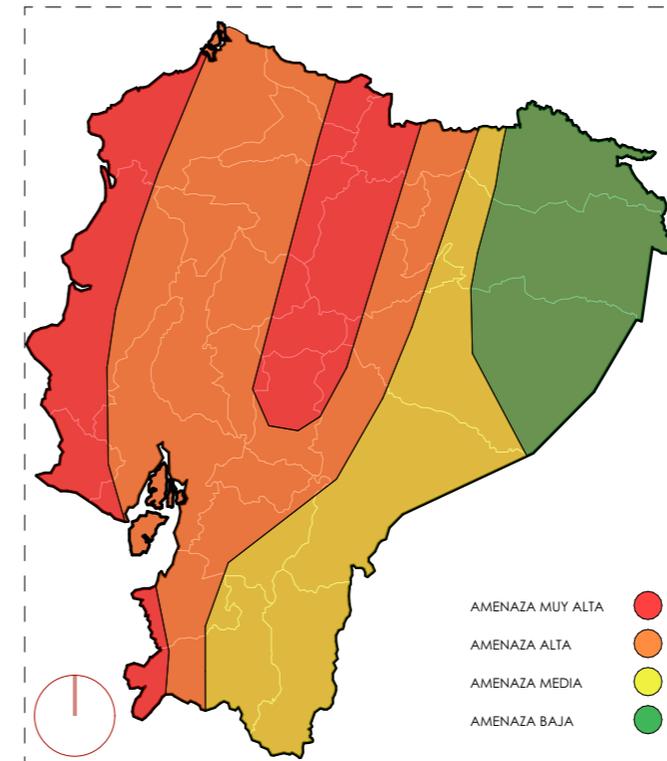


Figura 8. Mapa de Zonas de Riesgo Fuente: Elaboración Propia

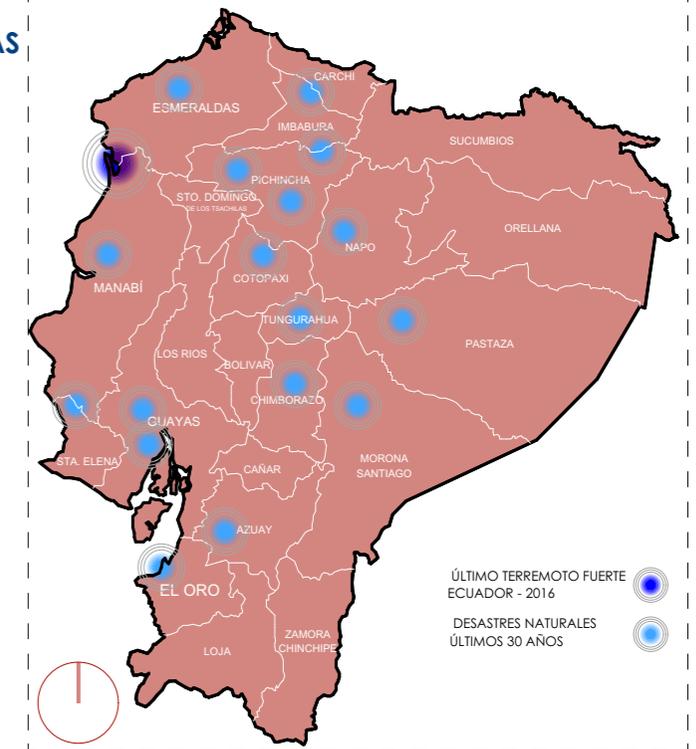


Figura 7. Mapa de Catástrofes Naturales Fuente: Elaboración Propia

2.8 MAPA DE ZONAS DE RIESGO

A continuación la Secretaria Nacional de Gestión de Riesgos del Ecuador, establece unas zonas de mayor y menor impacto, debido a causas o eventos naturales, en donde se evidencia que las zonas más críticas son las de la Costa Ecuatoriana, y las del interior perteneciente a la zona Volcánica y una zona intermedia entre estas que es vulnerable y es afectada constantemente, por algunos de los fenómenos naturales antes mencionados.

2.9 Aspectos Climáticos en el Ecuador

Dentro del Ecuador existen 4 regiones perfectamente diferenciadas estas son:

- Región Costa
- Región Sierra
- Región Oriente
- Región Insular

2.9.1 Región Costa

Conformada por 7 provincias, además es la región con más afectaciones por desastres naturales.

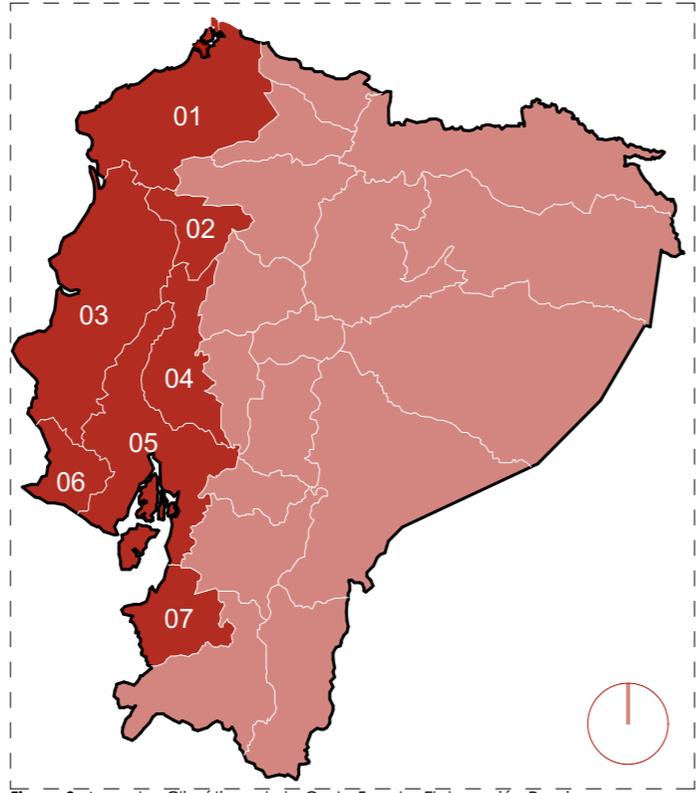
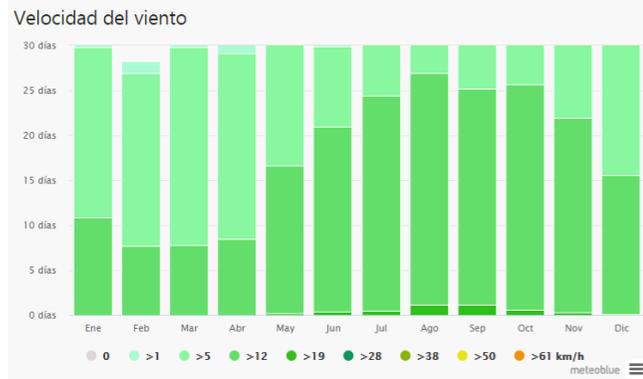
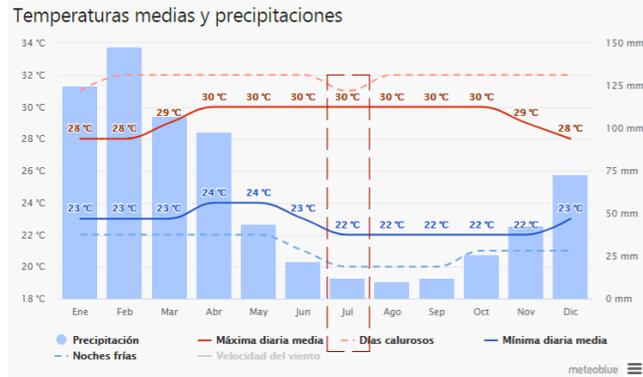


Figura 9. Aspectos Climáticos de la Costa Fuente: Elaboración Propia

PROVINCIAS	TEMPERATURA	PRECIPITACIONES
01 Esmeraldas	Min 22° - Max 30° C	Min 13 - Max 140mm
02 Sto. Domingo de los Tsáchilas	Min 17° - Max 27° C	Min 10 - Max 165mm
03 Manabí	Min 21° - Max 32° C	Min 7 - Max 190mm
04 Los Ríos	Min 20° - Max 32° C	Min 12 - Max 85mm
05 Guayas	Min 21° - Max 31° C	Min 15 - Max 150mm
06 Santa Elena	Min 19° - Max 30° C	Min 5 - Max 100mm
07 El Oro	Min 12° - Max 29° C	Min 7 - Max 125mm
PROMEDIO	24.5 °C	73.07mm

2.9.2 Región Sierra

Conformada por 10 provincias, esta es la región montañosa del Ecuador, atravesada por la cordillera de los Andes, y los volcanes más importantes y activos se encuentran en esta región.

PROVINCIAS	TEMPERATURA	PRECIPITACIONES
08 Carchi	Min 6° - Max 17° C	Min 50 - Max 285mm
09 Imbabura	Min 7° - Max 23° C	Min 55 - Max 165mm
10 Pichincha	Min 3° - Max 17° C	Min 18 - Max 55mm
11 Cotopaxi	Min 6° - Max 22° C	Min 100 - Max 300mm
12 Bolívar	Min 11° - Max 25° C	Min 60 - Max 170mm
13 Tungurahua	Min 7° - Max 23° C	Min 25 - Max 185mm
14 Chimborazo	Min 6° - Max 21° C	Min 25 - Max 160mm
15 Cañar	Min 8° - Max 20° C	Min 27 - Max 186mm
16 Azuay	Min 8° - Max 21° C	Min 36 - Max 330mm
17 Loja	Min 9° - Max 22° C	Min 39 - Max 141mm
PROMEDIO	14.10 °C	107.6mm

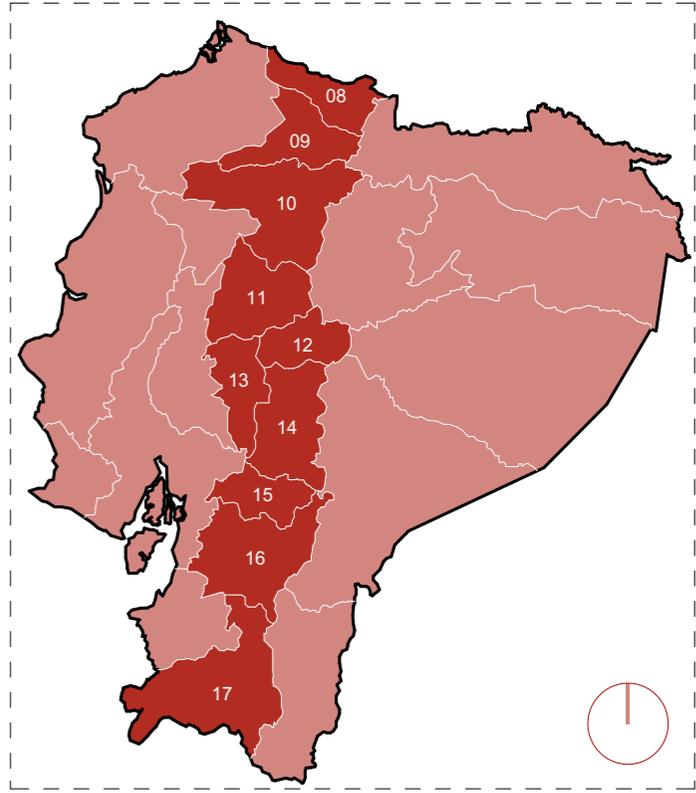
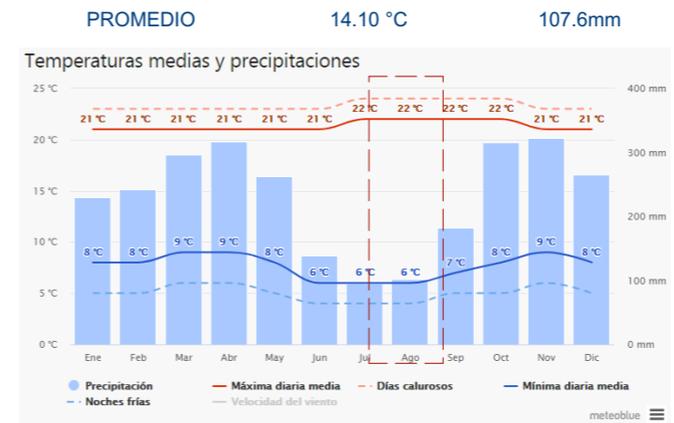
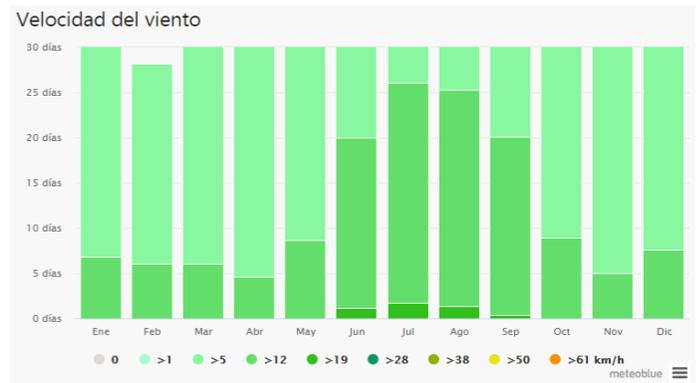


Figura 10. Aspectos Climáticos de la Sierra Fuente: Elaboración Propia

Ejemplo: Provincia de Cotopaxi



2.9.3 Región Oriente

La región Amazónica del Ecuador está conformada por 6 provincias: Sucumbios, Napo, Orellana, Pastaza, Morona Santiago, Zamora Chinchipe.

Esta región se concentra un alto nivel de humedad en el ambiente ya que su clima es tropical húmedo.

Ejemplo: Provincia de Napo

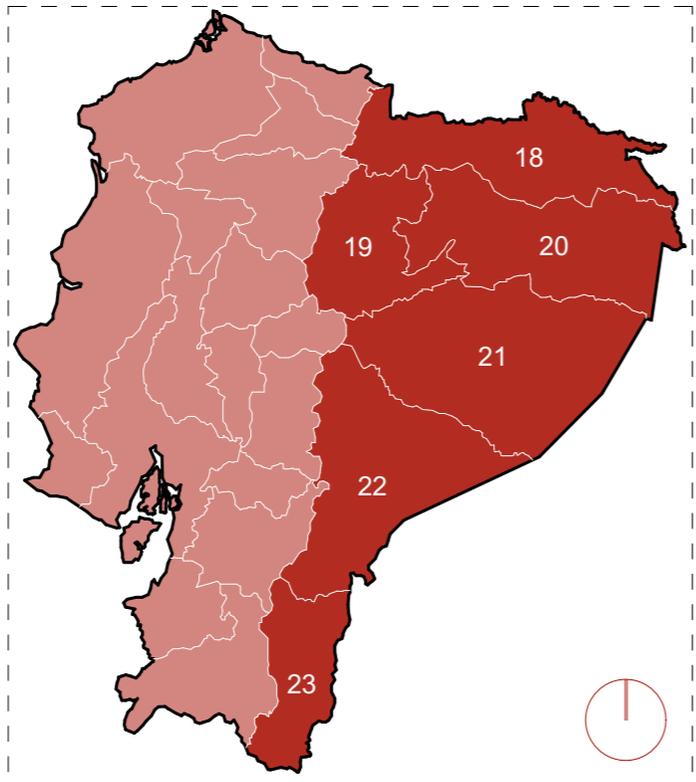
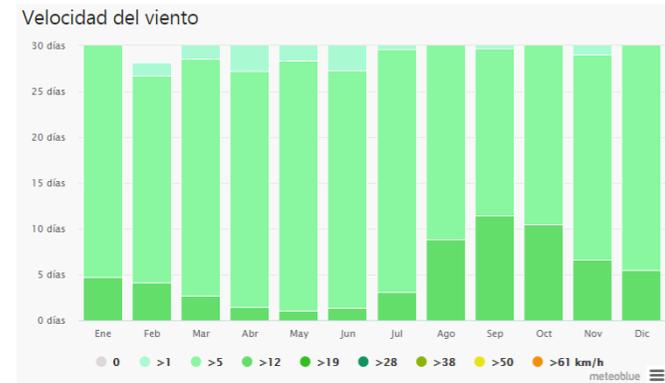
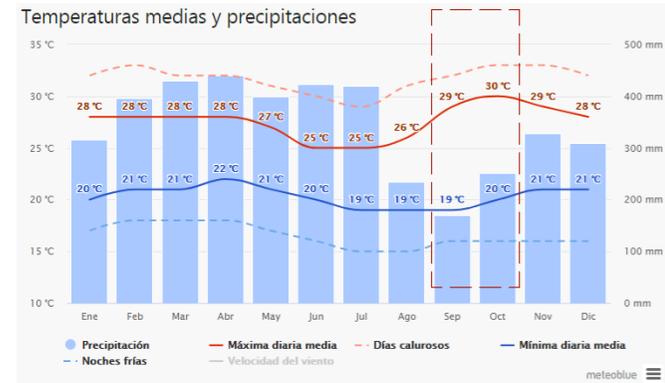


Figura 11. Aspectos Climáticos del Oriente Fuente: Elaboración Propia

PROVINCIAS	TEMPERATURA	PRECIPITACIONES
18 Sucumbios	Min 20° - Max 32° C	Min 20 - Max 77mm
19 Napo	Min 19° - Max 30° C	Min 175 - Max 430mm
20 Orellana	Min 21° - Max 31° C	Min 24 - Max 98mm
21 Pastaza	Min 15° - Max 28° C	Min 60 - Max 225mm
22 Morona Santiago	Min 8° - Max 20° C	Min 15 - Max 150mm
23 Zamora Chinchipe	Min 19° - Max 30° C	Min 49 - Max 155mm
PROMEDIO	22.75 °C	123.16 mm

2.9.4 Región Insular

Las Islas Galápagos o archipiélago de Colón, es una de las 24 provincias del Ecuador ubicado a 942 km de la costa ecuatoriana, está conformada por varias islas:

- 13 Islas Grandes (Superficie mayor a 10 km²)
- 6 Islas Medianas (Superficie de 1 km² a 10 km²)
- 107 Rocas e Islotes (Tamaño Pequeño)

Las Islas mas grandes son estas:

- Isla Isabela
- Isla Santa Cruz
- Isla Fernandina
- Isla Santiago
- Isla San Cristóbal
- Isla Floreana
- Isla Genovesa
- Isla Marchena
- Isla Española
- Isla Pinta
- Isla Baltra
- Isla Santa Fe
- Isla Pinzón

PROVINCIAS	TEMPERATURA	PRECIPITACIONES
24 Galápagos	Min 20° - Max 30° C	Min 5 - Max 92mm
PROMEDIO	25.00 °C	48.50 mm

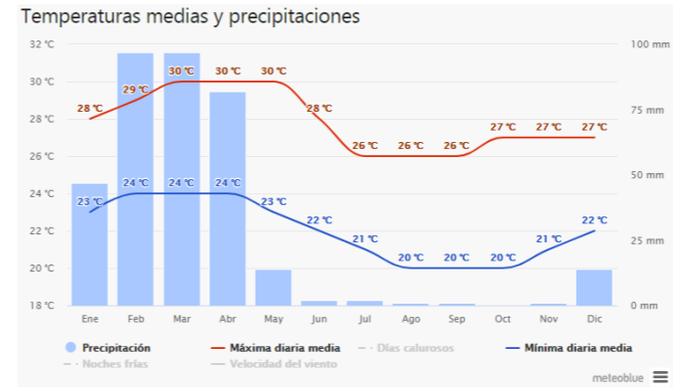
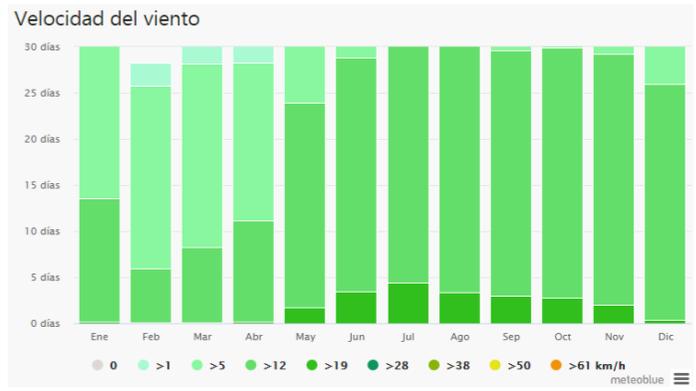


Figura 12. Aspectos Climáticos Región Insular Fuente: Elaboración Propia



2.10. ESTADO DEL ARTE

2.10.1 Antecedentes

El derecho a la vivienda adecuada, promoviendo programas de vivienda en suelo urbano vacante y zonas provistas de servicios públicos y equipamiento básico evitando la segregación espacial y la expulsión de la población residente y evaluando adecuadamente el riesgo de ocurrencia de desastres de origen natural o antrópico (PND, 2017-2021).

2.10.2 Clasificación de las Viviendas de Emergencia

Cuando sucede alguna situación de Catástrofe Natural que afecte a zonas habitadas del Ecuador aparecen algunas viviendas para cubrir esta necesidad de vivienda para los habitantes de la zona afectada, que es necesario cubrir en las primeras horas del suceso.

2.10.2.1 Refugio

Refugio (Punto de Encuentro) se utiliza para proporcionar alojamiento, alimentación, abrigo a las familias de una emergencia o desastre posteriormente serán trasladadas a un alojamiento o Albergue temporal, Estos se utilizan cuando no existe un plan de prevención ante emergencias (Macías Chonlong & Rosas Cervantes, 2018).

Los refugios se clasifican en tres grupos que son:

- **Refugios de Emergencia.**- Estos están diseñados para un armado rápido, pero estos normalmente no son para larga duración.



Figura 13. REFUGIO Eacnur.org (Agencia de la ONU para refugiados).

- **Refugios Transicionales.**- Este tipo de refugios es de mayor tiempo de duración y su construcción es más elaborada.



Figura 14. noticias.arq.com.mx (Shegeru Ban, construcción de refugio Ecuador)

- **Refugios Durables.**- Su construcción es para un tiempo extenso de duración, por lo que su construcción será más resistente, segura y su costo será más elevado.



Figura 15. REFUGIO DURABLE Eacnur.org (Agencia de la ONU para refugiados).

2.10.2.2 Albergue de Emergencia

Es un lugar en el que una comunidad vive temporalmente, por lo que el lugar en el que habita corre peligro su vida por amenazas naturales o antrópicas.

El albergue se convierte en una instalación apta para dar refugio temporal a un pequeño o gran número de personas resultado de emergencias o catástrofes. La necesidad de establecer albergues masivos y su duración varía de acuerdo con la naturaleza y la magnitud del elemento adverso (FLACSOANDES, 2007).



Figura 16. Ecuador Willana, mayo 2017

2.10.2.3 Campamento Temporal

Los elementos móviles con los que se garantiza la permanencia temporal de personas o familias en tiendas de campaña, carpas o materiales livianos. Requieren que se implemente todo el sistema de los servicios básicos e intervención social.

Sugerencias y observaciones:

- Es uno de los tipos de campamento más complejos ya que el tiempo de costo e implementación son elevados.
- Tiene la facilidad de ser móvil y reutilizable en algunos casos.



Figura 17. Eacnur.org (Agencia de la ONU para refugiados).

- La comunidad puede participar en su construcción y mantenimiento.
- Posibilitan que desde el diseño y la construcción se garanticen las condiciones mínimas y dignas para las personas.
- Los materiales para la construcción del campamento debe atender a factores socio-culturales de la población afectada (Macías Chonlong & Rosas Cervantes, 2018).

2.10.3 Vivienda Emergente

Después de ocurrido un desastre natural tanto la pérdida de vidas humanas como el daño a las infraestructuras puede ser cuantioso. A nivel mundial todos los países que han sido afectados buscan implantar sistemas de mitigación que ayuden a estas familias a recuperar la seguridad ofreciendo una vivienda emergente que les brinde seguridad, cubriendo sus necesidades básicas. La vivienda emergente es aquella estructura construida con materiales tradicionales o no, que sirve de albergue a la población afectada (Pech Jimenez, 2011).



Figura 18. Proyecto de Vivienda Emergente (Ecuador)

2.10.4 Análisis de Vivienda Emergente en diferentes contextos.

Es necesario hacer un estudio de las diferentes propuestas de vivienda emergente en los diferentes países del mundo. Para este punto se resaltarán algunos prototipos de vivienda emergente, llevándolo desde un contexto macro, contexto meso, y contexto micro aquí en el Ecuador.

2.10.4.1 Vivienda Emergente Contexto Mundial (Estados Unidos) Exo Sistema de vivienda de Reacción.

Reaction Housing System desarrolla su prototipo de refugio como respuesta rápida a las emergencias con un diseño minimalista proporcionando alojamiento seguro en las zonas afectadas como terremotos, incendios, huracanes u otras estrategias.

La unidad Exo, se puede fácilmente construir a través de dos personas, tiene la capacidad para dar alojamiento a cuatro personas, con sus camas plegables ancladas a las paredes del mismo.



Figura 19. Plataforma Arquitectura (2011)

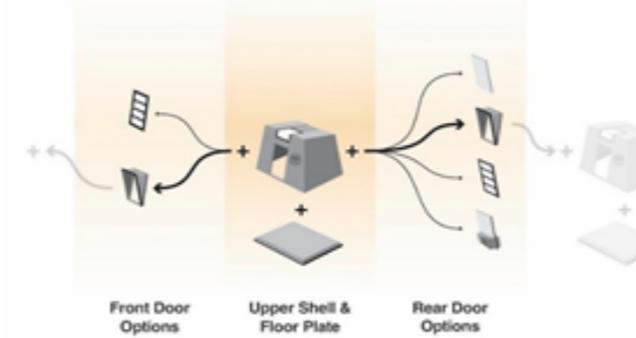


Figura 20. Plataforma Arquitectura (2011)

Estas unidades están dotadas de un generador eléctrico a través de clips de conexión magnética, donde ofrece cuatro puntos de carga, una radio climática y aire acondicionado. Sus componentes son prefabricados aumentando la eficiencia del transporte hacia la zona afectada o requerida.

También se pueden unir en formación para lograr un albergue en pocos minutos ya que una vez montado son fáciles de mover por unidades sin necesidad de maquinaria especializada o camiones con grúa.



Figura 21. Plataforma Arquitectura (2011)

En cuanto al costo por unidad en 2011 estaba valorado en 5000 USD americanos por unidad teniendo en cuenta que cada unidad es autosuficiente para cubrir con las necesidades básicas de refugio para una persona o grupo de personas.



Figura 22. Plataforma Arquitectura (2011)

2.10.4.2 Vivienda Emergente

Contexto Regional (Sudamerica - Chile)

Casa Elemental Tecnopanel.

El grupo de arquitectos Elemental propone una vivienda emergente prefabricada con altos estándares de calidad lista para ser ensamblada donde se requiera.



Placa OSB 11.1 mm
 Poliestireno 53 mm
 Placa OSB 11.1 mm

DETALLE Panel SP

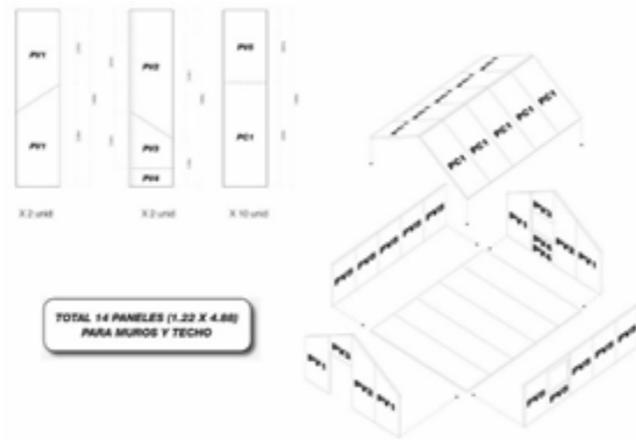


Figura 23. Plataforma Arquitectura (2010)

Está constituido por un compuesto de dos caras exteriores de paneles de madera OSB con un interior de espuma de poliuretano esto crea una mampostería portante capaz de soportar cargas y resistente a las inclemencias del tiempo, este material ocupa casi la totalidad de la vivienda. Una unidad de estas viviendas está compuesta por catorce paneles de 1.22 x 4.88 metros, para muros y techos; Esto hace que se optimice los paneles de madera de tal forma que no queden retales sobrantes, sino que se ocupe a totalidad el tablero entero sin desperdiciar material de construcción.

Los principales atributos de esta son:

- Aislación térmica tanto en paneles como en la cubierta.
- Ventilación Cruzada
- Altura de piso a techo (2-3.5m)
- Rápida instalación en 24horas con una cuadrilla de tres personas.
- Una unidad de 30 metros cuadrados (2 dormitorios, sala, comedor)
- Posibilidad de reutilización en vivienda definitiva.



Figura 24. Plataforma Arquitectura (2010)

2.10.4.3 Vivienda Emergente

Contexto Local

Ecuador - Comunidad Rio Muchacho

Luego del terremoto en Manabí (2016) surge el proyecto para contribuir con la Comunidad de Rio Muchacho con el financiamiento de Bomberos Unidos sin Fronteras y la colaboración de estudiantes voluntarios para entregar diez viviendas a los damnificados.



Figura 25. Plataforma Arquitectura (2010)

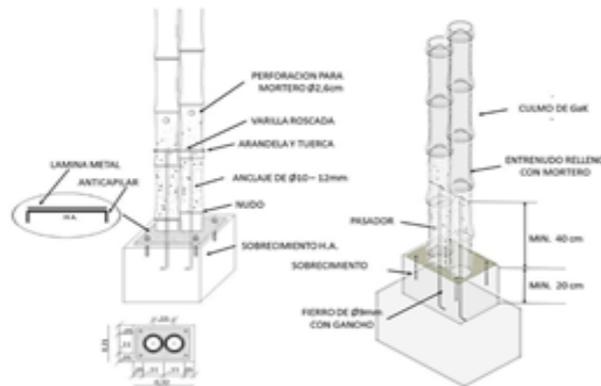


Figura 26. Representación de la Cimentación

El principal material de construcción usado en el proyecto es la caña guadua ya que en esta zona costera es un material que fácilmente se lo encuentra y es económicamente asequible, y por las bondades estructurales de la caña que son comparadas con el hormigón o acero estructural para edificaciones.

Es así que se construye este modelo de vivienda con una arquitectura vernacula, es decir con materiales del entorno de la zona.

Estas viviendas se asentaron sobre mojonones de hormigón luego las vigas en las columnas culminando con el armado de todas las estructuras principales, para luego de esto se procede a la colocación de la cubierta que son planchas de zinc, el piso las paredes, y puertas, listas para la entrega con un área de 42 m² de construcción con la posibilidad de ser flexible a la expansión de dos dormitorios más en la parte posterior de la vivienda.



Figura 27. Planta Arquitectónica

El costo por vivienda es de 3500 USD americanos lo que nos da un total de 83 USD por metro cuadrado de construcción.

Dentro de las características principales de la vivienda el uso de caña guadua en la construcción de viviendas emergentes proporcionan ventajas estructurales, económicas al tener buenas propiedades mecánicas, es de fácil manejo y transporte ideal para construcciones antisísmicas.

El uso de materiales locales agiliza el proceso de construcción a la par que contribuye a la reactivación de la economía local del sector. Esta unidad de vivienda alberga a cinco personas por hogar, lo que significa una familia por vivienda (Giuseppina, Paredes Garcia, & Santamaria Herrera, 2019).



03

ANÁLISIS DE REFERENTES

3. Análisis de Referentes

Dentro del análisis de referentes podemos hacer un acercamiento a proyectos ya realizados y construidos, en los cuales podemos someterlos a parámetro de evaluación y lineamientos de diseño, extrayendo sus fortalezas y debilidades de cada uno de los referentes.

3.1 Selección de Referentes

Para la selección de los referentes se tomó en cuenta criterios de selección como:

- El clima en donde se implantaron, ya que es muy importante el clima en relación con el proyecto.
- Que sean proyectos ya realizados e implantados, dentro de un contexto o situación de emergencia, para poder analizarlos desde un punto tecnológico constructivo.
- Que los materiales de construcción de estas viviendas emergentes, sean materiales vernáculos (materiales de la zona)

Teniendo en cuenta los criterios de Selección se escogió los siguientes.

- **Proyecto Chacras Natura Futura (Ecuador)**
- **Sistema habitacional emergente en zonas no interconectadas. (Colombia)**
- **Casa elemental tecno panel (Chile)**
- **Paper House Shigeru Ban (Tokio-Japon)**

3.2 Metodología de Análisis de Referentes

La metodología para el análisis de referentes se estructura en cuatro partes:

- **Información Básica.** - Se incluirá datos como la ubicación en donde se emplazó la vivienda, Quien lo realizo, el arquitecto o grupo de arquitectos encargados del proyecto, el año de ejecución del mismo.
- **Análisis de Referente.** - En este apartado se analizarán varios puntos como:
Distribución de espacios en la vivienda.
Dimensión de cada uno de los espacios, y área general.
Zonificación de la vivienda.
Materiales utilizados en la vivienda.
Proceso Constructivo
Instalaciones sean estas Eléctricas y Sanitarias.
Análisis de Precios unitarios.
Características de la vivienda.
- **Resultados.** - Aquí enmarcamos en un gráfico estadístico para evaluar en base a calidad del mismo, para posteriormente elaborar una tabla en la que refleje de forma sintetizada los datos más relevantes de las viviendas analizadas.
- **Conclusiones**
Se realiza unas conclusiones de cada uno de los proyectos analizados.

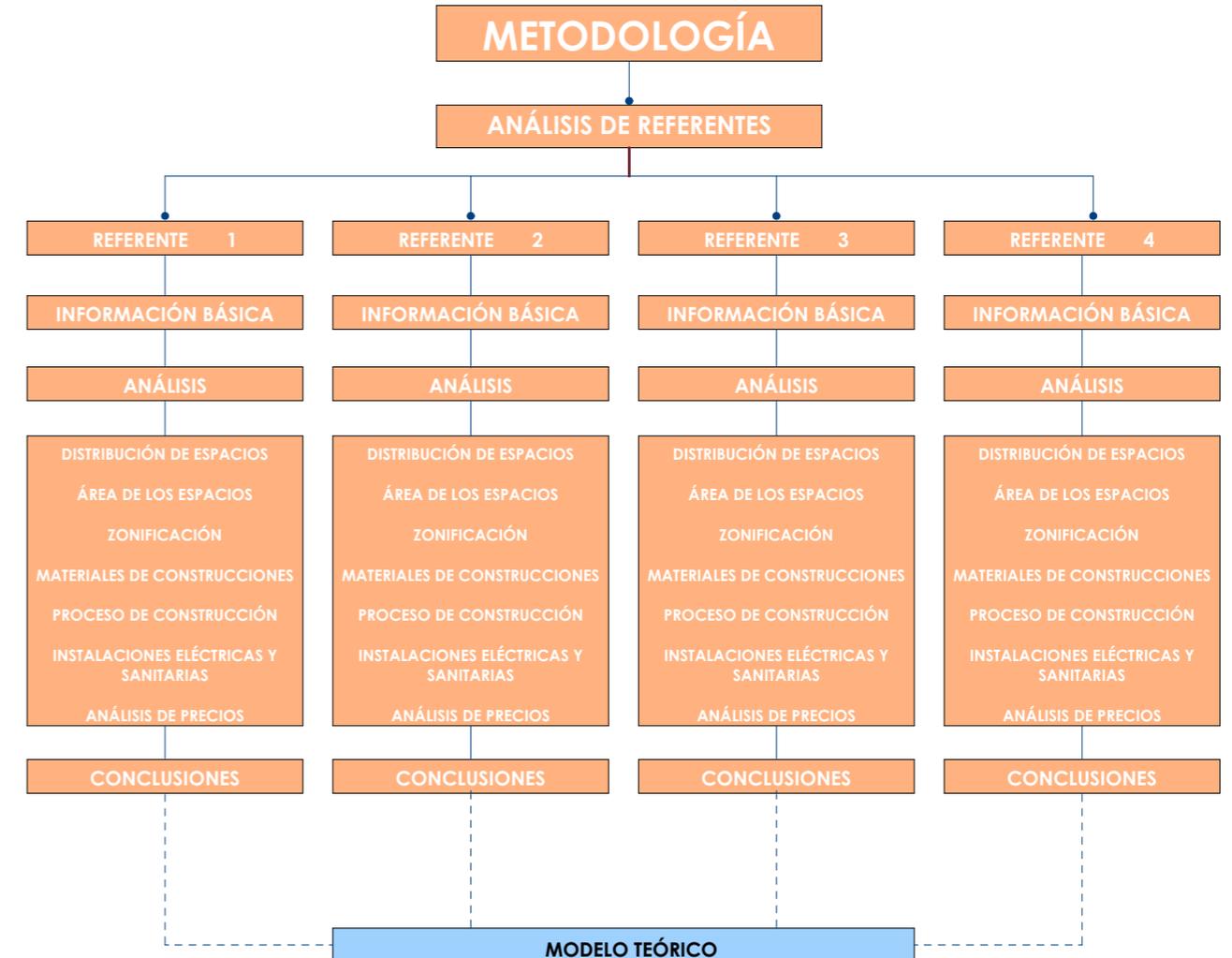


Figura 28. Metodología para el análisis de referentes. Elaboración Propia.

3.3 PROYECTO CHACRAS - NATURA FUTURA - EL ORO - ECUADOR - MAYO 2016



Figura 29. Imágenes Proyecto Chacras

INFORMACIÓN BÁSICA

El proyecto se realiza en un poblado llamado Chacras en la provincia de el Oro, nace como respuesta de vivienda para Velfor quien perdió su casa durante el terremoto del 2016.

Vivienda Elevada del terreno, evitar la humedad del piso y ventilar la vivienda.

Sistemas pasivos (Cubierta con buen alero para protección solar)

Dimensiones de 7 de largo por 3.30 cm de ancho, con una área de 23.10 m².

DISTRIBUCIÓN ESPACIAL

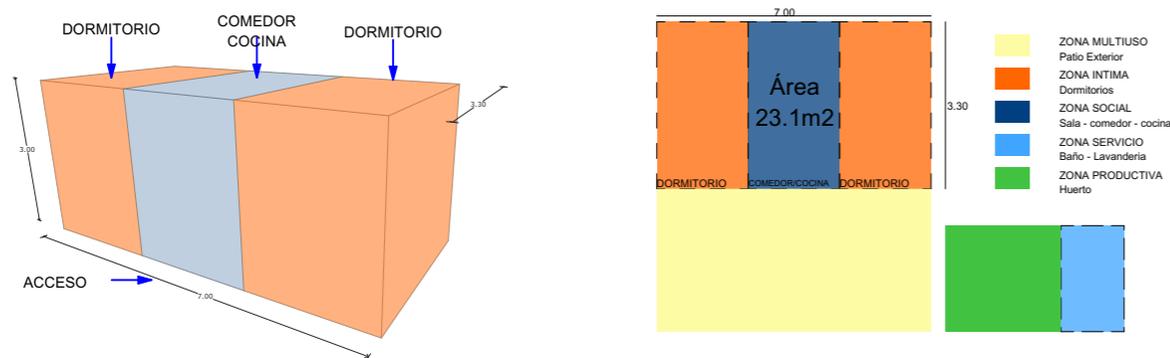


Figura 30. Distribución Espacial. Elaboración Propia.

La distribución de esta unidad habitacional se compone de tres módulos consecutivos, de los cuales los externos están destinados a la zona íntima (Dormitorios) y el módulo central para la zona social (Sala, Comedor, Cocina).

Cuenta con unas medidas de 7 metros de ancho por 3.3 metros de fondo, lo que nos da un área de 23.10m² de área.

Dentro de la planificación de esta unidad habitacional el grupo de Natura Futura considera colocar un módulo para zona de servicio (Baño, Lavandería) una zona Productiva (Huerto) y un patio exterior multiusos.

SISTEMA CONSTRUCTIVO

PROCESO CONSTRUCTIVO

1. La cimentación consiste en mojonos de hormigón de 300 x 700 mm x 500mm de alto.

2. Se realiza el piso con cuarterones de madera y se extiende horizontalmente tablas de madera.

3. Se dispone a elaborar una estructura de pórticos de madera dispuestos para cada módulo.

MATERIALIDAD

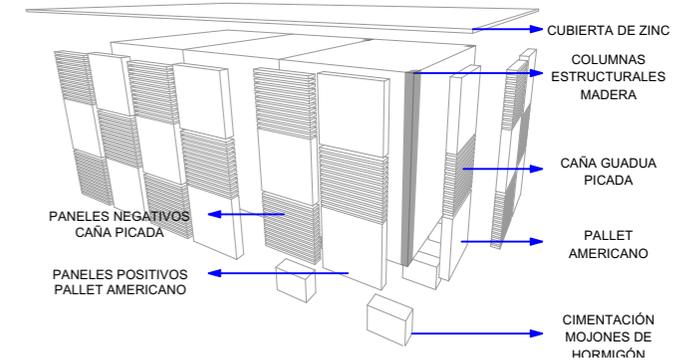


Figura 31. Explotada de Materiales. Elaboración Propia.

4. La envolvente de esta unidad está conformada por pallets de madera y módulos de caña picada para permitir el paso de luz y la ventilación.

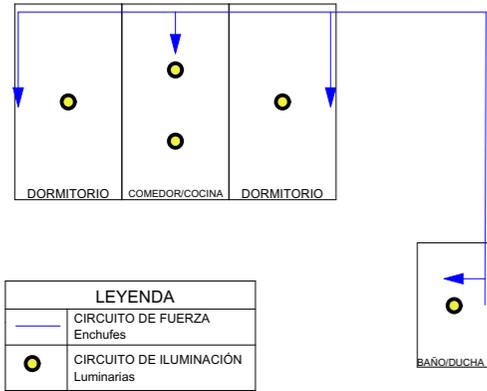
5. Para la cubierta se prepara unas cerchas de madera con un buen alero ya que el clima es cálido y se requiere protección solar durante el día.

6. Colocar las planchas de zinc con su respectivo traslape encima de las cerchas de madera preparadas previamente.

7. Las implementaciones de las instalaciones eléctricas y sanitarias

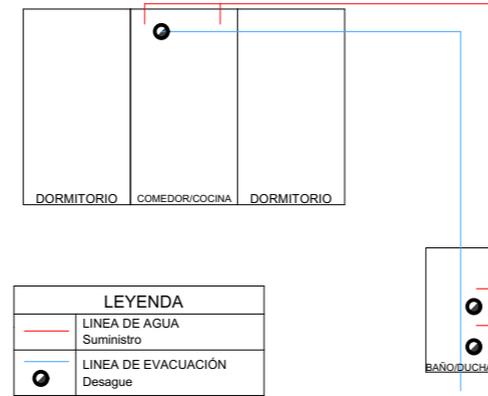
ANÁLISIS DE INSTALACIONES

INSTALACIONES ELÉCTRICAS



LEYENDA	
	CIRCUITO DE FUERZA Enchufes
	CIRCUITO DE ILUMINACIÓN Luminarias

INSTALACIONES SANITARIAS



LEYENDA	
	LÍNEA DE AGUA Suministro
	LÍNEA DE EVACUACIÓN Desague

43

ANÁLISIS DE PRECIOS

CANT	RUBROS	P/UNITARIO	P/TOTAL
30	PALETS	10	300
20	CAÑA PICADA	4	80
144	LADRILLOS	0.3	43.2
12	HORMIGÓN (CEMENTO/GRAVA)	15	180
40	CABLE ELÉCTRICO	1.5	60
4	TUVERIA PVC	15	60
36	CUARTONES DE MADERA	5	180
30	TABLAS DE MADERA	9	270
4	PLANCHAS DE ZINC	26	104
	TOTAL		1277.2

CARACTERÍSTICAS

AMBIENTES	SI / NO	
Sala	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
Comedor	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Cocina	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Dormitorio 1	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Dormitorio 2	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Bateria Sanitaria	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Espacio Indeterminado	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

MANO DE OBRA	SI / NO	
1-3 Personas	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
3-7 Personas	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Vivienda Progresiva	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Armado Herramientas Menores	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Armado Herramientas Especiales	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

ZONA CLIMATICA	SI / NO	
Clima Cálido (Costa)	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Clima Frio (Sierra)	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Clima Humedo (Oriente)	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

TRANSPORTABLE	SI / NO	
Vivienda Fija	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Vivienda Tranportable	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Vivienda Desarmable	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

44

CONCLUSIÓN

- El proyecto Chacras es un proyecto de vivienda el cual es para dar alojamiento a una familia durante un buen tiempo ya que esta cuenta con espacios que una vivienda tradicional tiene, como sala, comedor, cocina, área de lavado y dormitorios.

Es también una vivienda con crecimiento progresiva ya que está constituida en módulos los cuales se puede ampliar.

- La facilidad del ensamblaje de los módulos en este caso son pallets y caña picada hacen que esta se la pueda armar en unas cuantas horas y responder de manera efectiva, con la suficiente rapidez, en la que una familia puede requerir una vivienda emergente después de perder su vivienda por algún evento catastrófico.

3.4 VIVIENDA EMERGENTE PARA ZONAS NO INTERCONECTADAS - COLOMBIA - 2018

UNIVERSIDAD DE LA SALLE/LABORATORIO LA SALLISTA PARA LA CONSTRUCCIÓN GUAVIARE



Figura 32. Imágenes Proyecto de Vivienda Emergente

INFORMACIÓN BÁSICA

Se localiza en un poblado que se encuentra en la localidad de San José de Guaviare, en Colombia este prototipo de vivienda nace como respuesta de un programa de vivienda para personas en zonas de conflictos, y además de difícil acceso por las montañas colombianas, las cuales en este caso solo se puede acceder por canoa, y en plena montaña.

Con una dimensiones de 7.60 por 6.00 metros, con una área de 45.60 m².

DISTRIBUCIÓN ESPACIAL

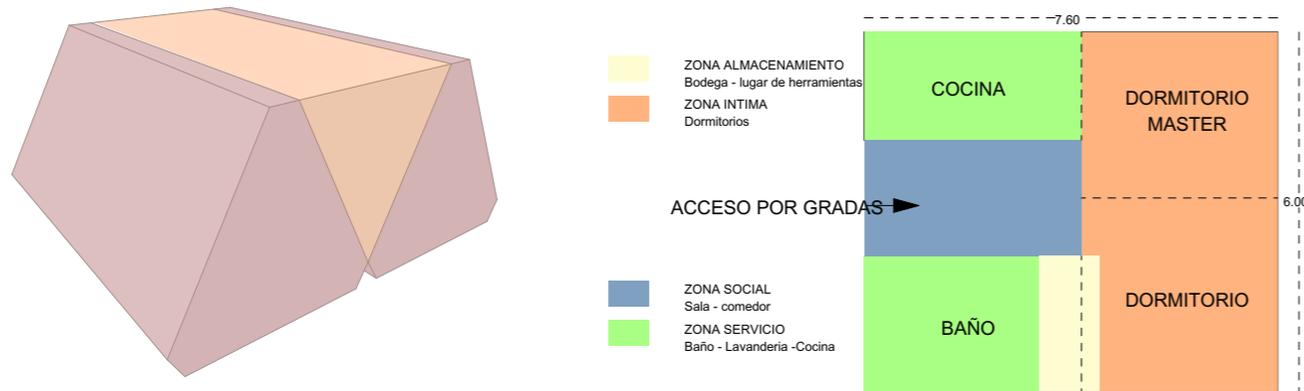


Figura 33. Análisis Espacial. Elaboración Propia.

El sistema estructural está compuesto por barras de madera; el sistema es modular, adaptable y de fácil prefabricación, montaje y mantenimiento; involucra métodos tradicionales, permitiendo que los usuarios puedan realizarlas, y replicarlas según sus necesidades.

Cuenta con unas medidas de 7.60 metros de ancho por 6 metros de fondo, lo que nos da un área de 45.60m² de área.

Se considera colocar una zona de servicio (Baño, Ducha) Zona de almacenaje de herramientas.

PROCESO CONSTRUCTIVO

1. La vivienda está suspendida del suelo, por medio de puntales de madera, que servirá de base para la vivienda.
2. Se realiza el piso con cuarterones de madera y se extiende horizontalmente tablas de madera.
3. Se dispone a elaborar una estructura de pórticos triangulares de madera dispuestos paralelamente.

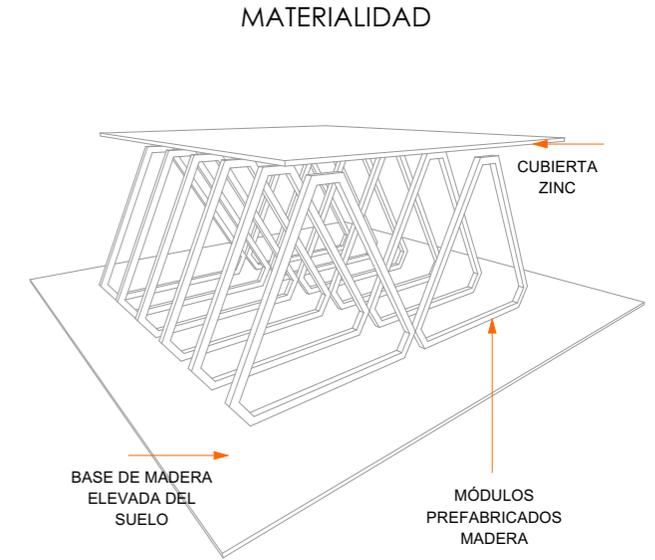


Figura 34. Análisis Materialidad. Elaboración Propia.

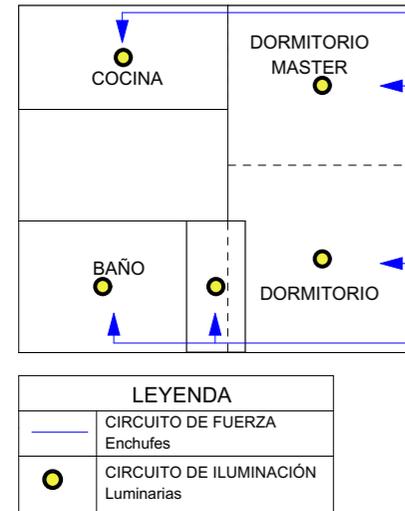
4. La vivienda está conformada por una envolvente de zinc y angeo (malla plástica o metálica, mosquitera) para evitar los insectos y ventilar la vivienda.

5. Colocar las planchas de zinc con su respectivo traslape. Los mismos módulos de madera estructurales sirven para soportar la cubierta.

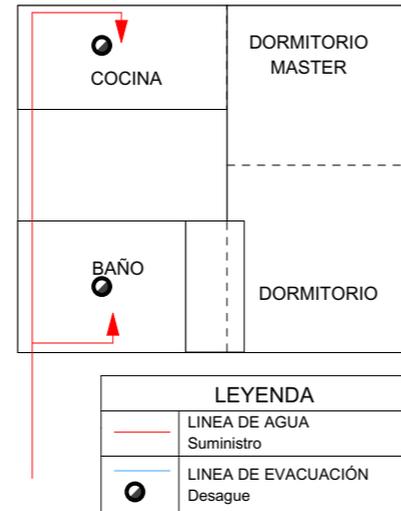
6. Las implementaciones de las instalaciones eléctricas y sanitarias para esta vivienda.

ANÁLISIS DE INSTALACIONES

INSTALACIONES ELÉCTRICAS



INSTALACIONES SANITARIAS



CARACTERÍSTICAS

AMBIENTES	SI / NO	
Sala	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Comedor	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Cocina	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Dormitorio 1	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Dormitorio 2	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Bateria Sanitaria	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Espacio Indeterminado	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

MANO DE OBRA	SI / NO	
1-3 Personas	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
3-7 Personas	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Vivienda Progresiva	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Armado Herramientas Menores	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Armado Herramientas Especiales	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

ZONA CLIMATICA	SI / NO	
Clima Cálido (Costa)	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Clima Frio (Sierra)	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Clima Humedo (Oriente)	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

TRANSPORTABLE	SI / NO	
Vivienda Fija	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Vivienda Tranportable	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Vivienda Desarmable	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

47

ANÁLISIS DE PRECIOS

CANT	RUBROS	P/UNITARIO	P/TOTAL
50	PUNTALES MADERA CIMENTACIÓN	10	500
20	TABLAS PARA EL PISO	4	80
80	CUARTONES DE MADERA	0.3	24
12	PORTICOS DE MADERA	15	180
40	CABLE ELÉCTRICO	1.5	60
4	TUVERIA PVC	15	60
36	LAMINAS DE PLAYWOOD	5	180
30	ZINC PARA LA CUBIERTA	9	270
4	MOSQUITERA	26	104
	TOTAL		1458

48

CONCLUSIÓN

- Este proyecto modular prefabricado es para las zonas de difícil acceso, cuenta con todos los ambientes necesarios para cubrir las necesidades de una familia estándar, ya que los mismos integrantes de la familia pueden trasladar las piezas y ensamblarlas ellos mismos y en un par de días ya estaría disfrutando de su vivienda.

- Los módulos prefabricados con los que cuenta esta vivienda nos hacen ver la importancia de la prefabricación de módulos como pórticos para la vivienda, ya que nos ahorran tiempo solo llevaríamos los módulos al sitio y armar la vivienda en pocas horas.

3.5 VIVIENDA EMERGENTE CASA ELEMENTAL TECNOPANEL - CHILE - 2010



Figura 35. Imágenes Proyecto de Vivienda Casa Elemental Tecnopanel

INFORMACIÓN BÁSICA

Está constituido por un compuesto de dos caras exteriores de paneles de madera OSB con un interior de espuma de poliuretano esto crea una mampostería portante capaz de soportar cargas y resistente a las inclemencias del tiempo, este material ocupa casi la totalidad de la vivienda. Cuenta con unas dimensiones de 6.10 por 4.88cm, con una área de 29.77m².

DISTRIBUCIÓN ESPACIAL

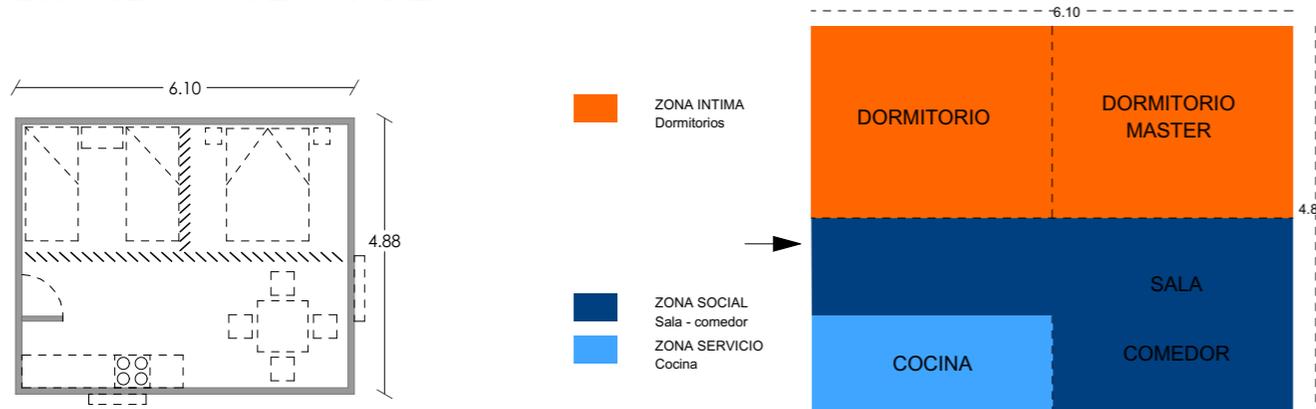


Figura 36. Análisis Espacial. Elaboración Propia.

Una unidad de estas viviendas está compuesta por catorce paneles de 1.22 x 4.88 metros, para muros y techos; Esto hace que se optimice los paneles de madera de tal forma que no queden retales sobrantes, sino que se ocupe a totalidad el tablero entero sin desperdiciar material de construcción.

- Aislación térmica en muros y cubierta.
- Ventilación Cruzada
- Altura de piso a techo (2-3.5m)
- Instalación en 24 horas con una cuadrilla de tres personas.
- Una unidad de 30 metros cuadrados (2 dormitorios, sala, comedor)
- Posibilidad de reutilización en vivienda definitiva.

PROCESO CONSTRUCTIVO

1. La vivienda está fundada sobre pilotes de hormigón.
2. Se realiza el piso con los mismos paneles terciados 1.22 x 4.88cm
3. Los paneles de muro son estructuras autoportantes lo que solo se procede al ensamble de los mismos.

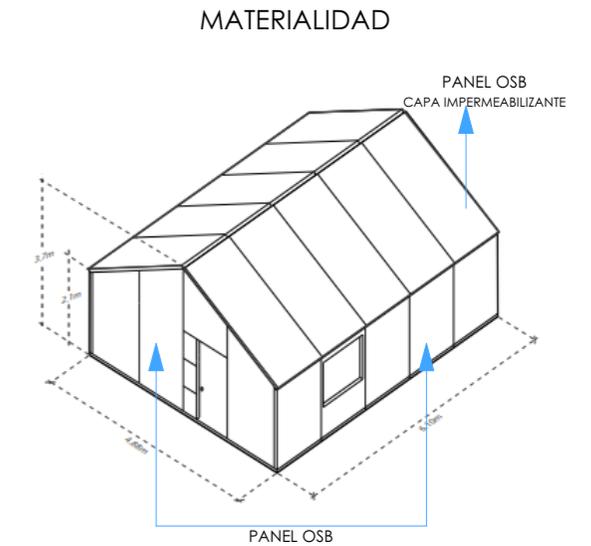
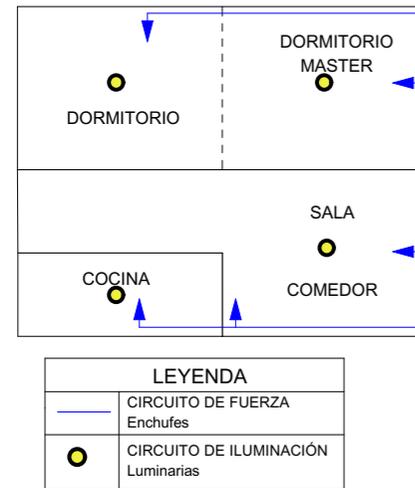


Figura 37. Análisis Materialidad. Elaboración Propia.

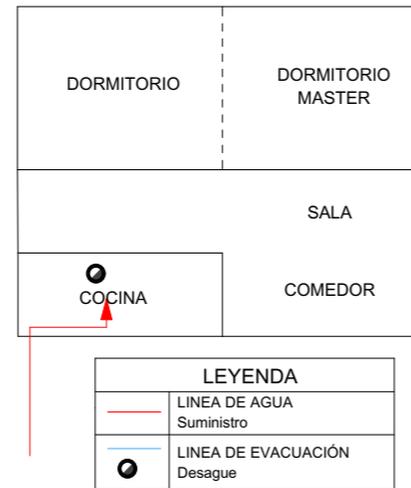
4. La vivienda tiene unos acabados del mismo material OSB, tanto para el interior de la vivienda como para el exterior.
5. Para la cubierta se utiliza los mismos paneles ya que tienen resistencia y soportan perfectamente, estos se recubren con una geomembrana para la impermeabilización.
6. Las instalaciones para esta vivienda son básicas tanto las eléctricas como las sanitarias.

ANÁLISIS DE INSTALACIONES

INSTALACIONES ELÉCTRICAS



INSTALACIONES SANITARIAS



CARACTERÍSTICAS

AMBIENTES	SI / NO	
Sala	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Comedor	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Cocina	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Dormitorio 1	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Dormitorio 2	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Bateria Sanitaria	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
Espacio Indeterminado	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

MANO DE OBRA	SI / NO	
1-3 Personas	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
3-7 Personas	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Vivienda Progresiva	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Armado Herramientas Menores	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Armado Herramientas Especiales	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

ZONA CLIMATICA	SI / NO	
Clima Cálido (Costa)	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Clima Frio (Sierra)	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Clima Humedo (Oriente)	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

TRANSPORTABLE	SI / NO	
Vivienda Fija	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Vivienda Tranportable	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Vivienda Desarmable	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

ANÁLISIS DE PRECIOS

CANT	RUBROS	P/UNITARIO	P/TOTAL
9	PUNTALES HORMIGON CIMENTACIÓN	25	225
10	TABLAS PARA EL PISO	72	720
80	CUARTONES DE MADERA	3	240
18	SIP PARA MUROS	72	1296
1	PUERTA DE MADERA	160	160
2	CUARTONES DE MADERA	100	200
2	PORTICOS DE MADERA	30	60
40	CABLE ELÉCTRICO	1,5	60
4	TUVERIA PVC	15	60
1	LAMINAS CUMBRERO	40	40
10	SIP PARA LA CUBIERTA	72	720
	TOTAL		3781

CONCLUSIÓN

- El proyecto Tecno panel son elementos estructurales prefabricados, en este caso los muros la cubierta, todo se lo realiza con este sistema de tecno panel compuesto por madera OSB, con interior de espuma de poliestireno, ya que este sistema es autoportante.
- Obtener una vivienda emergente o no con este sistema de Tecno panel nos facilita muchas cosas entre las cuales destacamos la rapidez del montaje lo que nos ahorra tiempo ya que en pocos días puede ser terminada, mano de obra y costos en la ejecución de la vivienda.

3.6 VIVIENDA EMERGENTE - PAPER LONG HOUSE - SHIGERU BAN - KOBE-JAPON -1995



Figura 38. Imágenes Proyecto Paper Long House

INFORMACIÓN BÁSICA

53

El prototipo de Paper house fue desarrollado por el Arq. Shigeru Ban para proporcionar refugio en situaciones de emergencia. Por su facilidad de construcción esta vivienda ha sido implantada en varios países para cubrir con alojamiento a zonas afectadas por alguna situación de desastre natural.

DISTRIBUCIÓN ESPACIAL

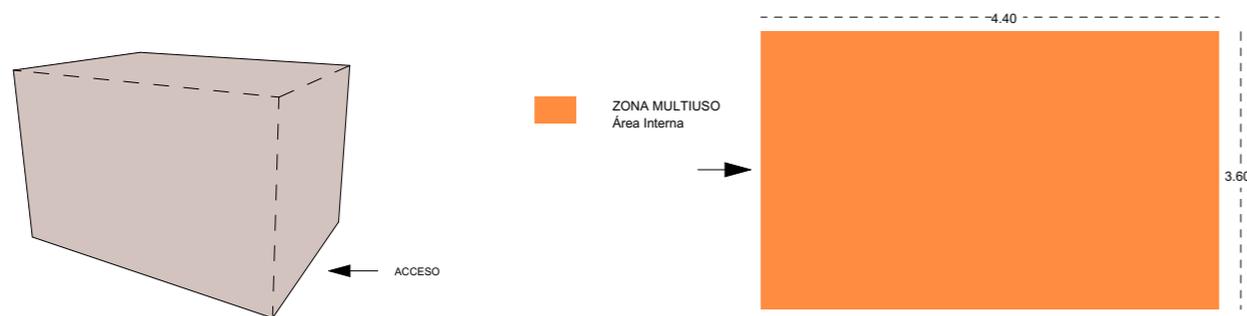


Figura 39. Análisis Espacial. Elaboración Propia.

Este prototipo de vivienda tiene 15.84 m² de espacio útil está destinado para brindar refugio a una o varias personas.

Este prototipo de vivienda se ha utilizado en múltiples países desde 1995, en donde se brinda refugio a personas que han perdido su vivienda por algún fenómeno natural catastrófico, incluso se usó en Ecuador en el terremoto de abril del 2016.

La vivienda no cuenta con baño o batería sanitaria para los ocupantes ya que está destinada solo para descanso.

PROCESO CONSTRUCTIVO

1. La cimentación está formada por cajas de cerveza rellenas de sacos de arena.
2. Dos paneles de madera contrachapada, cubiertos por una capa de tubos de cartón de 4" dispuestos en horizontal conforman el piso.
3. Este prototipo está construido a partir de tubos de cartón reciclado, que forman una estructura portante con resistencia sísmica.

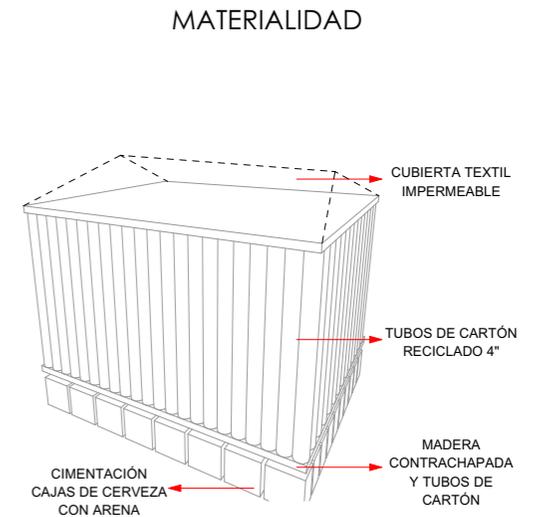
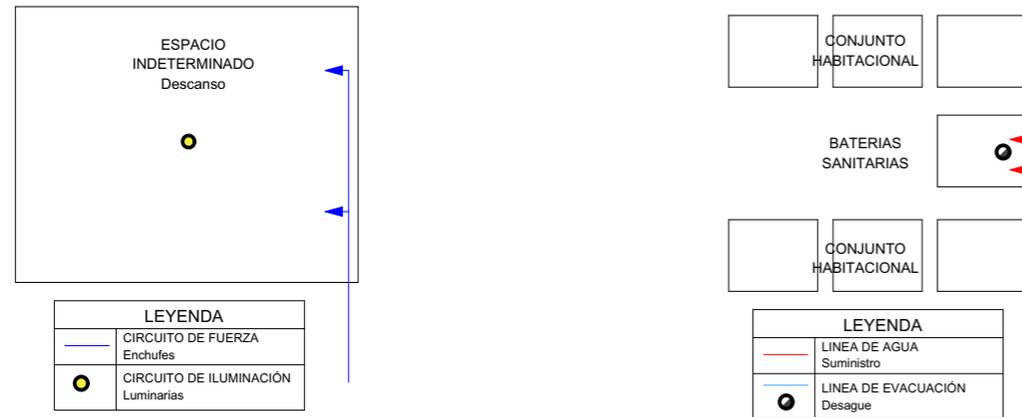


Figura 40. Análisis Materialidad. Elaboración Propia.

4. La vivienda tiene unos acabados del mismo material de tubos de cartón reciclado, también se le puede dar acabado con espuma de poliuretano para proteger los tubos de cartón del agua y resistencia al fuego.
5. Para la cubierta se utiliza materiales textiles o membranas plásticas brindando impermeabilización.
6. Las instalaciones eléctricas son básicas y en cuanto a las instalaciones sanitarias no posee ya que se usa módulos estrictamente para las baterías sanitarias.

54

ANÁLISIS DE INSTALACIONES



ANÁLISIS DE PRECIOS

CANT	RUBROS	P/UNITARIO	P/TOTAL
30	CAJAS DE CERVEZA	10	300
20	SACOS DE ARENA	4	80
144	PANELES MADERA CONTRACHAPADA	0,3	43,2
12	TUBOS DE CARTON 4"	15	180
40	CABLE ELÉCTRICO	1,5	60
4	TUVERIA PVC	15	60
36	LAMINAS DE PLAYWOOD	5	180
30	TEXTIL PARA LA CUBIERTA	9	270
4	VENTANAS	26	104
	TOTAL		1277,2

CARACTERÍSTICAS

AMBIENTES	SI / NO	
Sala	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Comedor	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Cocina	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Dormitorio 1	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Dormitorio 2	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Bateria Sanitaria	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
Espacio Indeterminado	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

MANO DE OBRA	SI / NO	
1-3 Personas	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
3-7 Personas	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Vivienda Progresiva	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Armado Herramientas Menores	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Armado Herramientas Especiales	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

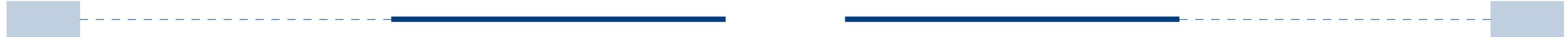
ZONA CLIMATICA	SI / NO	
Clima Cálido (Costa)	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Clima Frio (Sierra)	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Clima Humedo (Oriente)	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

TRANSPORTABLE	SI / NO	
Vivienda Fija	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Vivienda Tranportable	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Vivienda Desarmable	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

CONCLUSIÓN

- El proyecto de Shegeru Ban, destaca por dos razones especiales la facilidad del armado de las piezas que son tubos de cartón, la segunda este material es del cual está hecho la vivienda es de fácil obtención y brinda grandes posibilidades.

- Obtener una vivienda emergente con este sistema de Tubos de cartón nos facilita algunos aspectos entre las cuales destacamos la rapidez del montaje lo que nos ahorra tiempo ya que en horas puede ser terminada, y ser utilizada al momento de terminarla.



04

LINEAMIENTOS DE DISEÑO

57

58

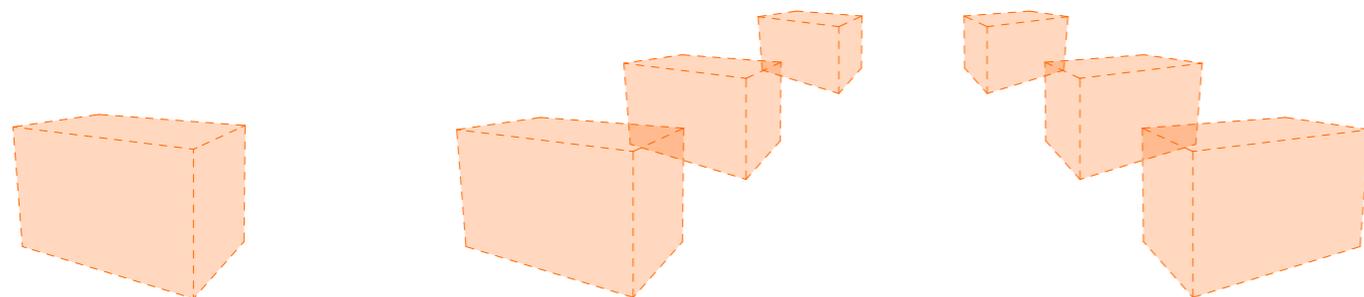
4.1 Lineamientos de Diseño de un Prototipo

Según el análisis de referentes establecido en el capítulo anterior determinamos lineamientos de diseño de propuesta de prototipo de vivienda temporal emergente.

Se analizarán estos aspectos principales:

- Aspectos Funcionales
- Aspectos Formales (Forma, Materialidad)
- Aspecto Tecnológico Constructivo

Los prototipos de vivienda deben responder a funcionar tanto de manera individual como en conjunto, ya que por lo general en un evento de catástrofe natural la zona afectada abarca un buen radio de influencia en el que se ven inmersas varias familias afectadas, y por consiguiente estas viviendas emergentes tienen que también funcionar de manera colectiva, como conjunto de viviendas temporales.



Módulo Individual

Módulo en Conjunto

Figura 41. Comparación de Módulos. Elaboración Propia.

Es así que este modelo de vivienda debe adaptarse a esta problemática de conjunto de viviendas emergentes en el que se puede considerar el uso de unas cocinas generales, baños comunitarios etc.

Por ello debe cubrir todas las necesidades básicas de los usuarios post catástrofes naturales estos módulos estarán separados uno de otros y se colocarán baños y cocinas comunitarias según un determinado número de viviendas emergentes o según el número de usuarios al que se le este brindando una vivienda de este modelo; con la intención de que se brinde los recursos necesarios y el usuario no tenga que hacer un largo recorrido para ubicar estos servicios básicos que necesita.

4.1.1 Aspectos Funcionales

Dentro de los aspectos funcionales para esta parte y según lo analizado podemos determinar varias categorías:

Prototipo A: Se considerará que el prototipo de vivienda conste de los ambientes necesarios para realizar las actividades cotidianas del día a día, contando con:

- Sala
- Comedor
- Cocina
- Dormitorio 1
- Dormitorio 2
- Cuarto de baño
- Zona de Lavandería

Prototipo B: Este modelo es un modelo más simplificado en donde las propuestas de vivienda tendrán un solo espacio indeterminado, ya que el usuario final podrá destinarlo a las diferentes actividades que requiera entre los espacios que no se incluirán en este modelo es que la vivienda no contará con su batería sanitaria para cada vivienda sino más bien se opta por baterías sanitarias colectivas, lo mismo que la cocina ya que como las familias han perdido su vivienda, y electrodomésticos para este caso el área de cocina y comedores serán de igual manera colectivos.

4.1.2 Aspectos Formales

Dentro del aspecto formal los materiales utilizados para la fabricación de los prototipos de vivienda temporal emergente inciden directamente en su forma final del mismo.

Según lo analizado en los referentes estudiados y de acuerdo a aspectos económicos y de fácil obtención surge la madera como elemento imprescindible en la elaboración de los prototipos de viviendas ya planteados anteriormente en cada uno de ellos, países en donde se ha visto necesaria la construcción de estos modelos de vivienda emergente como respuesta habitacional post catástrofes naturales, ya que la madera la encontramos en cada una de las regiones, ya sea en la costa, sierra y el oriente Ecuatoriano.



Figura 42. Imagen de madera

Otro de los materiales con excelentes características es el tubo de cartón ya que nos presenta excelentes características estructurales como para elaborar una vivienda.

Ya que se lo puede encontrar fácilmente, es económico y cualquier persona con conocimientos básicos de construcción puede ir ensamblando la estructura e ir colocando los tubos de cartón consecutivamente hasta lograr una conformación de muros, para este caso un modelo de vivienda temporal; pero no todo son ventajas posee algunas desventajas entre las más importantes destacamos en propensa al fuego y se puede incendiar fácilmente, y su poca resistencia al agua hace que pierda toda su esbeltes los tubos de cartón.



Figura 43. Imagen de tubos de cartón

Dentro de nuestro contexto el Ecuador se encuentra una zona en donde se cultiva algunas variedades de Bambú, que nos han servido para elaborar varias viviendas sean estas vivienda social o para una determinada comunidad que el gobierno ha determinado un plan de vivienda en la cual el bambú es el material predominante por las ventajas estructurales, económicas, de aislación, fácil obtención entre otras ventajas, que lo hacen ver como un material apto para elaborar una vivienda temporal emergente según este caso de estudio.

El bambú presenta también algunas complicaciones al momento de construir ya que el personal de trabajo y de armado tienen que ser personas especializadas en el armado ya que se necesitan ciertas características de empalmes y uniones entre las cañas de bambú para que estas queden perfectamente unidas.

Dentro de la parte de la cimentación no se requiere una cimentación profunda sino más bien pequeñas zapatas dentro de la tierra con esto se logrará estabilizar la vivienda, de la cimentación también nacerán algunos chicotes para alclar las columnas estructurales de la edificación.



Figura 44. Proyecto en madera de bambú

4.1.3 Aspectos Tecnológico Constructivo.

Dentro de este apartado se mencionarán temas como los ensambles y como se elabora el armado de estos prototipos que los dividiremos en dos partes ya que cada una de estas nos ofrecen ventajas particulares.

Armado in situ

Prefabricación de Elementos

4.1.3.1 Armado In Situ

Para este armado de los elementos que compondrán la vivienda se necesitan dos partes importantes por un lado que el armado de los mismo sea con herramientas manuales, y que una persona o varias personas con conocimientos básicos de armado pueda completar el armado de la vivienda sin mayor dificultad.

Si las piezas son prefabricadas esto nos da la posibilidad de armar mediante módulos de una forma rápida y eficaz, y que por consiguiente también este contemplado el armado de cada una de las piezas In Situ donde se lo requiera de acuerdo a un manual de armado, en donde las personas puedan guiarse para el armado del mismo.



Figura 45. Trabajo de construcción in situ.

También debemos tener en cuenta que la mayoría de las construcciones tradicionales se las viene trabajando de manera in situ, ya que es en obra en donde se prepara alguno o varios de materiales para ser instalados y aplicados en obra,

Este modelo de construcción tradicional trae consigo algunas desventajas como mayor mano de obra, que se requiere mayor cantidad, otro de las variantes es la del costo que en muchas ocasiones se eleva más de lo presupuestado y esto puede deberse a varios factores no contemplados en la fase de diseño, y en cuanto a la calidad de los productos el hormigonado de losas o otros elementos estructurales si bien se realiza bajo la supervisión de técnicos competentes en la rama, realmente la variación en cuanto a la calidad final del producto es cuestionable ya que puede haber varios factores los que hacen que la calidad del hormigonado pueda variar en estándares de calidad.

Dentro de esta línea otra parte importante que cabe mencionar es que los plazos de entrega o tiempo suelen incrementarse y en la mayoría de los casos no se sigue el cronograma de tareas, por esta razón es que los plazos de entrega se incrementan pero este aumento en los días se traduce en más costos, de mano de obra, materiales y otros parámetros que hacen elevar el costo de la vivienda.

4.1.3.2 Prefabricación de Elementos

Entre las principales ventajas de este sistema de industrialización:

- Es la estandarización del diseño
- Reducción de la mano de obra.
- Optimización de los materiales
- Reducción de escombros
- Obra en menos tiempo.

Actualmente se está contemplando la posibilidad de migrar de procesos tradicionales de construcción a estos sistemas más industrializados por las grandes ventajas que nos ofrecen, con el objetivo de buscar mayor eficiencia en los procesos de construcción.

Otro punto importante es que con este proceso constructivo se busca la estandarización y la implementación de soluciones modulares y prefabricadas, lo que reduciría enormemente los recortes y salida de escombros de muchos de los materiales de construcción.

En algunos países nórdicos como (Noruega y Finlandia) y países como Estados Unidos y Canadá estos lideran la modularidad en los procesos de industrialización en la construcción de viviendas y edificios.

Chile es uno de los países de Sudamérica que va a la vanguardia en la venta, fabricación y montaje de espacios modulares, la construcción industrializada es un sistema seguro rentable y fácil de instalar entre otras ventajas es sostenible desde un punto medioambiental, no depende de las condiciones climáticas ya que los módulos a ensamblar se fabrican en talleres reduciendo también la siniestralidad laboral.

Esta es otra de las variantes que podemos considerar ya que se tendrán ya listos pórticos o elementos constructivos que permitan el armado de varias viviendas en un periodo corto de tiempo, ya que la industrialización nos da esa ventaja de producción en serie de elementos, ya que si se necesita brindar refugio a un grupo considerable de personas este armado de viviendas debe ser de respuesta rápida, algunos ejemplos del proceso de industrialización que existen en el mercado.



Figura 46. Sistemas prefabricados e industrializados.

4.2 PARÁMETROS DE EVALUACIÓN

De los referentes seleccionados para este análisis que son 4:

- Proyecto Chacras (Ecuador)
- Proyecto Vivienda Emergente (Colombia)
- Proyecto Casa Elemental Tecno panel (Chile)
- Proyecto Paper House (Japón)

De estos proyectos realizamos un análisis minucioso de parámetros de evaluación que nos servirán para entender cómo funciona espacialmente un proyecto de vivienda emergente, los parámetros serán los siguientes:

- Aspecto Funcional

Dentro de este apartado analizaremos cuáles son los ambientes necesarios del que está conformado una vivienda emergente, y como es relación entre estos espacios y como se comunican entre ellos, su configuración espacial a nivel de volumetrías que forma tiene cuadrado, rectangular, circular o adopta alguna forma irregular etc.

El número de pisos o niveles del que están elaborados cada uno de los referentes, y los metros cuadrados por espacio y la cantidad de metros cuadrados de todo el proyecto de vivienda para establecer unas medidas mínimas que vamos a extraer.

La zona húmeda en este tipo de viviendas como está configurado, la parte de la cocina y la parte de los baños, si están contempladas al interior de la vivienda o se plantea una zona de baño y lavandería al exterior de la vivienda, y las instalaciones tanto eléctricas como sanitarias como están incorporadas a la vivienda.

- Aspecto Formal

Se realiza un cálculo para establecer las medidas mínimas con las que vamos a trabajar cada uno de los módulos, estos tienen que responder a las actividades necesarias que se van a ocupar en cada uno de los ambientes, y estos ambientes como va a estar compuesta la unidad de vivienda relacionando los ambientes que necesitaremos

Sobre qué tipo de terreno fueron planteados los proyectos que tipo de cubierta están trabajando, como es su accesibilidad, sea por medio de escaleras o por rampa, que sistema de ventilación poseen.

- Aspecto Tecnológico Constructivo

Se evaluará la parte constructiva pasando por el tipo de material de construcción que se utilizó y como está realizado las uniones desde la parte de cimentación, el piso, los muros, la parte de vanos sean puertas o ventanas, como es su sistema estructural y la cubierta el tipo de material la pendiente de la cubierta, para con esto tener un conocimiento más amplio de cómo está constituido el sistema constructivo.

4.3 Aspectos Funcionales

Análisis de espacios de Vivienda Emergente

Como se viene analizando las propuestas de vivienda emergente, cada uno de los casos tienen distintos ambientes y muchos tienen espacios en común, vamos a determinar estos espacios de cada una de ellas.

65

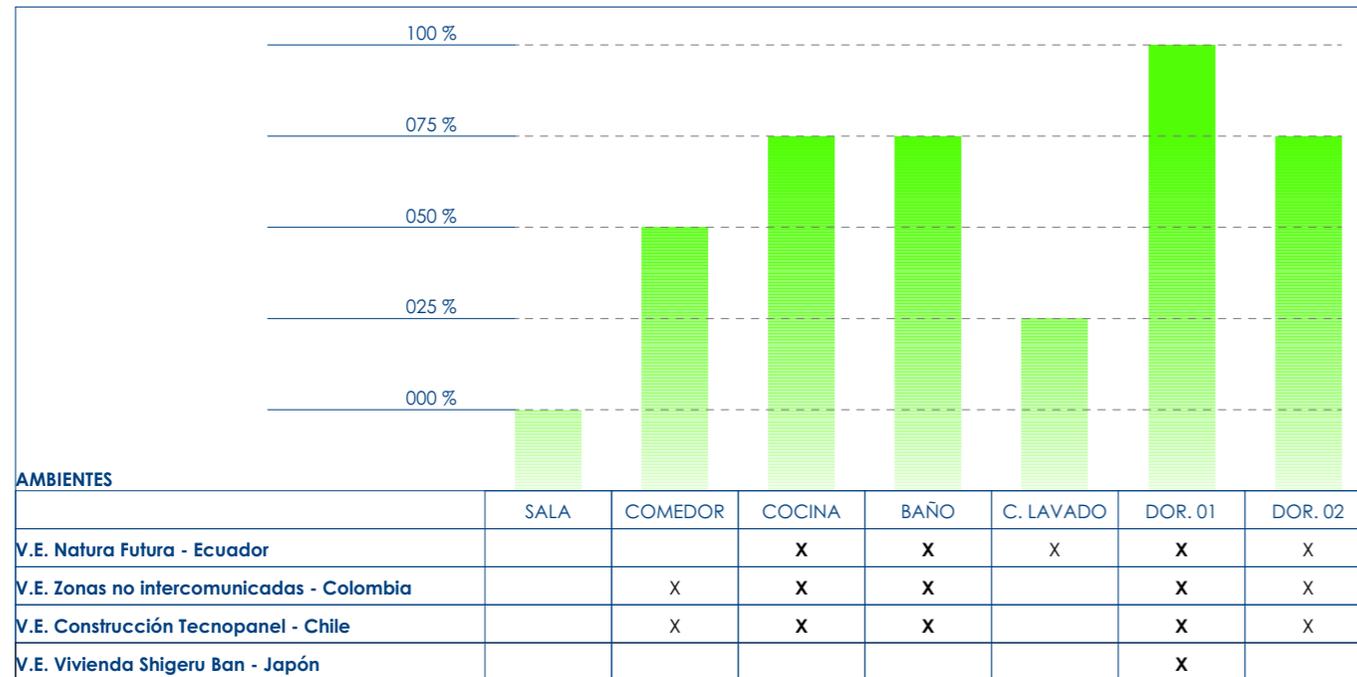


Figura 47. Análisis de Ambientes. Elaboración Propia.

La distribución de cada espacio o ambiente de la vivienda según su disposición nos dan una forma dentro del contexto espacial, para nuestro caso de estudio resalta una forma en particular sobre las otras.

66

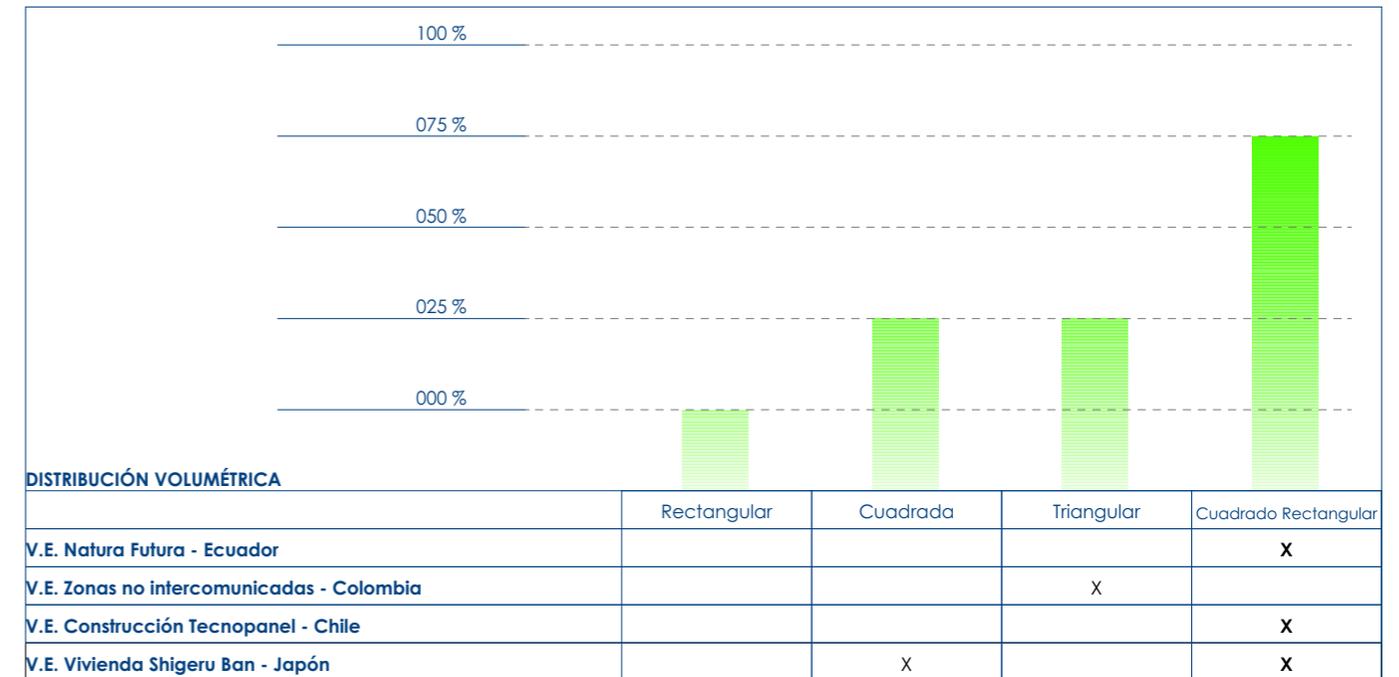


Figura 48. Distribución Volumétrica. Elaboración Propia.

El número de pisos en los que está dispuesto la vivienda emergente de los casos de estudio comparten esta concordancia entre todos los modelos, ya que se trata de una vivienda emergente en donde los espacios son pequeños, y lo que se busca es brindar refugio a las personas de una forma inmediata. Así que todas las viviendas analizadas se resuelven en una planta única.

67

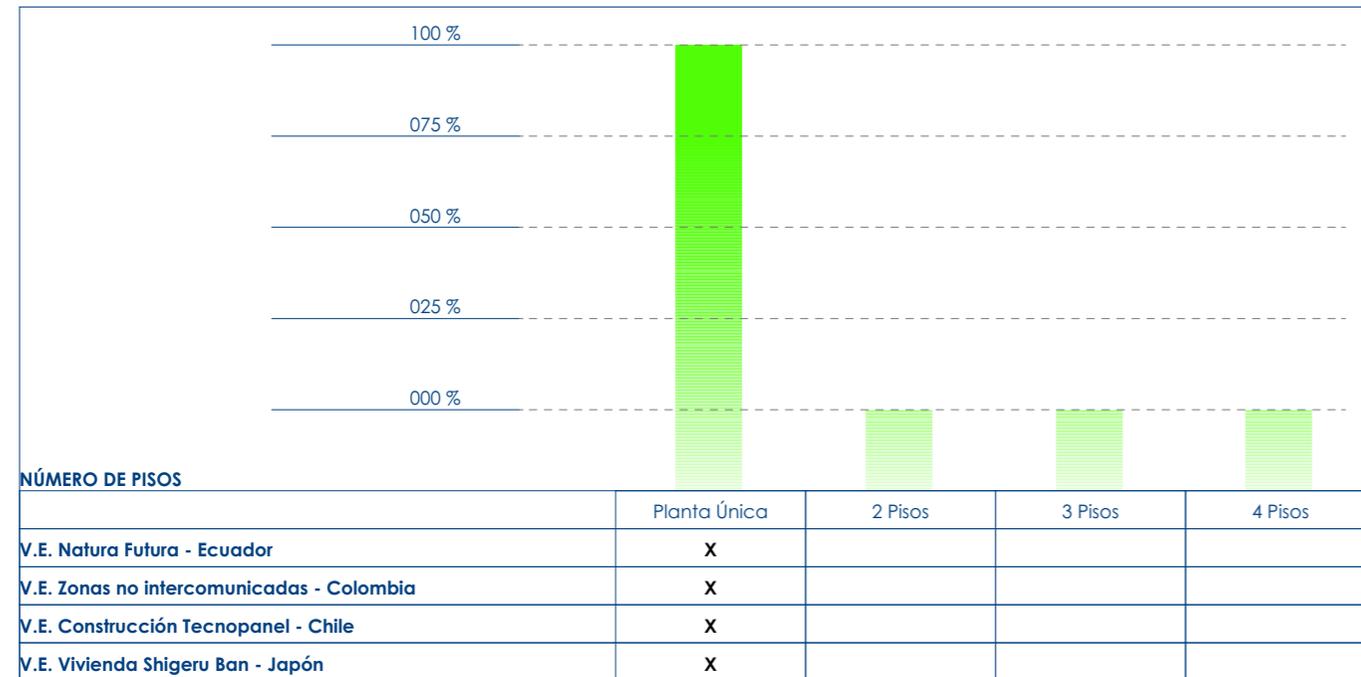


Figura 49. Número de Pisos. Elaboración Propia.

Cada uno de los referentes analizados corresponden a una determinada región en un determinado país con un contexto igual o parecido al nuestro, en donde los metros de construcción son importantes ya que esto es el espacio útil y de construcción para quienes van a habitar la vivienda.

Los metros cuadrados de construcción varían en los casos van desde el más pequeño que es 15 metros cuadrados, y de 45 metros cuadrados la grande, estos nos sirve para tabular y extraer una media estándar de metros cuadrados, que nos dan como resultado que debe tener entre **27 - 30 metros cuadrados de construcción.**

68

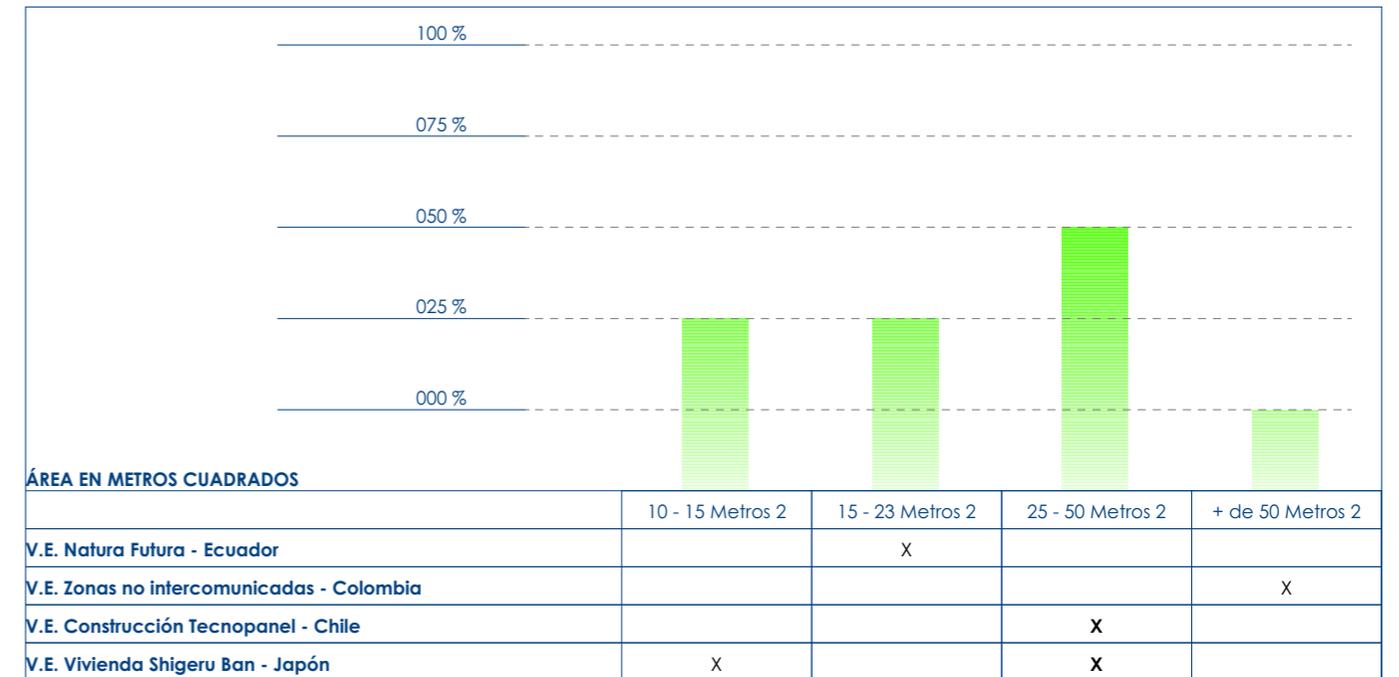


Figura 50. Área en metros cuadrados. Elaboración Propia.

Las baterías sanitarias son importantes en cualquier vivienda vista la tabla nos da como resultado que los baños mayormente se ubican en el exterior, por consecuencia de los metros cuadrados reducidos para estos tipos de vivienda.

69

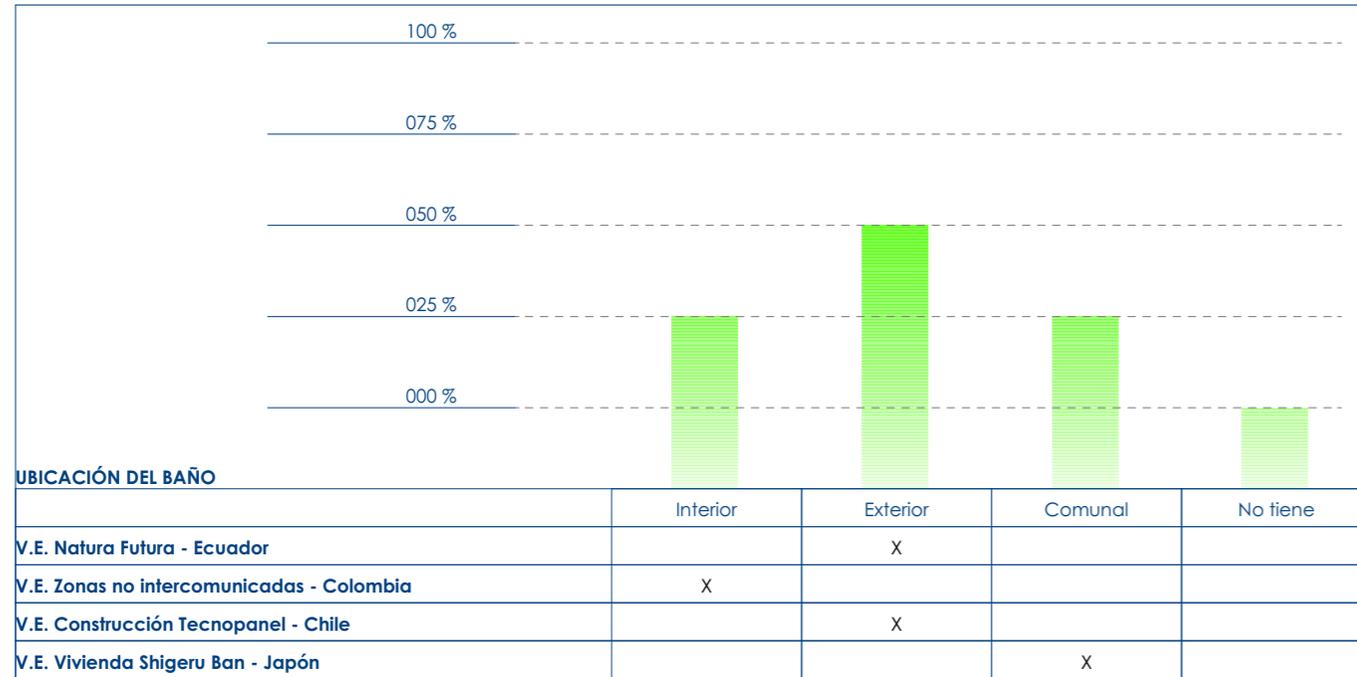


Figura 51. Ubicación del baño. Elaboración Propia.

Actualmente la zona de lavandería viene siendo un espacio complementario de la vivienda en donde la zona de lavandería es imprescindible para el convivir de una familia durante un tiempo, los casos de estudio nos dan como resultado que estas zonas las realizan de forma comunal, pero en los tiempos actuales consideramos que esta zona debe ser individual para cada vivienda.

70

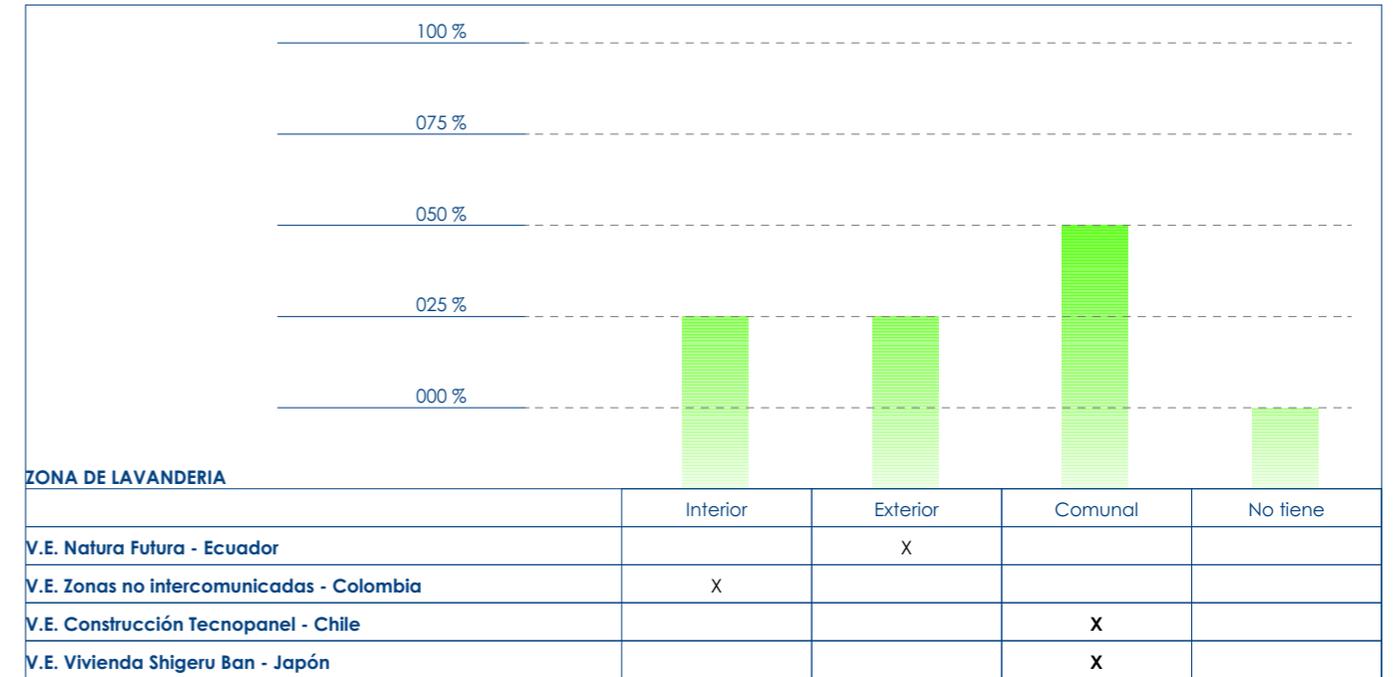


Figura 52. Zona de lavandería. Elaboración Propia.

Este punto es bastante importante ya que mencionamos dos aspectos como son si la vivienda es progresiva, o no, y haciendo referencia al tipo de sistema constructivo de cada uno de ellos.

Dos aspectos resaltan en la gráfica, los cuales podemos tomar en cuenta para nuestra propuesta de diseño el que debe ser realizado con un sistema prefabricado de piezas en madera, y esta debe ser progresiva, es decir que se pueda ampliar con el paso del tiempo.

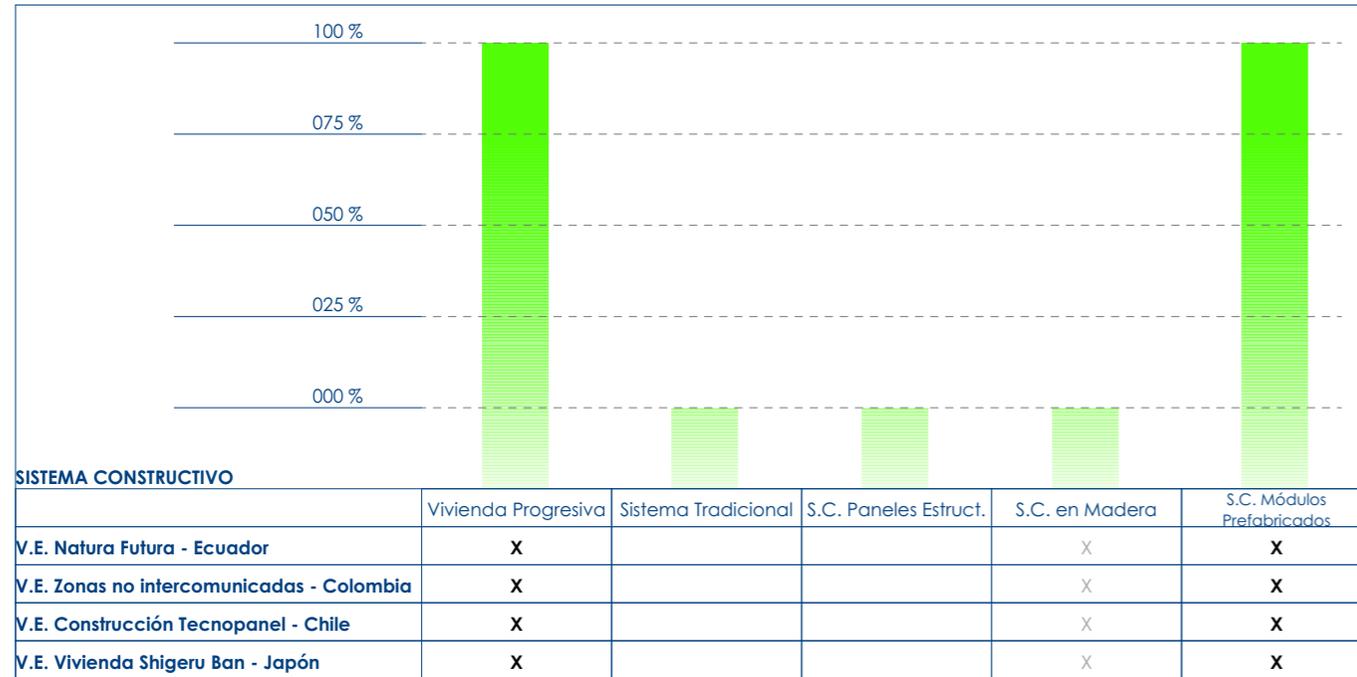


Figura 53. Sistema Constructivo. Elaboración Propia.

Las instalaciones tanto las eléctricas como las sanitarias son importantes para realizar las actividades en una vivienda, así que se debe considerar en nuestro prototipo de diseño, estas debes estar incluidas en cada vivienda.

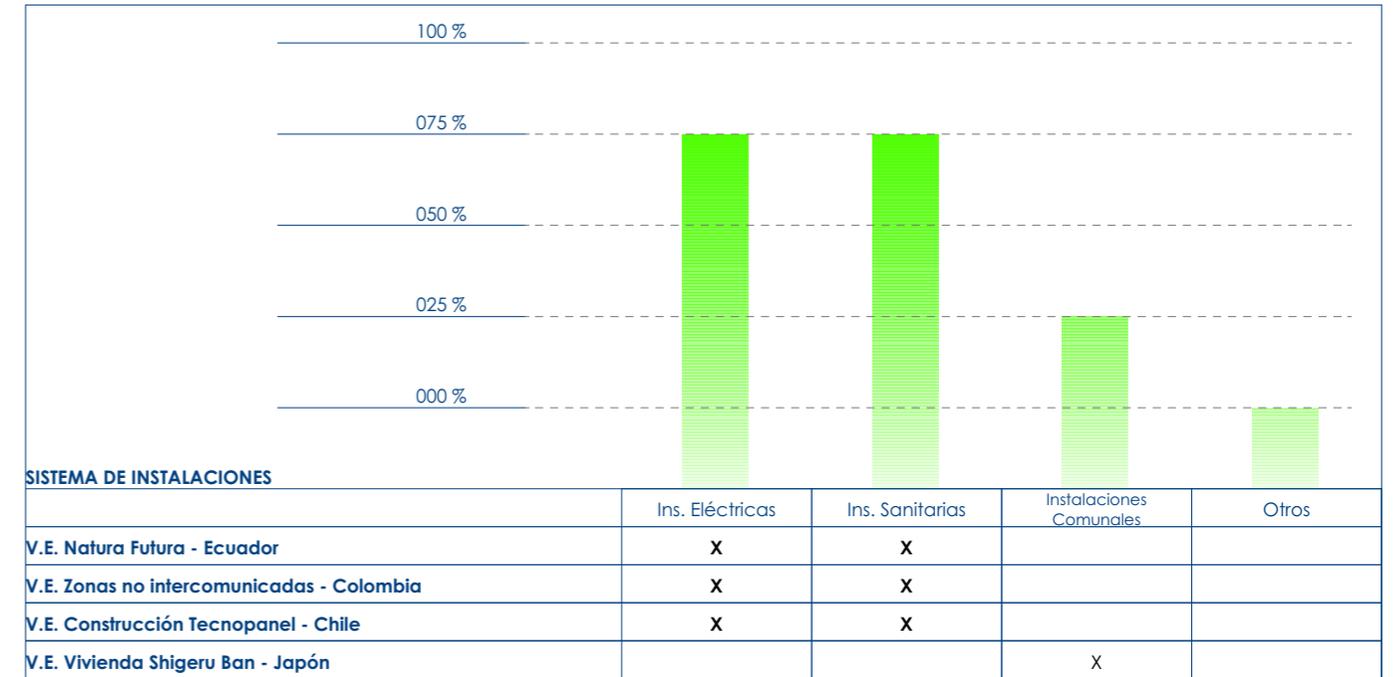


Figura 54. Sistema de Instalaciones. Elaboración Propia.

La envolvente en común que presentan los casos de estudio es la madera, excepto la vivienda de Shigeru Ban, que es de tubos de cartón, el sistema estructural también es elaborado con este material de madera, dándonos como resultado una vivienda ecológica, y que puede ser reutilizable y armable, así mismo la madera es un material amigable con el medio ambiente.

73

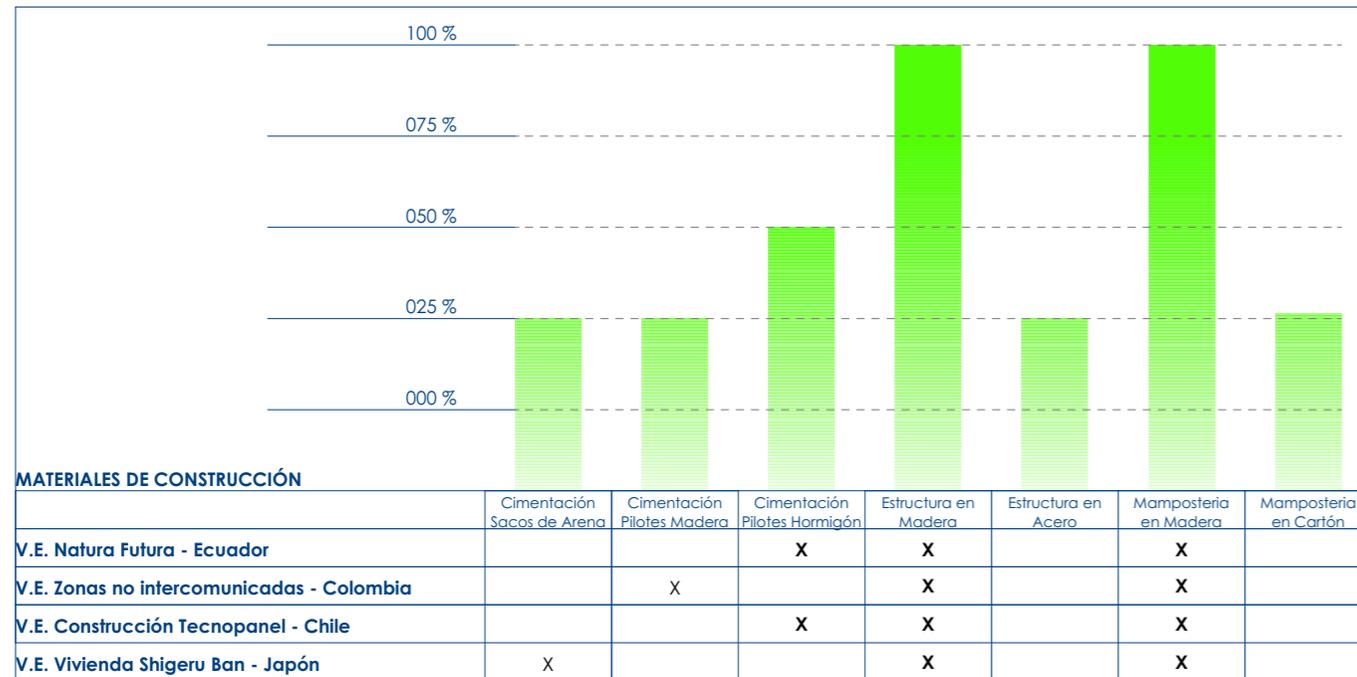


Figura 55. Materiales de Construcción. Elaboración Propia.

SÍNTESIS DE DATOS

La síntesis mostrada a continuación tiene como objetivo identificar características que se pueden tomar en cuenta para la elaboración del prototipo de Vivienda Emergente.

La tabla presenta ya unos parámetros de diseño o Lineamientos de diseño que debemos tener en cuenta, para la elaboración de la propuesta, no son parámetros cerrados, sino que son adaptables a condiciones por ejemplo en nuestro contexto del Ecuador tenemos variaciones climáticas que debemos tomar en consideración y estos datos pueden variar según el contexto climático y ambiental al que se lo va implantar.

NÚMERO PROMEDIO DE PERSONAS POR HOGAR



Figura 56. INEC. Instituto Nacional de Estadísticas y Censos 2021

C A R A C T E R Í S T I C A S	
Programa:	Comedor Cocina Baño Lavandería Dormitorio
Número de Habitaciones de Dormitorio:	2 Dormitorios (Padres - Hijo/os)
Área de Construcción:	27 - 30 m2 de Construcción
Distribución en Planta:	Cuadrado Rectangular
Densidad por Vivienda:	1 - 5 personas
Número de Pisos:	Planta Única
Ubicación del Baño y Lavandería:	Interior
Sistema Constructivo:	S. Prefabricado Módulos Madera
Instalaciones Eléctricas y Sanitarias:	Empotradas en los muros.
Vivienda Progresiva:	Si
Elevada del Nivel del Suelo:	Proteger Madera - Ventilación

Figura 57. Tabla de síntesis. Elaboración Propia.

74

4.4 ASPECTOS FORMALES

Es necesario establecer áreas con las cuales se puede trabajar en la posterior propuesta, cada arquitecto tiene una característica que lo hace diferente a los demás, una de ellas es la formas de como conciben arquitectura, y la relación con los volúmenes mediante intersección, penetración, sustracción unión de sólidos superpuestos brindándole calidad espacial interna y la forma volumétrica exterior acompañada de los materiales utilizados en cada obra arquitectónica.

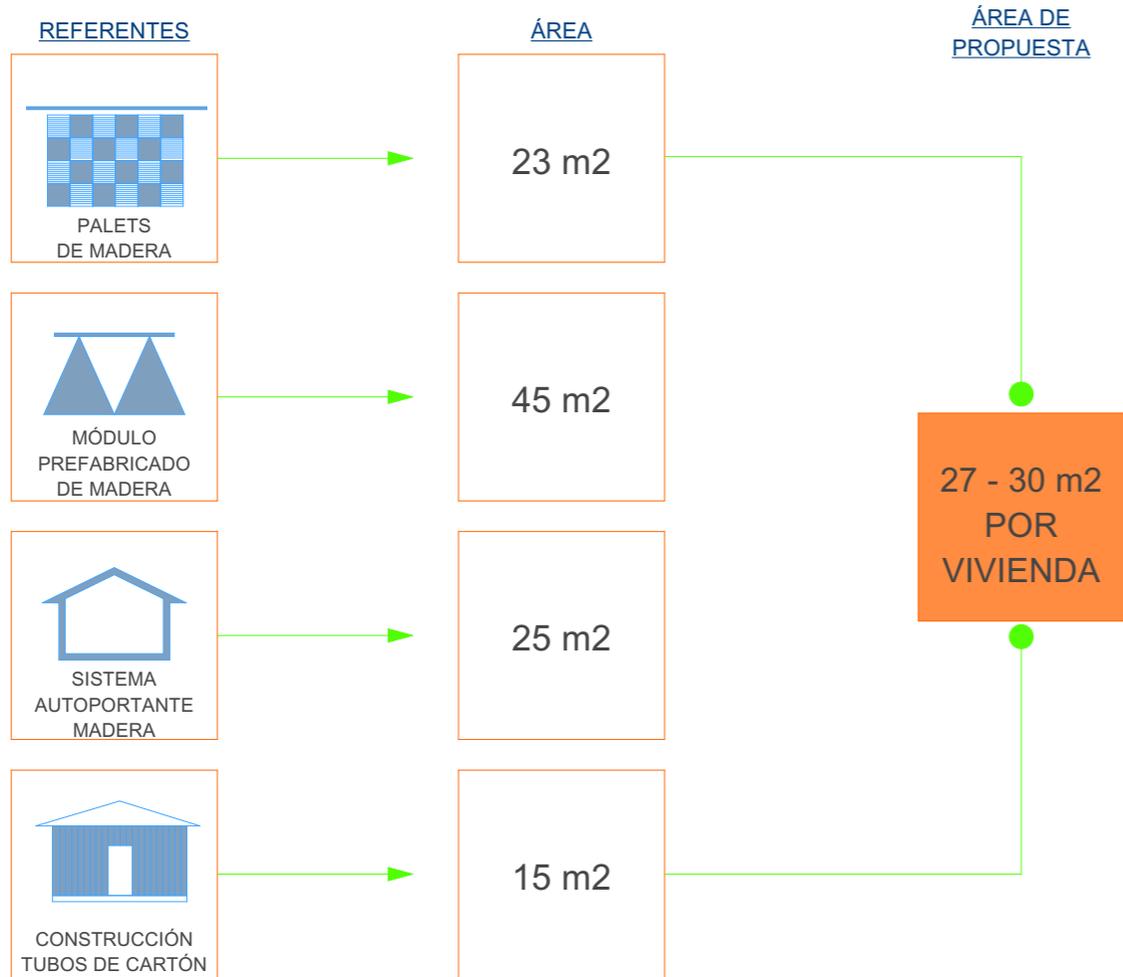


Figura 58. Extracción de metros cuadrados de viviendas. Elaboración Propia.

Área por cada módulo de de vivienda

Dentro del análisis de referentes las viviendas tienen una cantidad de metros cuadrados por ambiente y un total por vivienda, lo que se procede a extraer una medida en la que se puedan desarrollar cada una de las actividades de cada ambiente de la vivienda emergente.

Por ello se determina una medida de 2.70 x 2.70 es una medida óptima para el desenvolvimiento de las personas en un ambiente, de esta forma determinamos la medida del módulo.

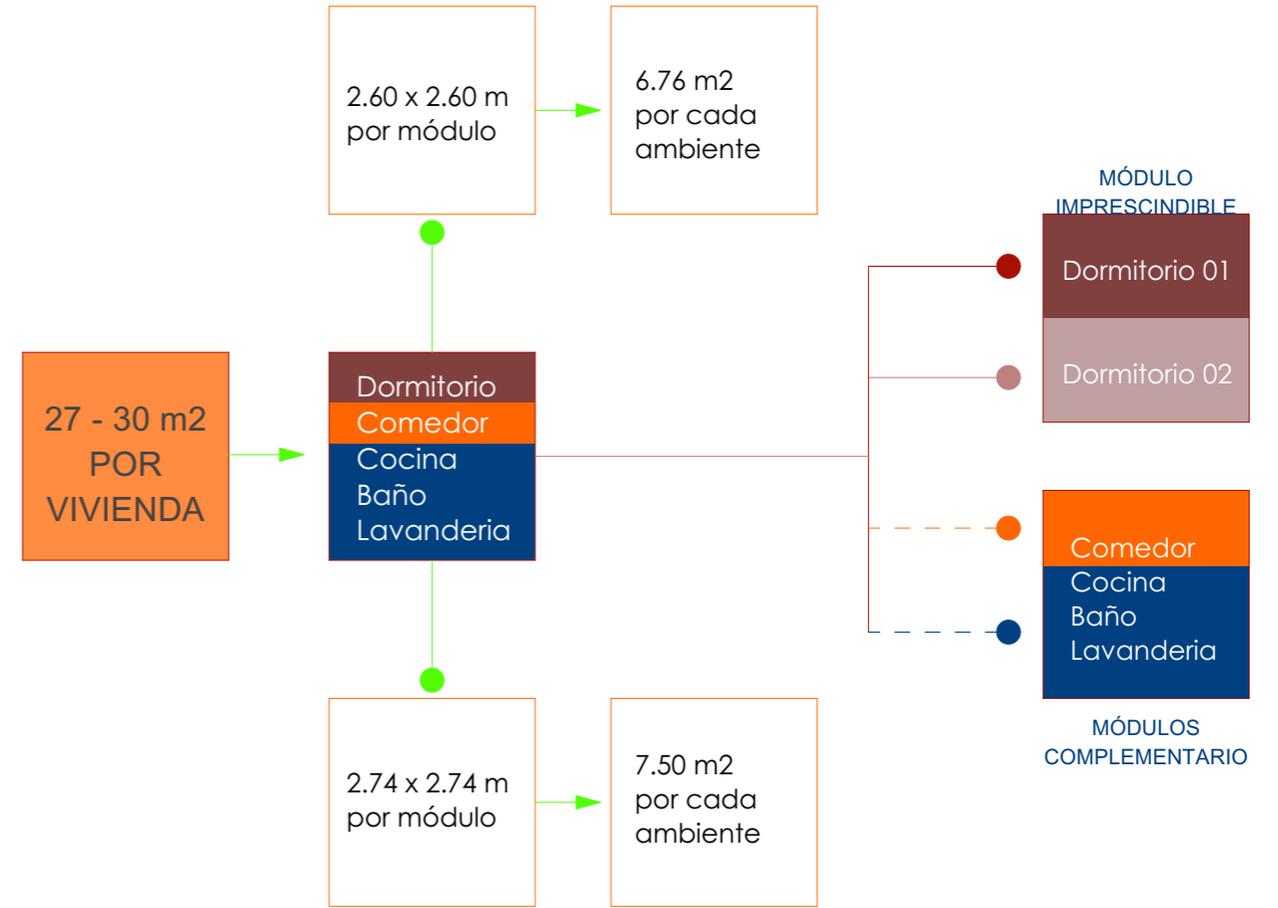


Figura 59. Definición de metros cuadrados por módulo. Elaboración Propia.

Establecemos unos ambientes de acuerdo a unas zonas como son: Zona social, Zona de servicio, y Dormitorios 01/02 ya que según el último censo del 2010 el número promedio de una familia es de 3.8 personas, que sería una habitación para los padres y otra para el hijo/os, que sería zonas imprescindibles como se muestra en el análisis elaborado.

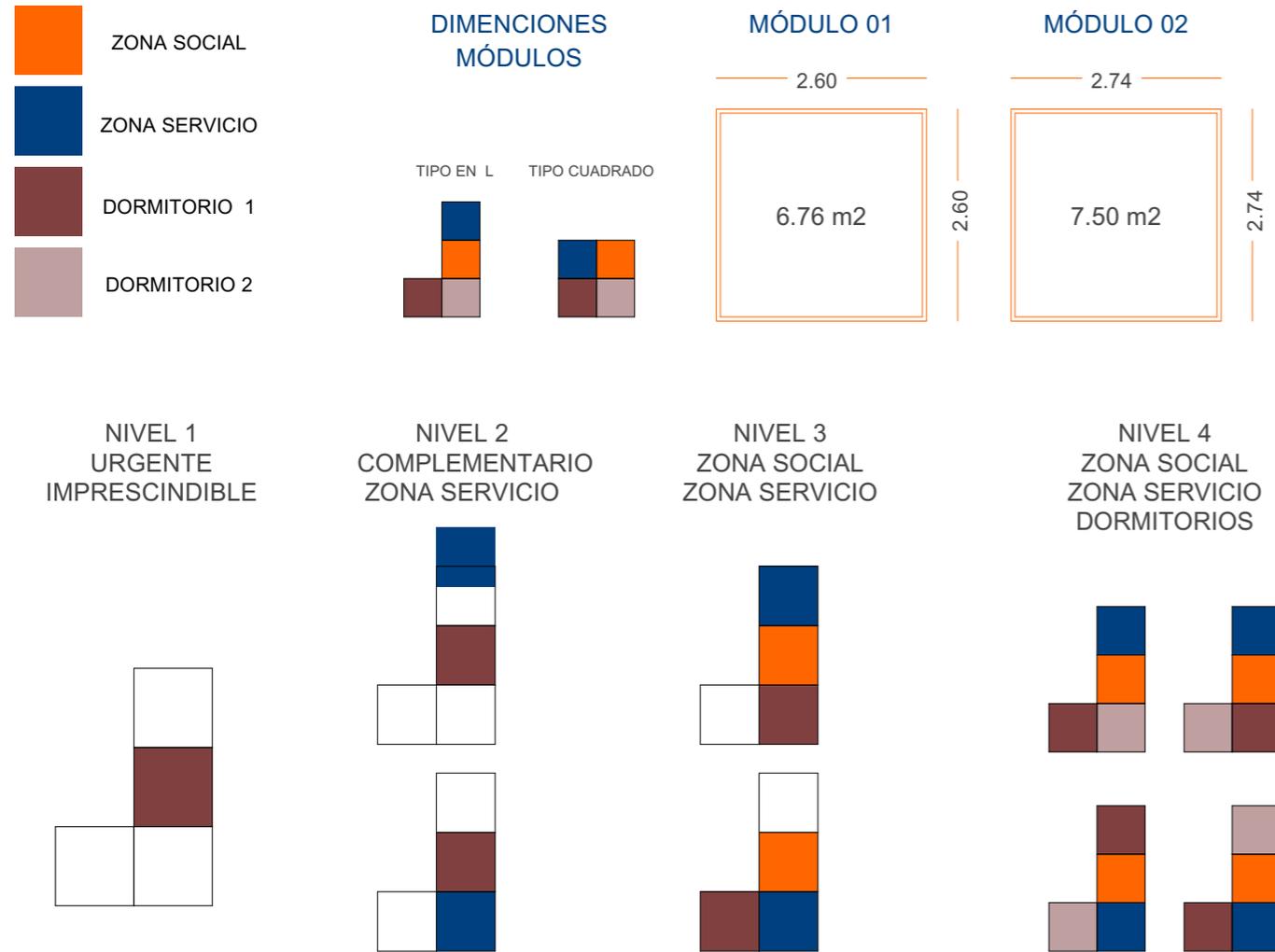


Figura 60. Disposición espacial. Elaboración Propia.

Se muestra gráficamente el proceso de los desastres naturales de los últimos 30 años en el Ecuador mostrándonos las zonas vulnerables del Ecuador, en donde cada vez que ocurre un desastre natural este afecta a varias grupos de familias dejando a su paso pérdidas de viviendas y familias afectadas, luego del desastre se prevé una zona en donde se agrupan a las familias que han sido afectadas brindándoles un refugio temporal o en este caso generar un campamento de viviendas emergentes, en donde las familias puedan continuar sus vidas hasta realojarse a una vivienda permanente.

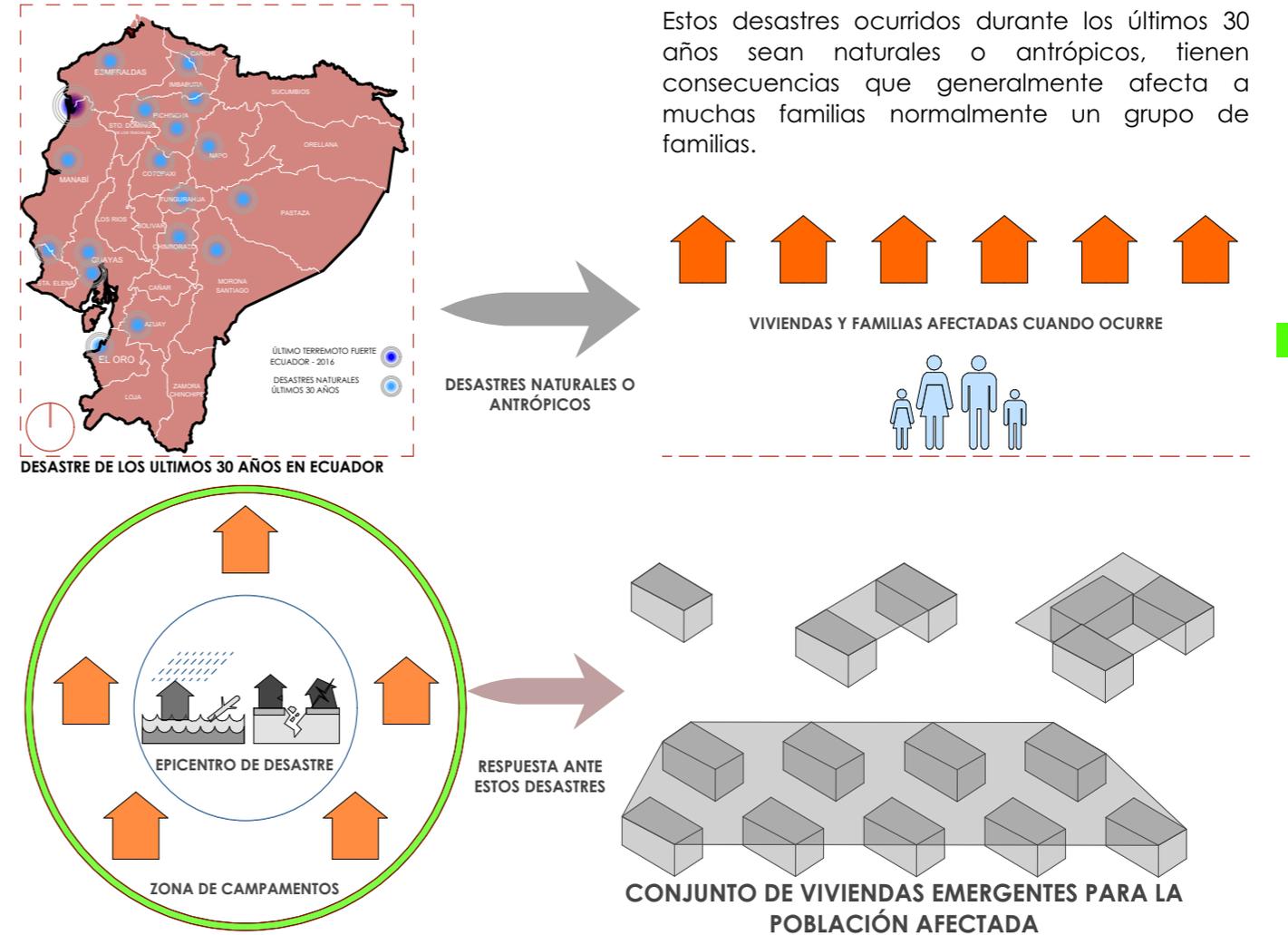


Figura 61. Conjunto de viviendas emergentes. Elaboración Propia.



PROYECTO CHACRAS - NATURA FUTURA - EL ORO - ECUADOR - MAYO 2016

Figura 62. Proyecto Chacras

Este es un proyecto con el cual se observan varios aspectos en los que vamos a analizar desde una perspectiva formal de proyecto, desde su implantación dentro del contexto hasta unos parámetros estructurales y de conformación de materiales de construcción.

REFERENTE 01



Criterios de Evaluación Formal

 01 Separado del Suelo volumen en Pendiente	 02 Protección Solar Protección Sol - Lluvia	 03 Madera Vidrio Cartón Madera Vidrio Cartón Zinc Impermeabilizante Cubierta	 04 Estructura Perimetral Estructura Portante	 05 Escaleras Rampa	 06 Mat. Rec. a Vivienda Vivienda a Reciclaje
---	--	--	---	-------------------------------	---



01 **EMPLAZAMIENTO**



02 **RELACIÓN CLIMÁTICA**



03 **MATERIALIDAD**



04 **ESTRUCTURAL**



05 **ACCESIBILIDAD**



06 **RECICLAJE**

Figura 63. Criterios de Evaluación Formal. Elaboración Propia.



VIVIENDA EMERGENTE PARA ZONAS NO INTERCONECTADAS - COLOMBIA - 2018

Figura 64. Proyecto Vivienda emergente Colombia

Este es un proyecto para zona montañosa, el proyecto se ubica en Guaviare - Colombia pero la topografía tiene cierta similitud con la topografía de la Sierra Ecuatoriana.

REFERENTE 02



Criterios de Evaluación Formal

 Separado del Suelo volumen en Pendiente	 Protección Solar Protección Sol - Lluvia	 Madera Vidrio Cartón Zinc Impermeabilizante Cubierta	 Estructura Perimetral Estructura Portante	 Escaleras Rampa	 Mat. Rec. a Vivienda Vivienda a Reciclaje
--	---	---	--	----------------------------	--

 01 EMPLAZAMIENTO	 02 RELACIÓN CLIMÁTICA	 03 MATERIALIDAD
 04 ESTRUCTURAL	 05 ACCESIBILIDAD	 06 RECICLAJE

Figura 65. Criterios de Evaluación Formal. Elaboración Propia.



VIVIENDA EMERGENTE CASA ELEMENTAL TECNOPANEL - CHILE - 2010

Figura 66. Proyecto Vivienda Elemental Tecnopanel

El proyecto destaca por los materiales prefabricados utilizados para la construcción de esta vivienda, en donde se utiliza estos tecno paneles configurados por madera OSB y espuma de poliuretano, en donde estos muros son talmente autoportantes.

REFERENTE 03



Criterios de Evaluación Formal

<p>01 Separado del Suelo</p>	<p>02 Protección Solar</p>	<p>03 Madera Vidrio Cartón</p>	<p>04 Estructura Perimetral</p>	<p>05 Escaleras</p>	<p>06 Mat. Rec. a Vivienda</p>
<p>volumen en Pendiente</p>	<p>Protección Sol - Lluvia</p>	<p>03 Zinc Impermeabilizante Cubierta</p>	<p>04 Estructura Portante</p>	<p>05 Rampa</p>	<p>06 Vivienda a Reciclaje</p>

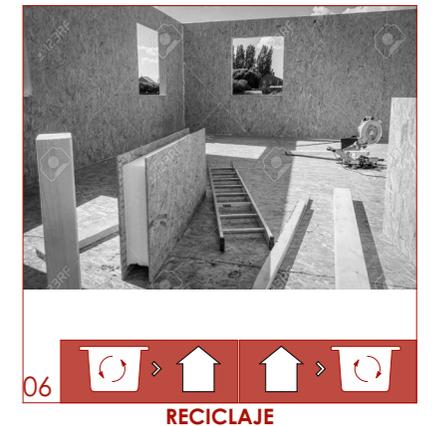
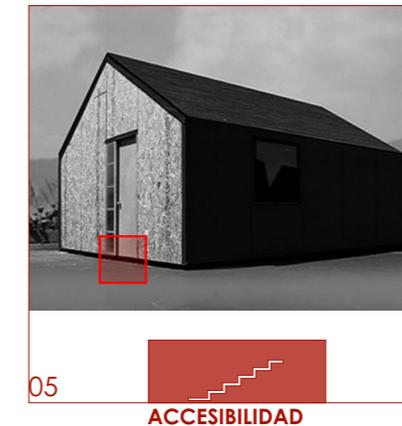
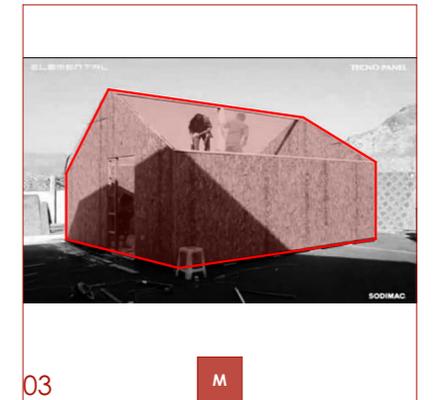
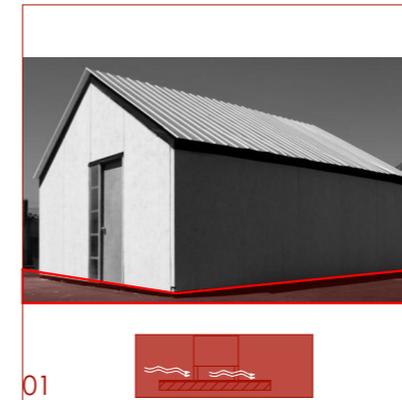


Figura 67. Criterios de Evaluación Formal. Elaboración Propia.

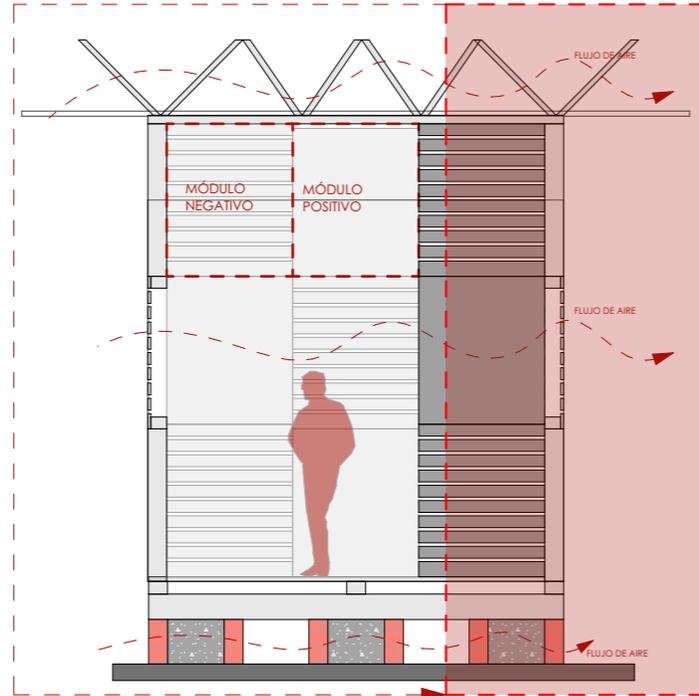
4.5 ASPECTOS TECNOLÓGICO CONSTRUCTIVO



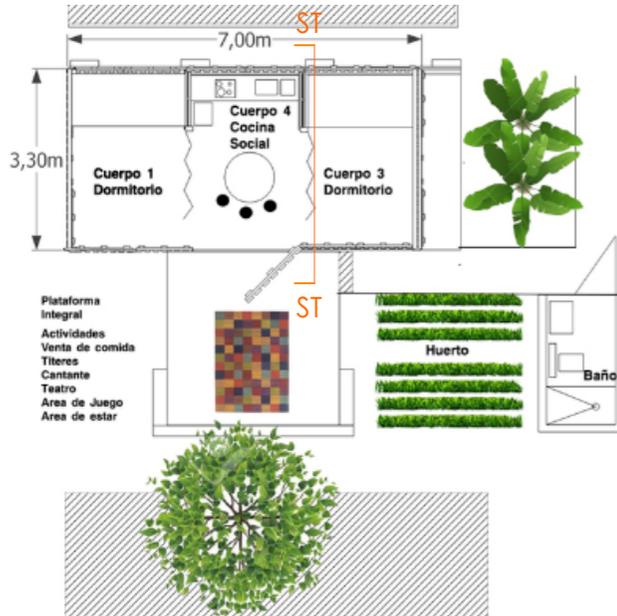
Proyecto Chacras - Ecuador



Al ser una modelo de vivienda para la región costa, que es un clima cálido es necesario que esta vivienda cuente con sistemas constructivos que permitan precisamente la ventilación del interior de la vivienda por lo que utiliza la vivienda elevada del suelo, la caña picada como elemento negativo para favorecer la ventilación, y bajo la cubierta se entrelaza una cercha para favorecer la ventilación de la misma.



Sección Constructiva / escala: 1/50



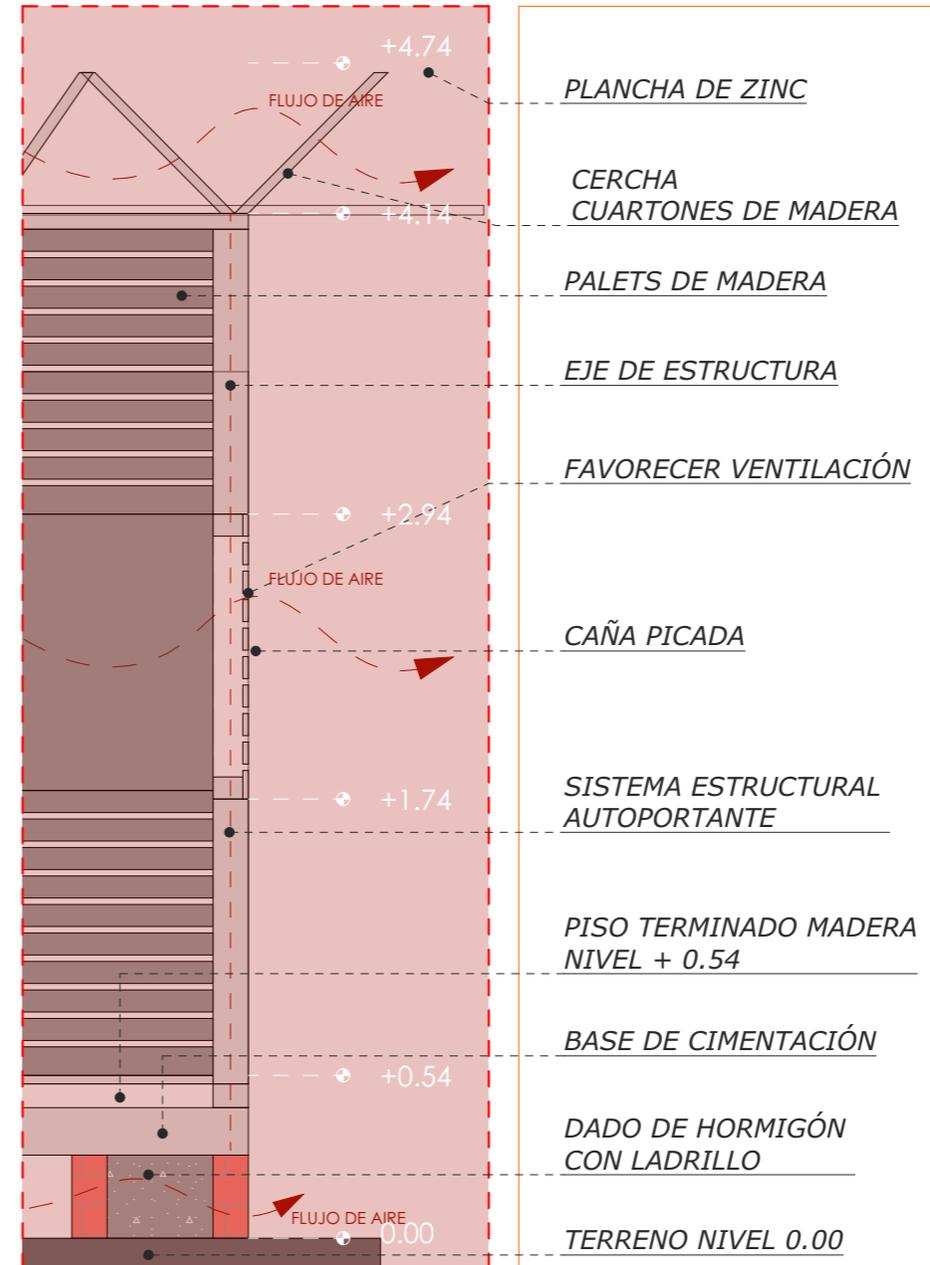
Planta Única

Figura 68. Aspecto Tecnológico Constructivo. Elaboración Propia.

Sección Constructiva

Materiales de construcción

Características



Escala: 1/30

Figura 69. Sección Constructiva. Elaboración Propia.



Mano de Obra

No requiere mano de obra calificada para el montaje de la vivienda.

Con 6 personas para el armado de la vivienda en aproximadamente 8 - 10 horas

Armado de Vivienda Para Armar esta vivienda se requirió herramientas básicas como martillo, segueta, herramientas menores.

Módulos y Piezas

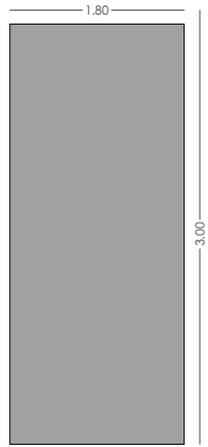
El módulo está constituido por pantalla positiva y negativa, que se van alternando.

Solo serían estas 2 piezas para formar la vivienda.



DESPIECE DE MATERIALES

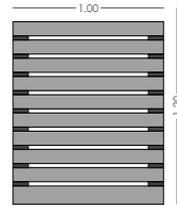
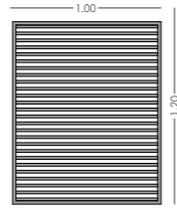
1. CUBIERTA



Plancha de Zinc Ondulada

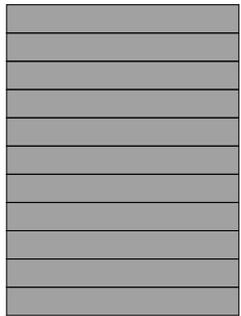
2. MAMPOSTERIA

Módulos para la vivienda

Módulo Positivo
Palet EnteroMódulo Negativo
Caña Picada

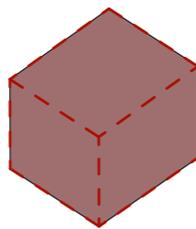
Palets como muro Portante

3. PISO



Tablas de madera

4. SOPORTE



Pilotes de Hormigón

ESQUEMA DE ARMADO

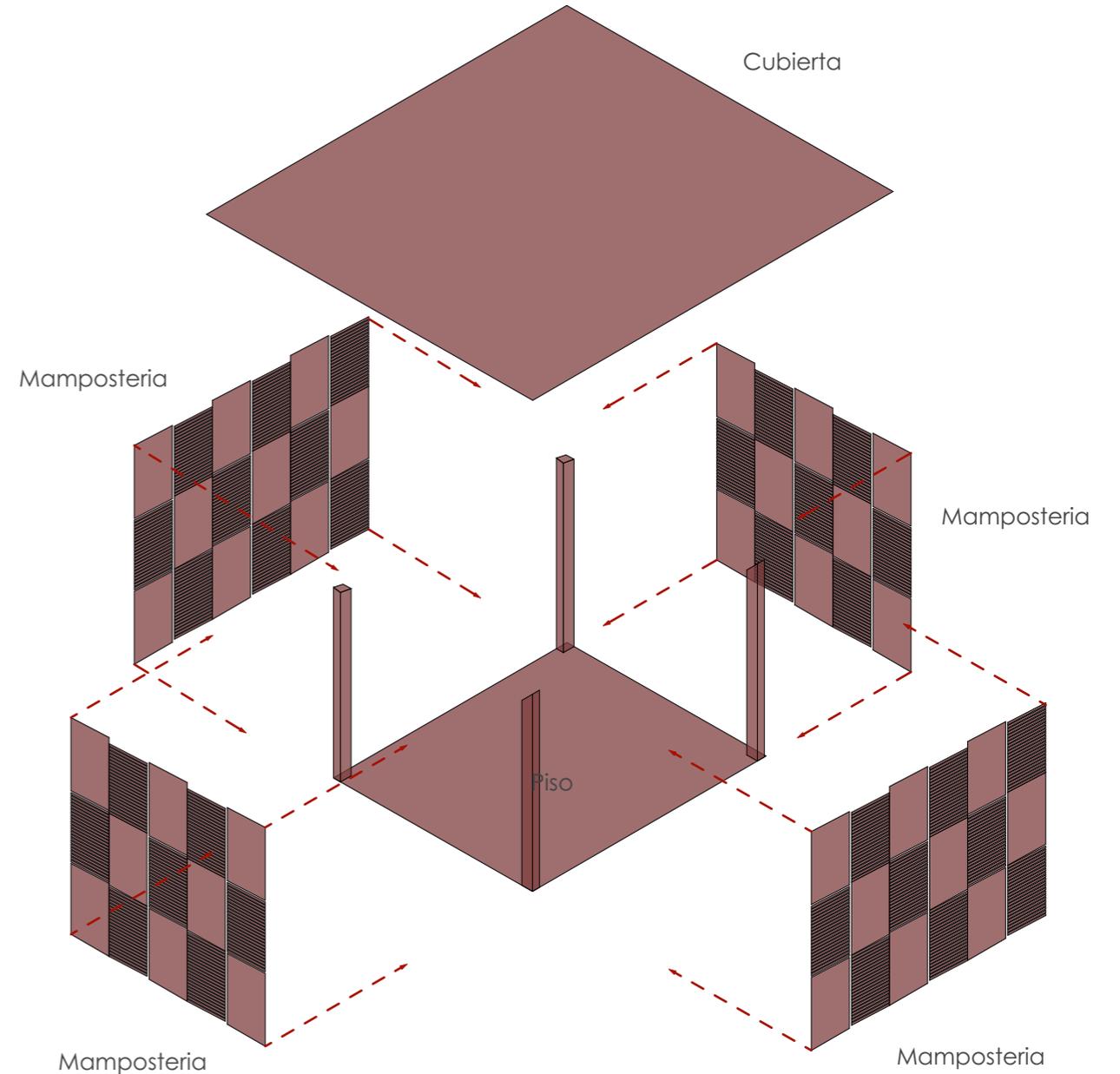


Figura 71. Explotada del módulo. Elaboración Propia.

Figura 70. Despiece de materiales. Elaboración Propia.

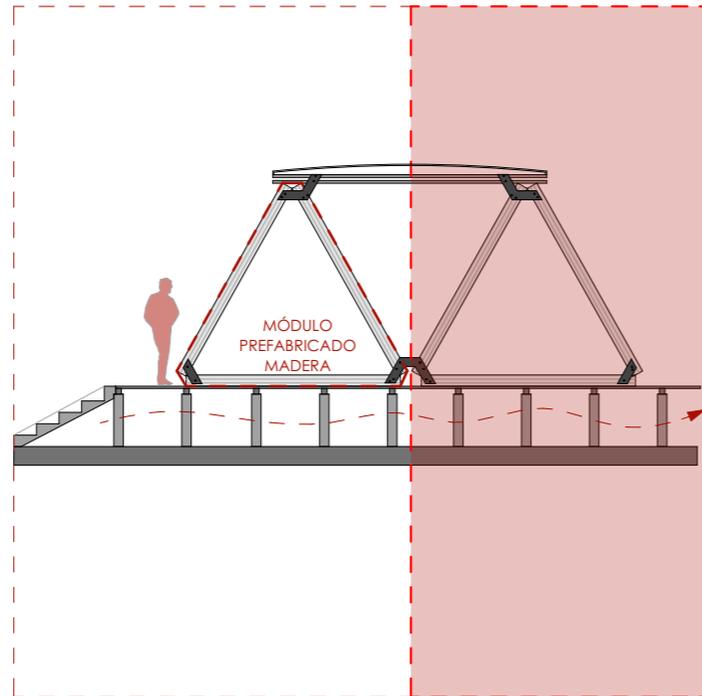
ASPECTOS TECNOLÓGICO CONSTRUCTIVO



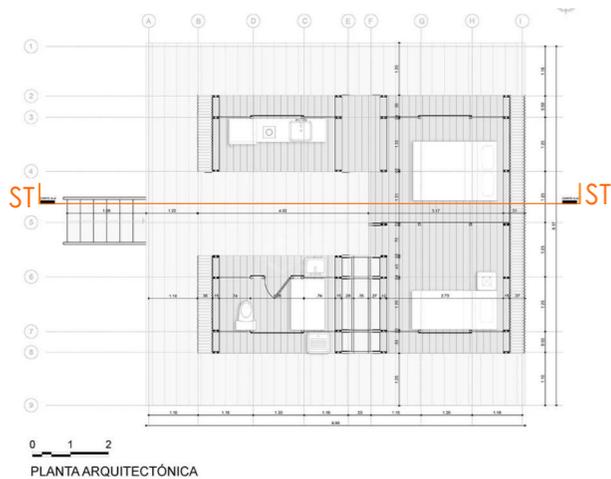
Vivienda Emergente para zonas no interconectadas - Colombia



Esta vivienda está pensada para ser ensamblada en cualquier sitio sobre todo en zonas montañosas en la que no es posibles transportar normalmente materiales de construcción. Entonces La universidad La Salle realiza un módulo prefabricado triangular y de material de madera, se arman pórticos para constituir la vivienda.



Sección Constructiva / escala: 1/100



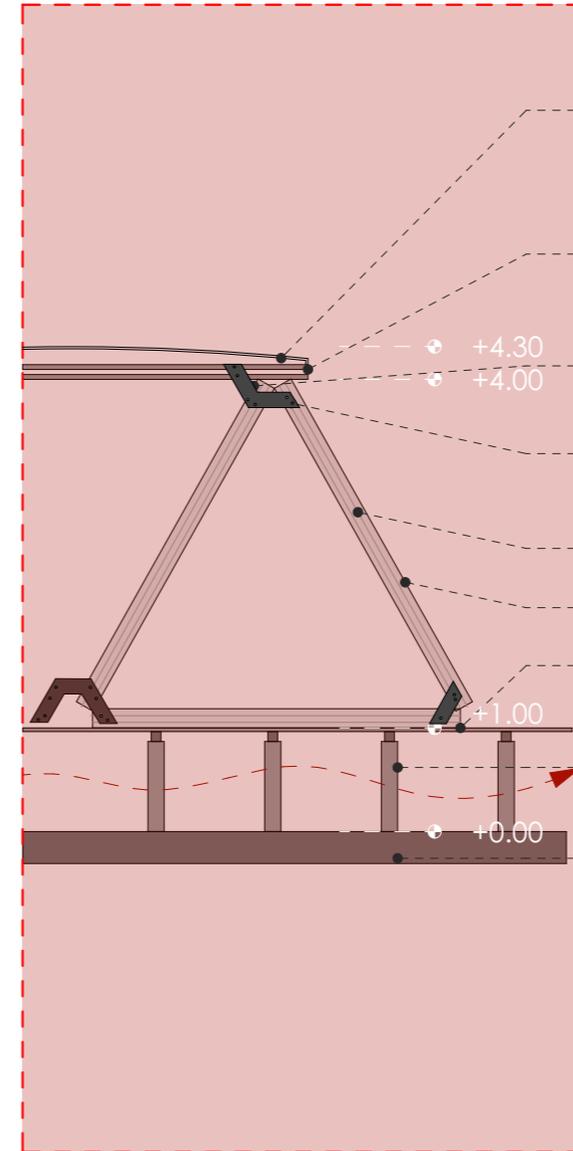
Planta Única

Figura 72. Aspecto Tecnológico Constructivo. Elaboración Propia. UIDE-Loja

Sección Constructiva

Materiales de construcción

Características



Escala: 1/30

- CUBIERTA ZINC
- SOPORTE ESTRUCTURA
- UNIÓN DE MADERA
- PERNOS ROSCABLES
- PORTICOS MADERA
- CERRAMIENTO ZINC
- PISO TERMINADO MADERA
- PILOTES DE MADERA
- TERRENO NIVEL +0.00



Mano de Obra
 Requiere un mínimo conocimiento de construcción. Con 6 personas para el armado de la vivienda en aproximadamente 3 - 5 días
Armado de Vivienda

Para armar esta vivienda se requirió herramientas básicas y alguna maquina pequeña.

Módulos y Piezas
 El módulo está constituido por una forma triangular para darle rigidez a la estructura ya que es una figura indeformable.



Figura 73. Sección Constructiva. Elaboración Propia.

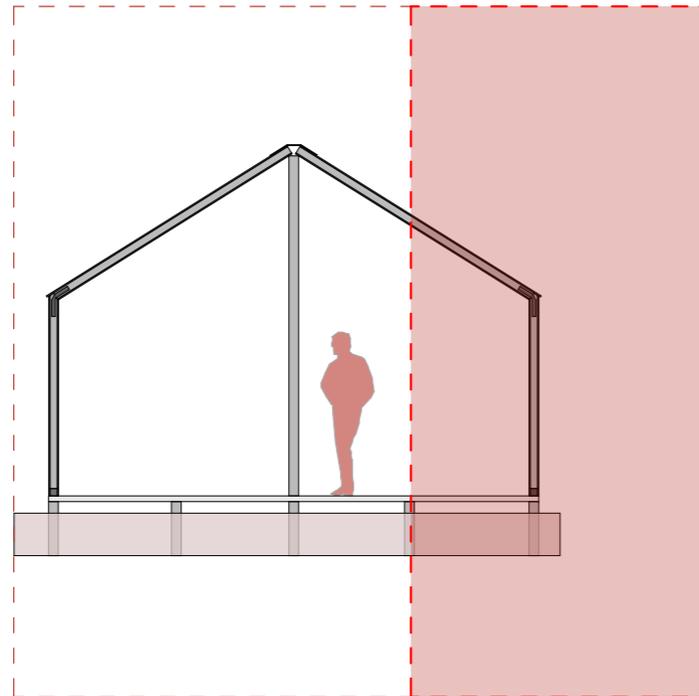
ASPECTOS TECNOLÓGICO CONSTRUCTIVO



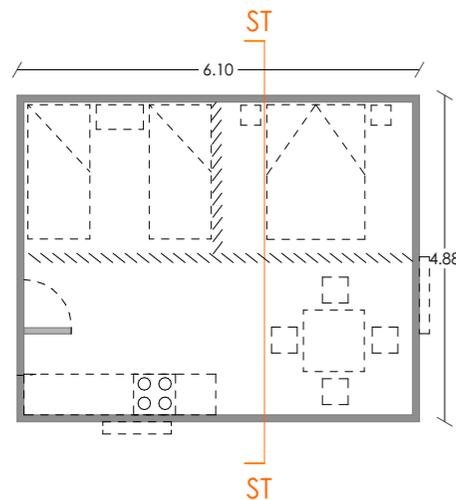
Casa Elemental Tecnopanel



Esta vivienda está conformada un 90% de un material constructivo un panel compuesto de un poliuretano expansivo y doble capa interna y externa de paneles OBS, está mampostería autoportante esta industrializada, y este compuesto adquiere propiedades entre las más destacables protecciones acústico térmica.



Sección Constructiva / escala: 1/75



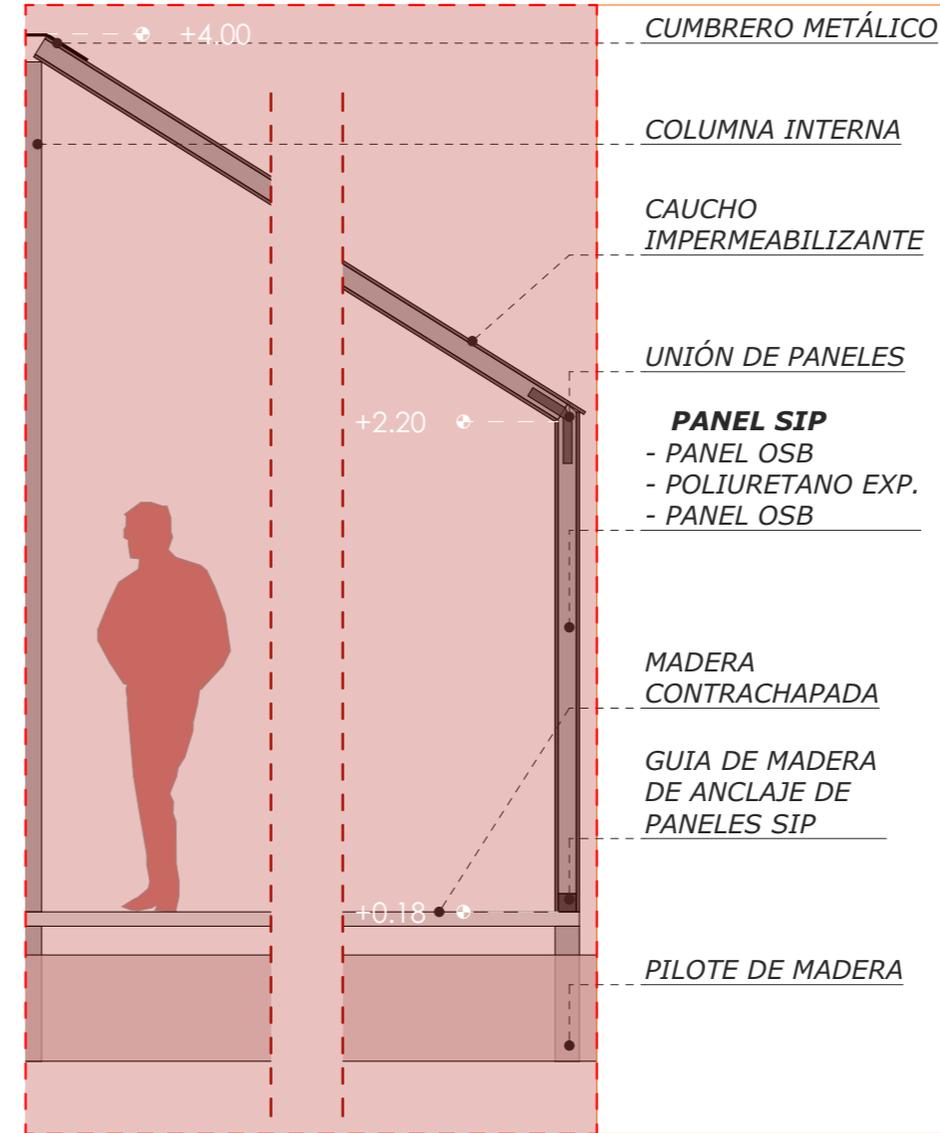
Planta Única

Figura 74. Aspecto Tecnológico Constructivo. Elaboración Propia.

Sección Constructiva

Materiales de construcción

Características



Escala: 1/30



Mano de Obra

Los paneles son transportados al sitio por camiones, y serán armados in situ.

Con 4 personas para el armado de la vivienda en aproximadamente 5 - 8 horas

Armado de Vivienda

Para armar esta vivienda se requirió herramientas básicas y alguna máquina (taladro).

Módulos y Piezas

El módulo es la pieza de mampostería, que nos sirve para el armado de la vivienda logrando aprovechar al máximo los paneles, sin apenas desperdicio de material.

Figura 75. Sección Constructiva. Elaboración Propia.

DESPIECE DE MATERIALES

1. CUBIERTA

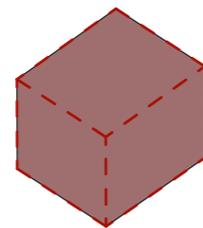
2. MAMPOSTERIA

3. PISO

4. SOPORTE



Paneles SIP (Madera OSB y
Espuma de Poliuretano)



Pilotes

ESQUEMA DE ARMADO

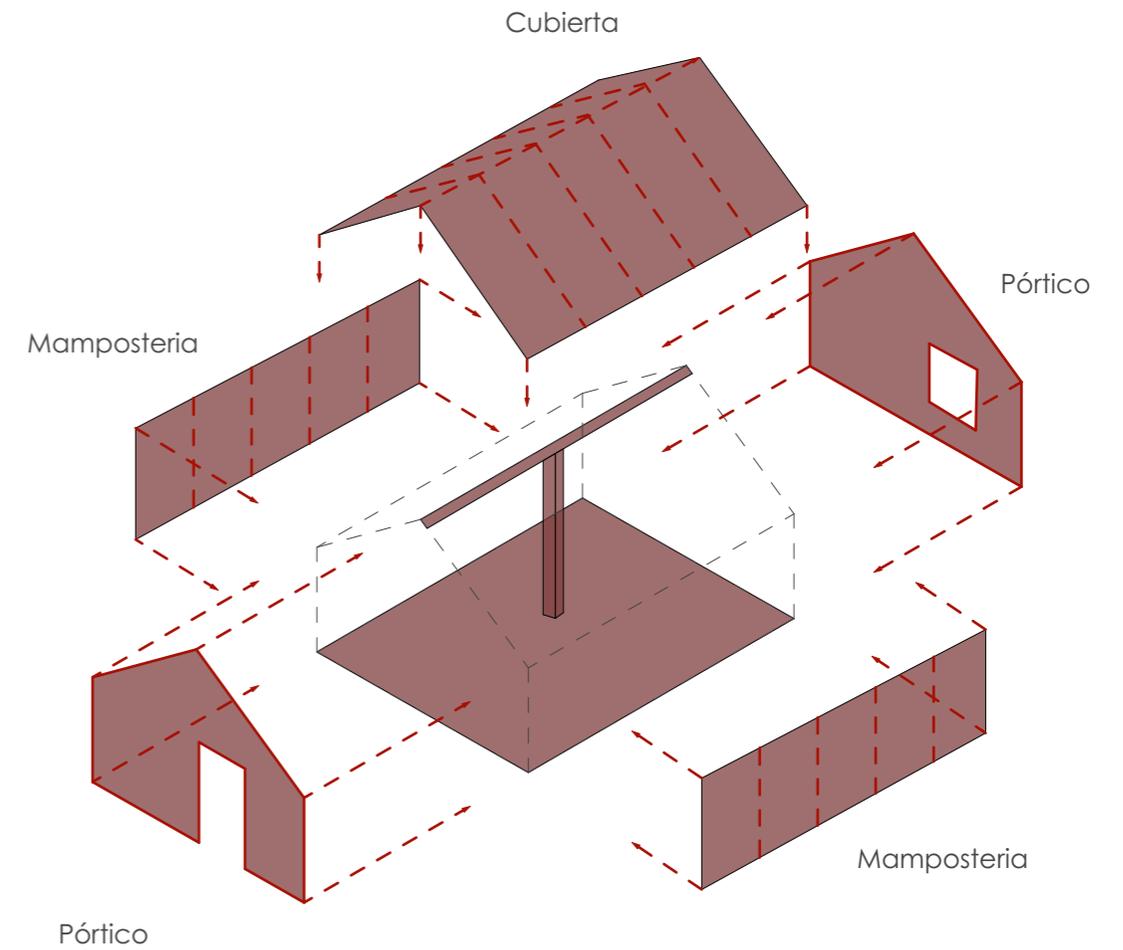


Figura 76. Despiece Materiales. Elaboración Propia.

Figura 77. Explotada módulo. Elaboración Propia.



05

PLANTEAMIENTO DE PROPUESTA

5.1 PARTIDO ARQUITECTÓNICO

Para el partido arquitectónico aplicamos el módulo ya que es imprescindible para lograr resolver con éxito el prototipo de vivienda emergente, tanto para la distribución espacial de los ambientes internos, como la modularidad aplicada en las piezas de construcción para muros, piso, y cubierta.

Según Algeco, define como módulo "Aquella que su base se rige en un diseño formado por volúmenes o componentes individuales, que uniéndolos obtendremos una unidad arquitectónica útil y en la mayoría de casos, habitable; sea una vivienda, edificio, nave industrial, un colegio...etc".

Regida por dos habilidades básicas; **la primera**, la construcción se formaliza primero en fábrica y posteriormente, se trasladará y montará en la ubicación específica donde irá la edificación y **la segunda**, tiene la capacidad que se pueden agregar o reemplazar los componentes – módulos de una forma relativamente fácil, ofreciéndonos algunas ventajas:

- Optimización en materiales
- Instalaciones Optimizadas
- Adaptabilidad
- Tiempos cortos de proyección y ejecución.
- Control de Calidad
- Beneficios ambientales.

97

PROPIEDADES:

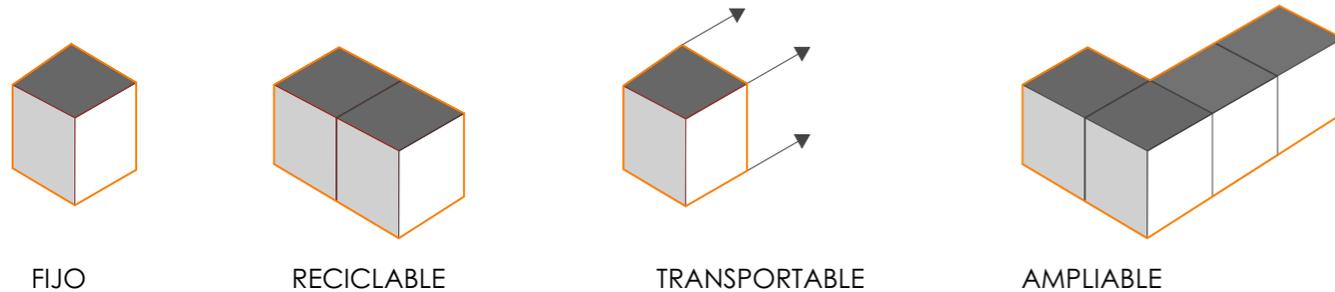
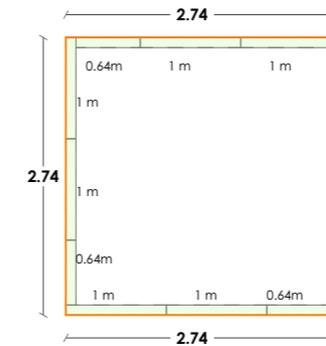


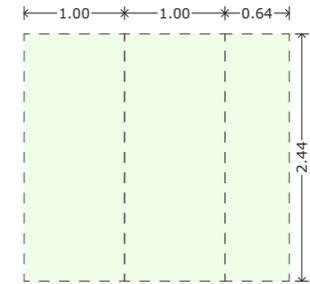
Figura 78. Propiedades del módulo. Elaboración Propia.

Se aplica esta modularidad, con unas dimensiones extraídas del análisis que se realizó que nos dio como módulo de 2.74 cm x 2.74 cm, que nos dan 7.50 m² por módulo en este caso por la densidad de personas que van a habitar este modelo nos dio 4 módulos, por lo que este prototipo de vivienda se compone de 4 módulos con un total de área construida de 30m².

La modularidad no sólo se aplica en la distribución de la forma espacial, conjuntamente es aplicada para la modularidad de los componentes del muro en este caso de paneles SIP, ya que esto nos aporta algunas ventajas la reducción de desperdicios en las piezas del material de construcción, la rapidez en la ejecución al momento del armado.



Vista en Planta



Vista en Fachada

98

5.2 ZONIFICACIÓN

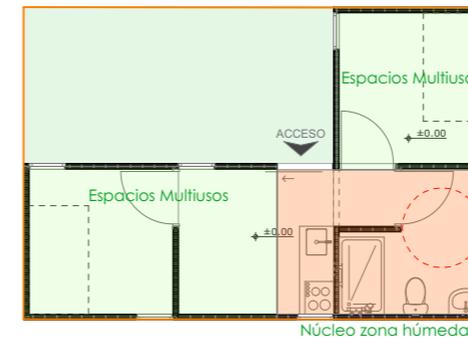


Figura 79. Zonificación de los módulos. Elaboración Propia.

Dentro de la zonificación en donde se da está característica de espacios multiusos o flexibles para el usuario, en donde un módulo de espacios multiusos y otro módulo en donde se concentran en un núcleo en el cual se colocaran todas las instalaciones necesarias de la vivienda optimizando las mismas en un solo bloque húmedo, conjuntamente el espacio de área verde exterior es complementario a la vivienda para realizar actividades al exterior.

5.3 Metodología de diseño

Para el planteamiento de la propuesta de diseño del prototipo de Vivienda Emergente, es necesario establecer una metodología, que va a ser nuestra guía hacia la solución de la problemática, en este caso aplicamos la metodología de Bruno Munarí que nos plantea una serie de etapas hasta llegar a la idea final pasando por un proceso refinado de etapas.

Metodología de Bruno Munarí.

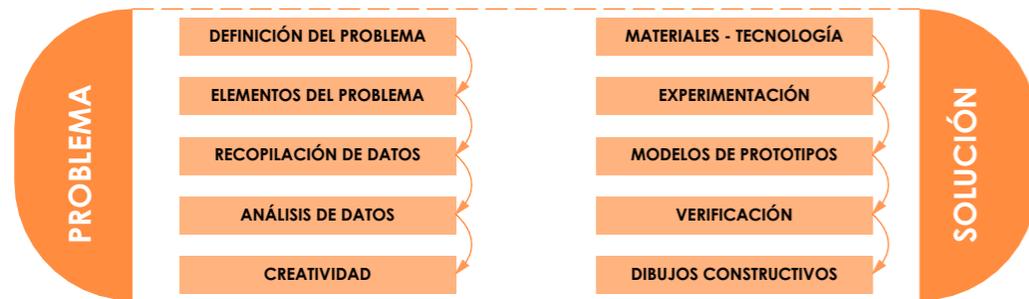


Figura 80. Metodología de diseño. Elaboración Propia.

01. **P (Problema)** Ecuador se sitúa en zona de Vulnerable dentro del "Cinturón de Fuego del Pacífico"
02. **DP (Definición del Problema)** Complejidad Tectónica, Zona Intertropical de bajas presiones
03. **EP (Elementos del Problema)** Zona de Sismos, Terremotos, Inundaciones, Heladas, Sequías, etc.
04. **RD (Recopilación de Datos)** Estudio de varios referentes de Viviendas Emergentes
05. **AD (Análisis de los Datos)** Síntesis del diagnóstico de los Referentes.
06. **C (Creatividad)** Conceptos como: Versatilidad, Flexibilidad, Espacios Multiusos, Armado Fácil del prototipo, Aislación térmica. Estrategias Elásticas y Estrategias de Flexibilidad. Arquitectura Bioclimática, Arquitectura de Inclusión.
07. **MT (Materiales Tecnología)** Madera, vidrio, Lámina Impermeabilizante, Tecnología Constructiva Modular Prefabricado
08. **E (Experimentación)** Combinación de Materiales, texturas y colores
09. **M (Modelos)** Maqueta física a escala, Maqueta Digital.
10. **V (Verificación)** Modelado 3d en Software, Análisis de Precios del Prototipo.
11. **DC (Dibujos Constructivos)** Documentación de Planos Arquitectónicos y Ejecutivos.
12. **S (Solución)** Prototipo de Vivienda Emergente (Adaptable a diferentes Regiones del Ecuador)

5.4 Estrategias de diseño

5.4.1 Estrategias Bioclimáticas

Las estrategias bioclimáticas consisten en el diseño de edificaciones teniendo en cuenta las condiciones climáticas de cada región en donde va a ser implantada reduciendo el impacto ambiental, y reduciendo el consumo de energías alternativas para calentar o enfriar los ambientes. En nuestro caso de prototipo de vivienda emergente vamos a aplicar estrategias bioclimáticas referentes a la radiación solar en edificaciones, y el aprovechamiento de vientos dominantes para ventilar los ambientes de la vivienda.

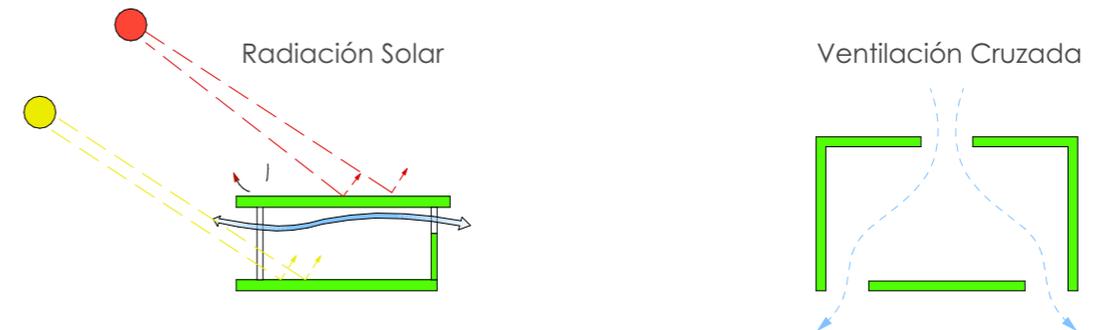
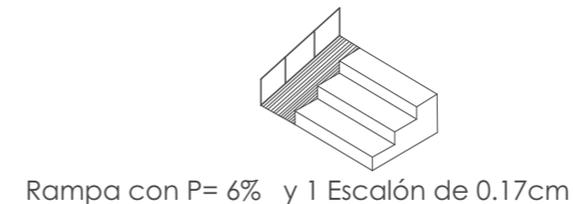


Figura 81. Esquemas bioclimáticos. Elaboración Propia.

5.4.2 Estrategias de Arquitectura Inclusiva

La arquitectura inclusiva considera la adecuación de espacios durante la fase de diseño con criterios de accesibilidad universal teniendo en cuenta la diversidad de usuarios que requieren moverse; como nuestra vivienda está elevada 0.34m de la línea de la superficie terrestre acceder a ella será por medio de escalera en la mayoría de las viviendas y otras se colocarán rampas de accesibilidad con una pendiente del 6% bajo normativa INEN.



Rampa con $P = 6\%$ y 1 Escalón de 0.17m

Accesibilidad diversidad de usuarios

Figura 82. Esquemas arquitectura inclusiva. Elaboración Propia.

5.4.3 Estrategias de Flexibilidad

Según Morales Soler (2012), nos menciona que estas estrategias nos conducen por dos lineamientos uno es la de los modelos tipológicos como:

- Vivienda Ampliable por Módulos

Y la otra línea a cerca de las estrategias de flexibilidad como:

- Estrategias Cualitativas (Acabados de Interiores, Adecuación de Instalaciones, Adecuación. Fachada)
- Estrategias Adaptables (Ausencia de Distribución Interior, Espacios Indeterminados y Multiusos)
- Estrategias Elásticas (Aumento de Superficie sobre nuevo soporte, interior-exterior)

5.4.3.1 ESTRATEGIAS ADAPTABLES

Las estrategias adaptables son adecuadas aplicar a este prototipo de vivienda ya que cuenta con espacios mínimos y es necesario contar con espacios indeterminados y multiusos, para que el usuario sea quien lo adapte a sus requerimientos y necesidades.

5.4.3.2 ESTRATEGIAS ELÁSTICAS

Al ser un prototipo modular este puede aumentar su superficie espacial, ya que se le puede ir incorporando nuevos módulos o en su caso ir reduciendo módulos sin mayor esfuerzo lo que hace que este modelo adquiera características de vivienda incremental o progresiva ya que con el pasar del tiempo esta puede ir creciendo conjuntamente de acuerdo a las necesidades requeridas.



Figura 84. Estrategias elásticas

Estrategias Elásticas aplicada al proyecto de vivienda emergente.

Estrategias Adaptables aplicada al proyecto de vivienda emergente.

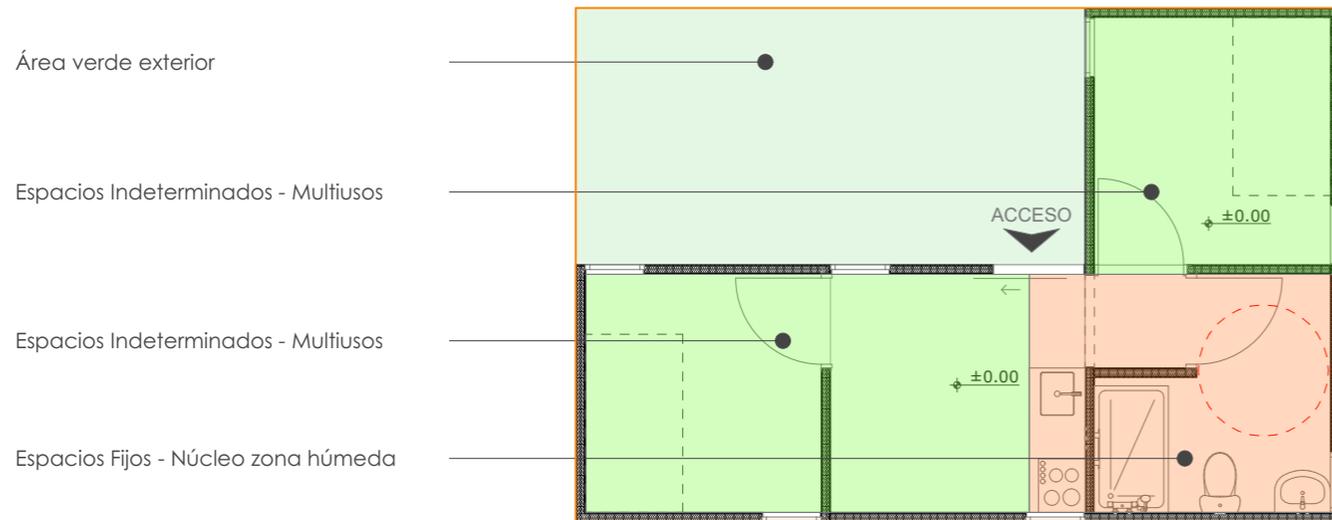


Figura 83. Estrategias Adaptables. Elaboración Propia.

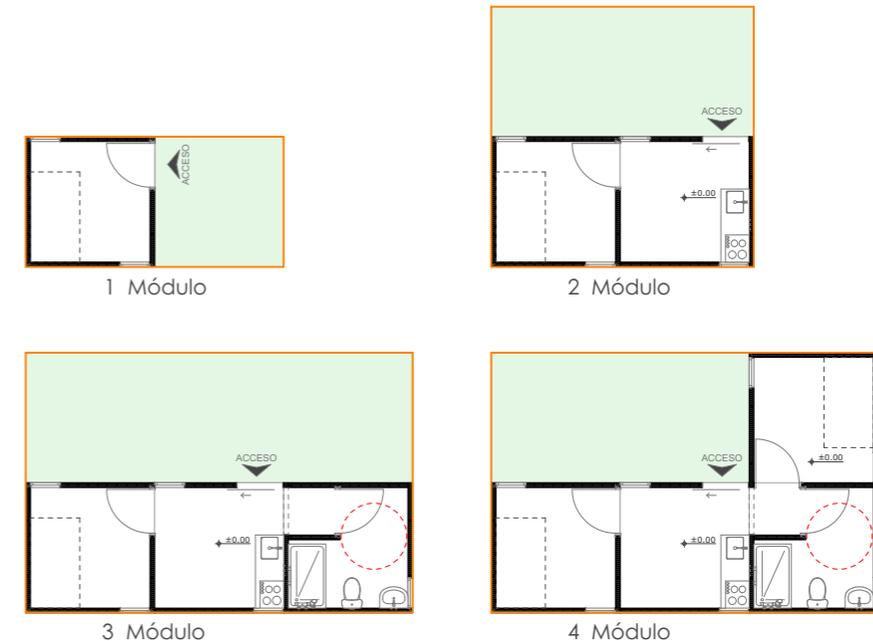
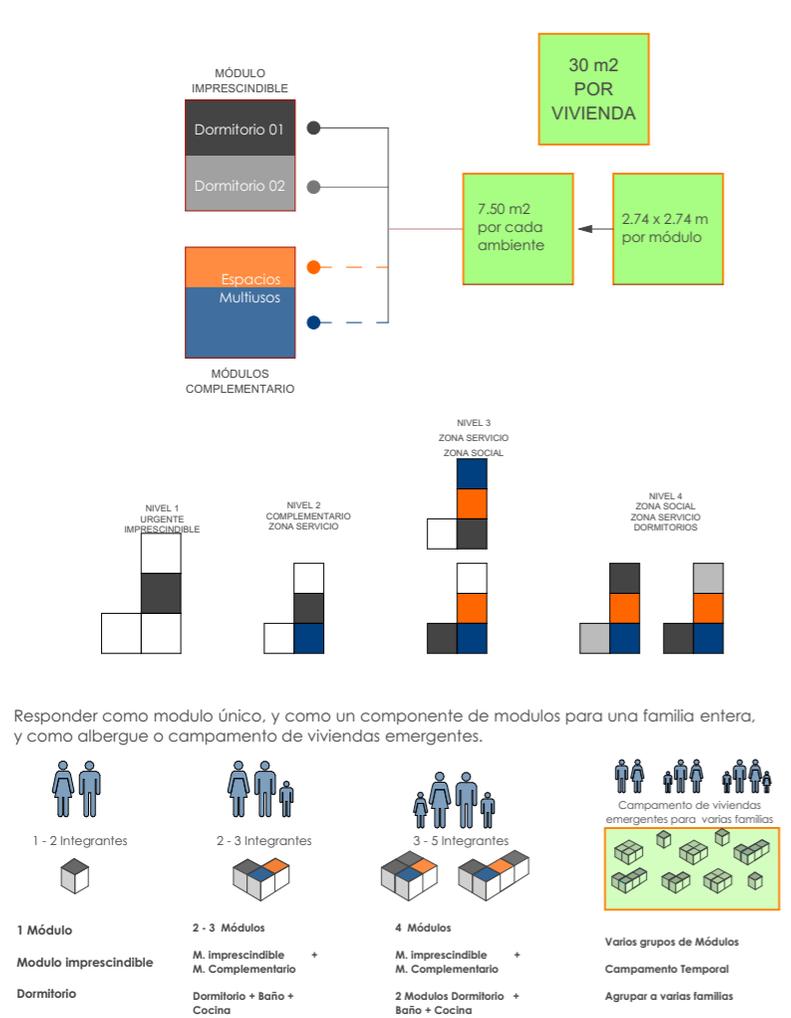


Figura 85. Ejemplo de Estrategias aplicada al proyecto. Elaboración Propia.

5.5 PLAN GENERAL

Dentro de este plan general se va a jerarquizar el modelo o tipología de vivienda emergente para cual se va a ir desde el modelo simple hasta llegar a formar un conjunto de viviendas emergentes, atravesando varias etapas hasta llegar a completar el plan general.



MÓDULO BASE

DISTRIBUCIÓN ESPACIAL

PLAN MASA

Figura 86. Plan General. Elaboración Propia.

5.6 SISTEMA CONSTRUCTIVO

Esté proyecto va ser implantado dentro de las diferentes regiones del Ecuador la cual tiene varios microclimas según la región que van desde climas cálidos, cálido húmedo, y frío.

La elección de un material y sistema constructivo que nos aporte propiedades aislantes acústico - térmicos, por lo que el sistema constructivo que mejor se adapta a estos requerimientos es el Sistema de paneles SIP, que consta de tableros OSB de 1cm y un núcleo interno de espuma de poliestireno de 8 cm, logrando un panel de 10 cm de espesor.

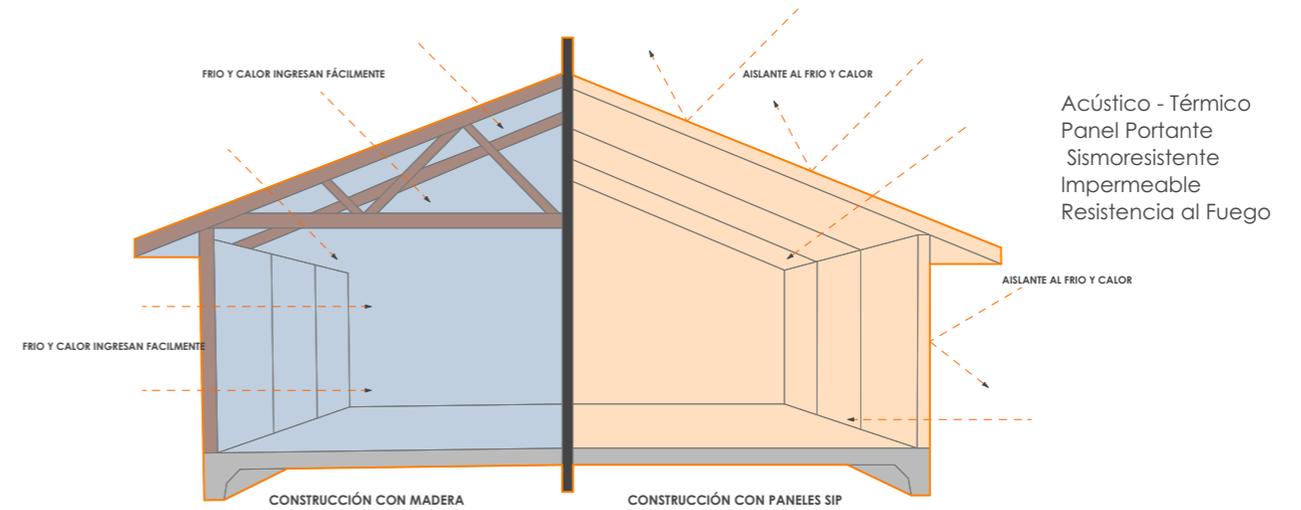


Figura 87. Cualidades Acústico Térmicas del Sistema constructivo. Elaboración Propia.

MATERIALES DE CONSTRUCCIÓN

Para la cubierta, pisos, y muros se va ha utilizar el sistema de Paneles SIP. Este panel compuesto brinda protección acústico - térmica.

Accesible para instalaciones eléctricas y sanitarias. Las carpinterías de los vanos se realizará en aluminio y vidrio. y puertas de madera.

Al ser viviendas emergentes, su cimentación va ser con pequeños pilotes de hormigón, para generar estabilidad a la vivienda.

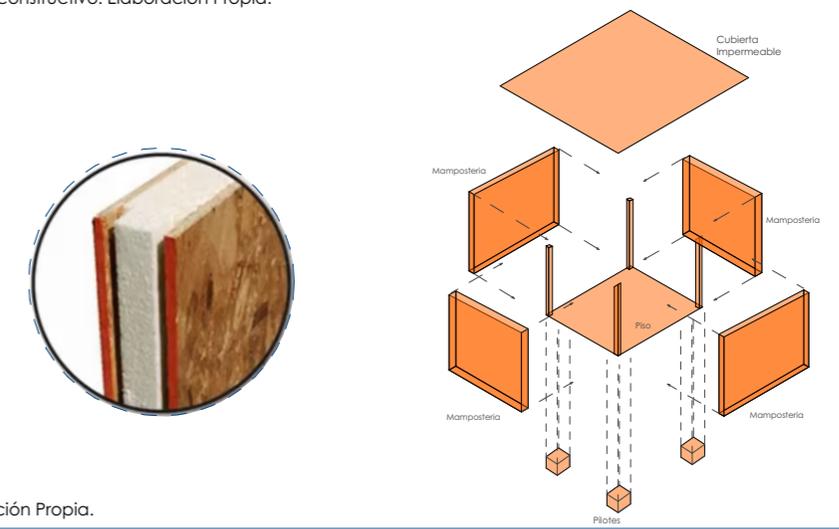


Figura 88. Sistema Constructivo y materiales. Elaboración Propia.

5.7 RANGO DE TIEMPO DE HABITABILIDAD DE VIVIENDA EMERGENTE

El Prototipo de vivienda temporal emergente, brinda una vivienda temporal para una familia, es decir que estas viviendas serán habitadas por periodos cortos de tiempo ya que son solo para cubrir una necesidad de vivienda durante la emergencia frente a desastres naturales.

Para ello definimos 2 periodos de tiempo un mínimo y un máximo:

Tiempo Mínimo: Entre 1 - 6 meses

Tiempo Máximo: Entre 6 - 12 meses.

Luego de ser usadas entre los periodos estipulados de tiempo mínimo y tiempo máximo, la vivienda temporal emergente pasa por un proceso de mantenimiento, en donde se arreglan cualquier deterioro que pueda haber sufrido la vivienda durante su uso, en los tiempos estimados.

El siguiente paso posterior a cubrir la necesidad de Vivienda durante una emergencia por desastres naturales o evento similar, estas viviendas se desarmarán para ser guardadas y almacenadas para una posterior utilización en algún evento similar en el futuro.

5.8 CARACTERÍSTICAS Y MEDIDAS DEL TERRENO DE IMPLANTACIÓN

Las características y medidas del terreno en donde se implantará el prototipo de vivienda emergente este está diseñado para terrenos planos o semiplanos en la mayoría de los casos, pero ya que Ecuador posee una topografía variada y la zona de la Sierra Ecuatoriana es la que se presenta con mayor topografía accidentada, con zonas de montaña, seguida de la zona del Oriente Ecuatoriano, y la zona de la costa presenta una topografía más aceptable con terrenos en una buena parte planos y semiplanos, en zonas de montaña los pilotes de cimentación son especiales, adaptables al sitio específico de implantación.

Por lo que las zonas de la Costa y la Sierra Ecuatoriana son las más afectadas por desastres naturales (esto en base al análisis expuesto en capítulos anteriores), este prototipo de vivienda debe adaptarse a varias topografías de terrenos.

Las medidas del terreno pueden variar pero con una superficie entre 1500 a 2000 metros cuadrados por cada 20 viviendas temporales emergentes.

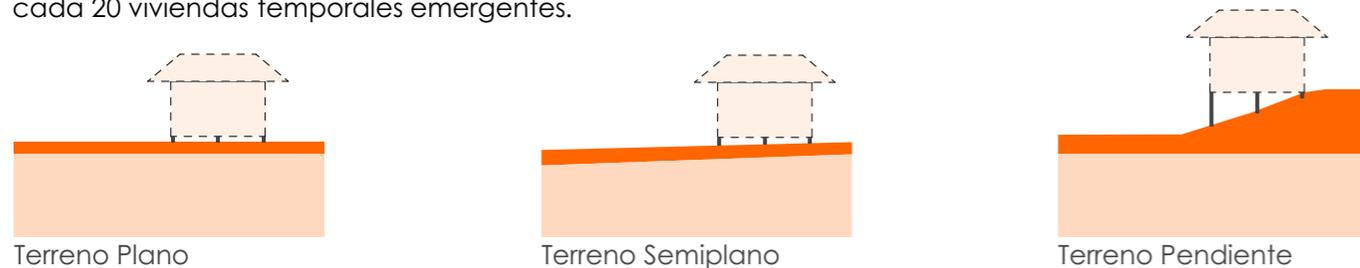


Figura 89. Terrenos de Implantación. Elaboración Propia.

El prototipo de vivienda emergente cuenta con 30 metros cuadrados, para su habitabilidad, con una proyección de cubierta de 0.80 cm, con una área exterior de 2.74 x 5.48cm para realizar cualquier actividad.

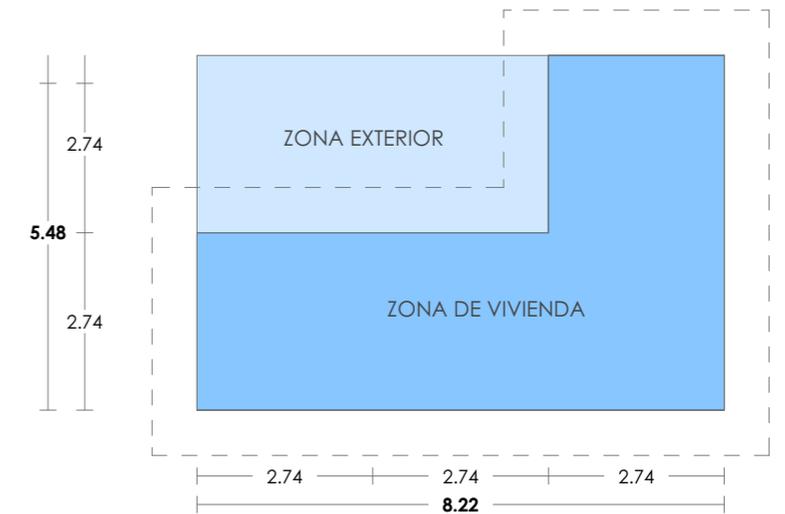


Figura 90. Delimitación de zona interna y externa. Elaboración Propia.

Se establece una separación de 1.50 metros entre cada vivienda esto con el fin de crear una separación aceptable entre viviendas, con el fin de ventilar e iluminar las viviendas, brindando una circulación de 1.50 cm por cada vivienda; lo que finalmente creará una distancia entre viviendas de 3 metros entre ellas.

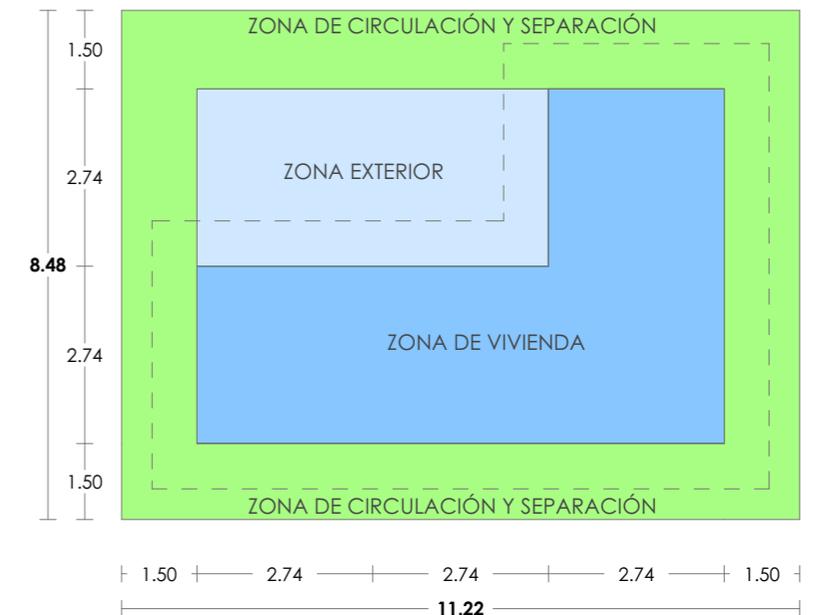


Figura 91. Delimitación de zonas de circulación. Elaboración Propia.

5.8.1 Ejemplos de emplazamiento de conjunto de viviendas emergentes

Para que un conjunto de viviendas emergentes funcione estas deben funcionar por individual y funcionar en conjunto, esto nos lleva a que en conjunto estas deben tener servicios comunes como zonas de almacenaje de agua, un punto de abastecimiento de energía eléctrica, vías de acceso suficiente para la circulación de un vehículo normal o un vehículo para cubrir alguna emergencia médica, otro servicio indispensable es el servicio de recolección de residuos o basura.

Si cada vivienda ocupa 30 metros cuadrados y otros 30 metros cuadrados para circulación, iluminación y ventilación, nos da 60 metros cuadrados por vivienda, esto multiplicado por las 20 viviendas nos da una superficie de 1200 metros cuadrados.

Conjunto de viviendas emergentes en zona urbana

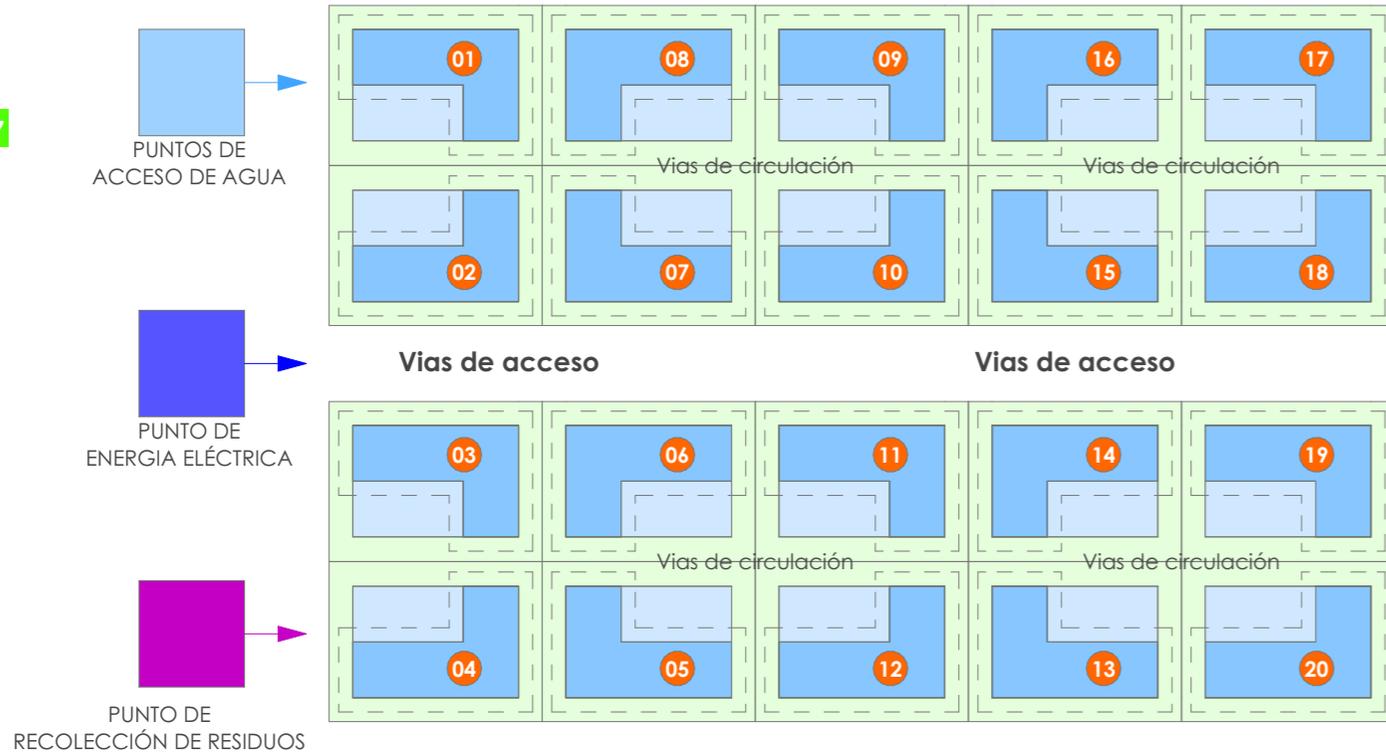


Figura 92. Conjunto de viviendas emergentes zona urbana. Elaboración Propia.

Para que un conjunto de viviendas emergentes dentro de la zona rural en su mayoría estas zonas presentan pequeñas zonas consolidadas o de asentamientos humanos, y muchas de ellas están separadas por varios metros una vivienda de otra, por lo que su intervención para estas zonas debe ser más puntual en estos casos, si se da la intervención de viviendas dentro de una zona comunal esta funcionaria de mejor manera ya que todas las viviendas y personas estarían reunidas en un solo conjunto habitacional emergente; Por el contrario si es en la zona rural dispersa esta intervención sería puntual adaptable a cada caso y se implantarían las viviendas necesarias para cubrir la demanda.

Conjunto de viviendas emergentes en zona rural consolidada

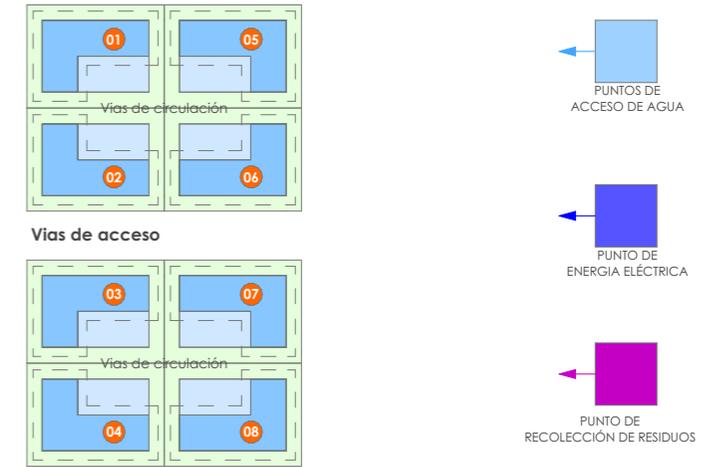


Figura 93. Intervención en zona rural consolidada. Elaboración Propia.

Conjunto de viviendas emergentes en zona rural dispersa

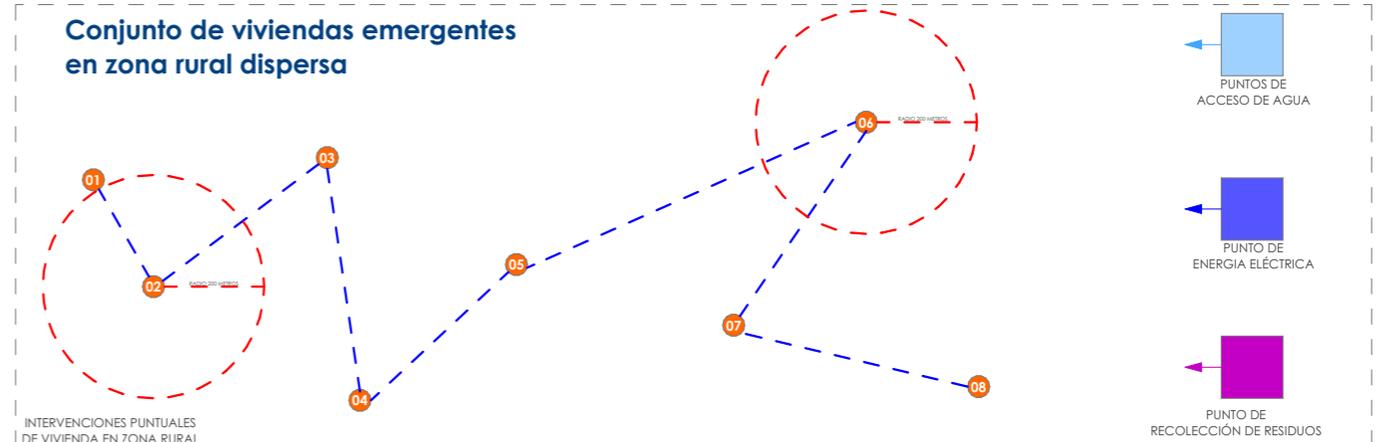


Figura 94. Intervención en zona rural dispersa. Elaboración Propia.

5.9 TIPOLOGÍA DE VIVIENDA EMERGENTE PARA LAS REGIONES DEL ECUADOR

Se diseñó un solo prototipo de vivienda que se adapte a cada una de las regiones que el Ecuador tiene, entre los más dominantes el clima de la costa y el Oriente Ecuatoriano tienen un clima Cálido - Húmedo, mientras en la región de la Sierra predominan el clima Frío, por lo que la vivienda tiene una característica especial en la conformación de la ventana esta mide 2.40 x 0.64 cm y consta de 3 paños, el paño inferior cuenta con un panel de aluminio, el paño intermedio es un paño de vidrio de 3 mm, y el tercer paño consta de unas laminas partesol y una paño de vidrio para la sierra, y para la costa y oriente el partesol con una mosquitera, de esta manera logramos que en climas cálidos se mantenga constante el flujo de aire y la ventilación efecto chimenea ayuda a renovar el aire caliente al frío, y la mosquitera impide que insectos entren a la vivienda.

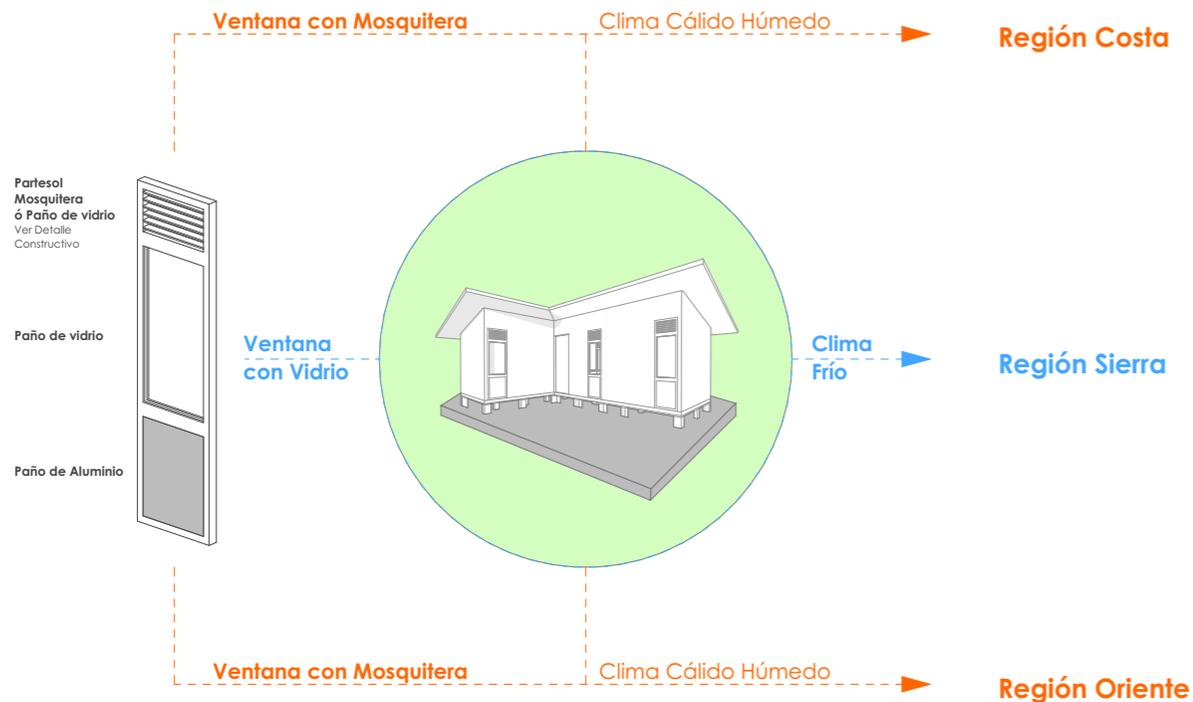


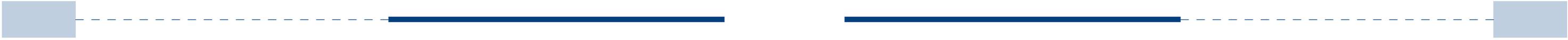
Figura 95. Características de la ventana, para ser adaptable a varias regiones. Elaboración Propia.

5.10 PROGRAMA ARQUITECTÓNICO

El programa elaborado para el prototipo de vivienda emergente, tiene como objetivo entregar a cada familia una propuesta de vivienda temporal adaptado a sus necesidades y requerimientos, para lo cual se establece una serie de estrategias las cuales nos ayudan en esta tarea de brindar un mismo prototipo de vivienda pero con variantes según el sitio donde va a ser implantado, ya sea esta en la Región Costa, Sierra o el Oriente Ecuatoriano:

P R O G R A M A
Programa:
Dormitorio, cocina, baño, espacio multiusos
Distribución Espacial:
Aplicación de estrategias de flexibilidad
Área de Construcción:
desde 7.50m ² - 45 m ² de Construcción
Distribución en Planta:
Cuadrado, Lineal, Forma de L.
Densidad por Vivienda:
1 - 5 personas
Número de Pisos:
Planta Única
Ubicación del Baño:
Interior
Sistema Constructivo:
S. Prefabricado Módulos SIP
Instalaciones Eléctricas y Sanitarias:
Individuales, Empotradas muros
Vivienda Progresiva:
Aplicando Estrategias Elásticas

Figura 96. Programa Arquitectónico. Elaboración Propia.



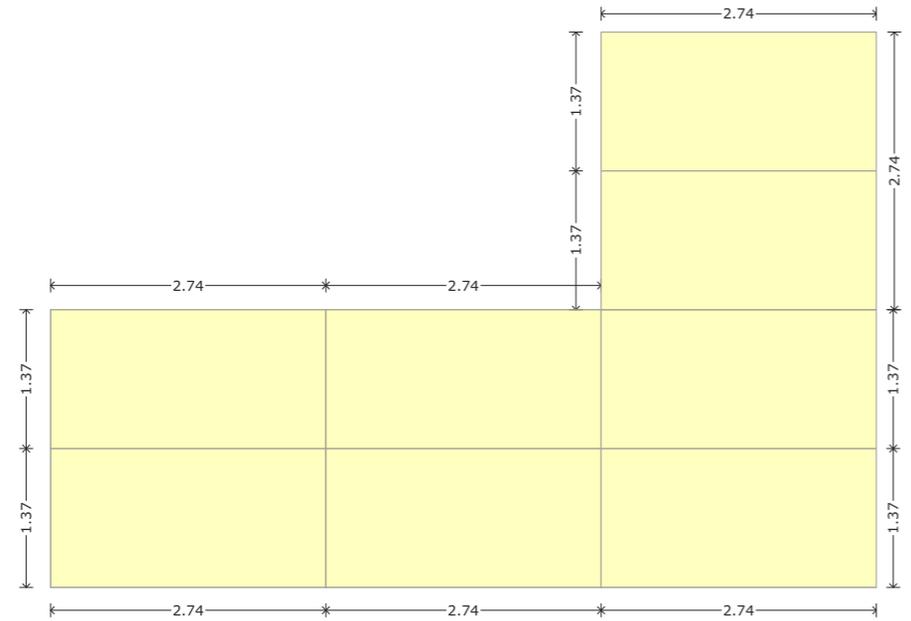
06

DOCUMENTACIÓN DE PLANOS

111

112

MODULACIÓN DE TABLEROS SIP - PISO

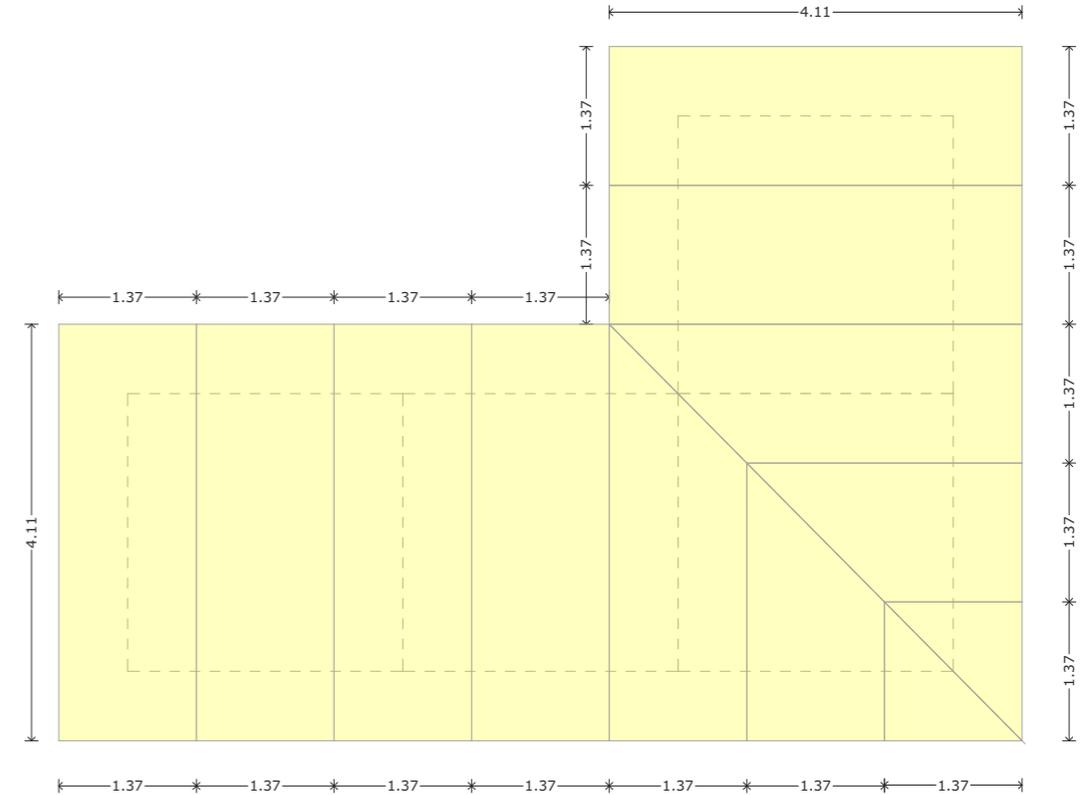


MATERIAL DE CONSTRUCCIÓN
 8 TABLEROS SIP PARA EL PISO
 DIMENSIONES DE CADA TABLERO: 1.37 X 2.74cm



01 **TABLEROS PARA PISO** 1:75

MODULACIÓN DE TABLEROS SIP - CUBIERTA



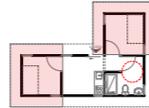
MATERIAL DE CONSTRUCCIÓN
 9 TABLEROS SIP PARA LA CUBIERTA
 DIMENSIONES DE CADA TABLERO: 1.37 X 4.11cm



01 **TABLEROS PARA CUBIERTA** 1:75

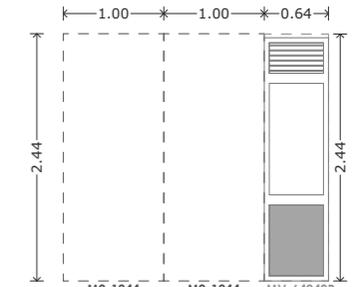
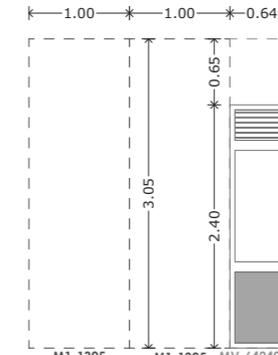
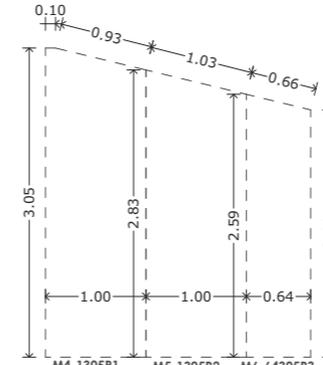
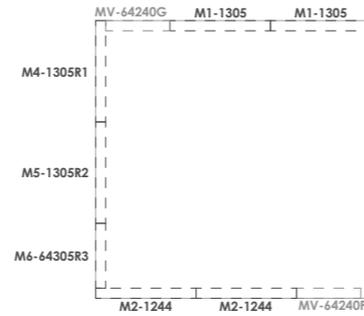
MODULACIÓN DE TABLEROS SIP - PAREDES INTERNAS Y EXTERNAS

MÓDULO 1 - 4

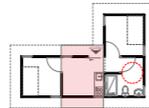


CÓDIGO	CANTIDAD	DIMENSIONES	MATERIALES
M1-1305	2	1 metro de ancho - 3.05 de alto	Tablero SIP
M2-1244	2	1 metro de ancho - 2.44 de alto	Tablero SIP
MV-64240G	1	0.64 metro de ancho - 3.05 de alto	T. SIP + Ventana
MV-64240P	1	0.64 metro de ancho - 2.44 de alto	T. SIP + Ventana
M4-1305R1	1	1 m. x 2.88 x 0.72 x 0.30 x 3.05 de alto	Tablero SIP
M5-1305R2	1	1 m. x 2.63 x 1.03 x 2.88 de alto	Tablero SIP
M6-64305R3	1	0.64 x 2.47 x 0.66 x 2.63 de alto	Tablero SIP

18 TABLEROS

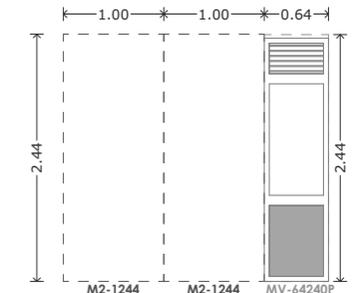
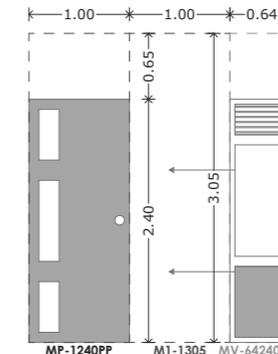
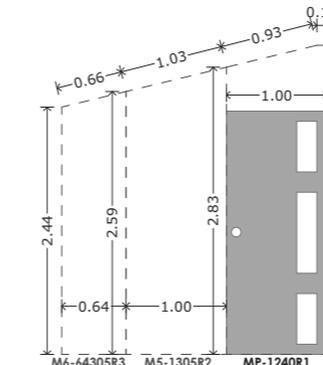
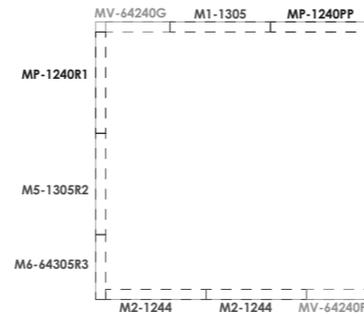


MÓDULO 2

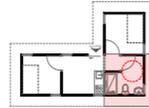


CÓDIGO	CANTIDAD	DIMENSIONES	MATERIALES
M1-1305	1	1 metro de ancho - 3.05 de alto	Tablero SIP
MP-1240PP	1	1 metro de ancho - 2.44 de alto	T. SIP + Puerta P.
MV-64240G	1	0.64 metro de ancho - 3.05 de alto	T. SIP + Ventana
MV-64240P	1	0.64 metro de ancho - 2.44 de alto	T. SIP + Ventana
MP-1240R1	1	1 metro de ancho - 3.05 de alto	T. SIP + Puerta P.
M2-1244	2	1 m. x 2.44 de alto	Tablero SIP
M5-1305R2	1	1 m. x 2.63 x 1.03 x 2.88 de alto	Tablero SIP
M6-64305R3	1	0.64 x 2.47 x 0.66 x 2.63 de alto	Tablero SIP

9 TABLEROS

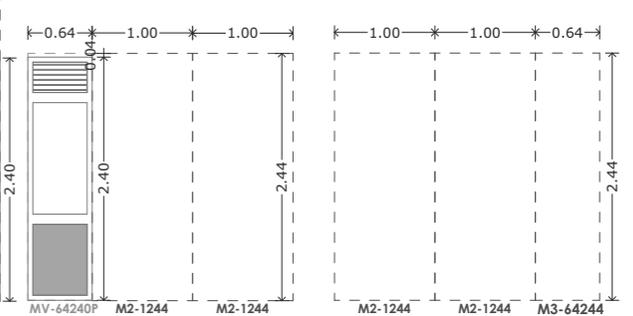
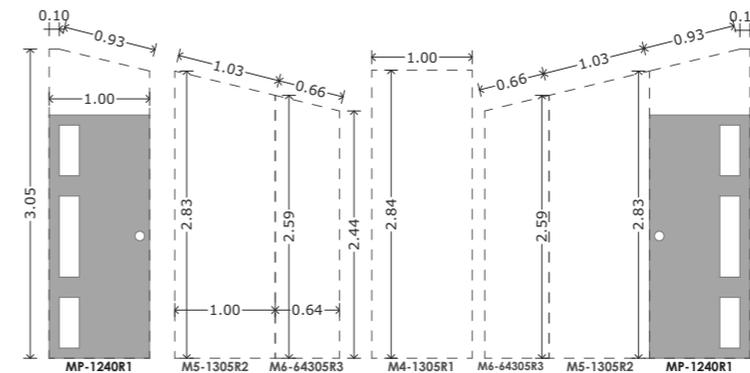
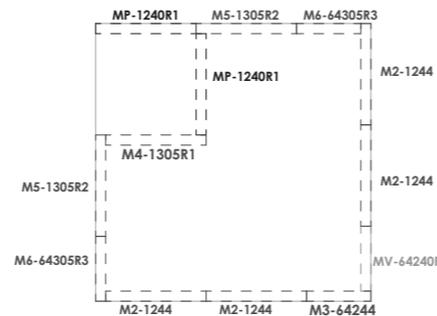


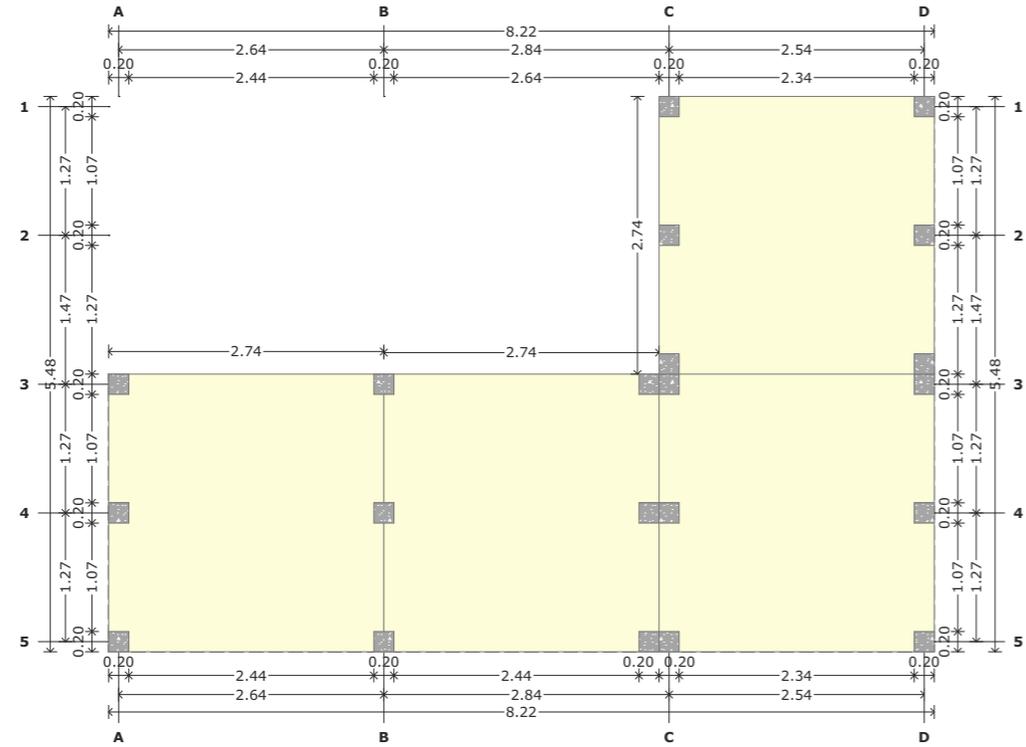
MÓDULO 3



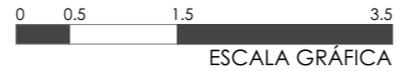
CÓDIGO	CANTIDAD	DIMENSIONES	MATERIALES
M4-1305R1	1	1 metro de ancho - 3.05 de alto	Tablero SIP
M3-64244	1	0.64 de ancho - 2.44 de alto	Tablero SIP
MV-64240P	1	0.64 metro de ancho - 2.44 de alto	T. SIP + Ventana
MP-1240R1	2	1 metro de ancho - 3.05 de alto	T. SIP + Puerta P.
M2-1244	4	1 m. x 2.44 de alto	Tablero SIP
M5-1305R2	2	1 m. x 2.63 x 1.03 x 2.88 de alto	Tablero SIP
M6-64305R3	2	0.64 x 2.47 x 0.66 x 2.63 de alto	Tablero SIP

13 TABLEROS

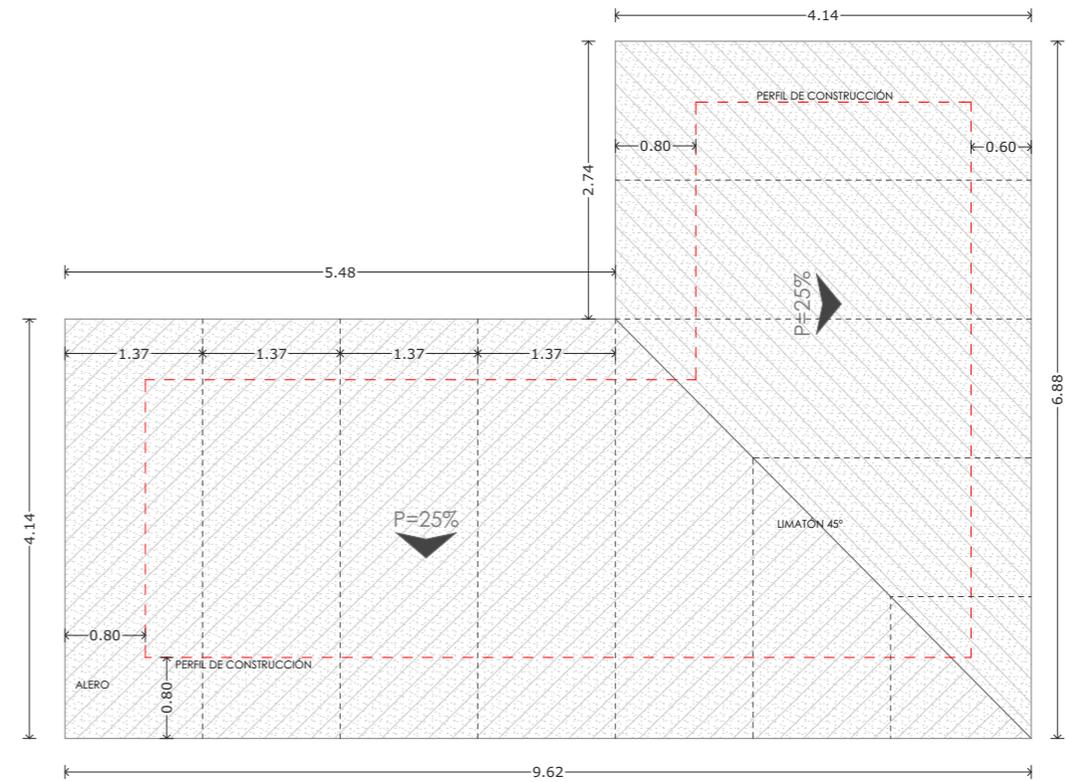




MATERIAL DE CONSTRUCCIÓN
 21 PILLOTES DE HORMIGÓN PREFABRICADO
 DIMENSIONES DEL PILOTE: 20 X 20 X 0,74cm



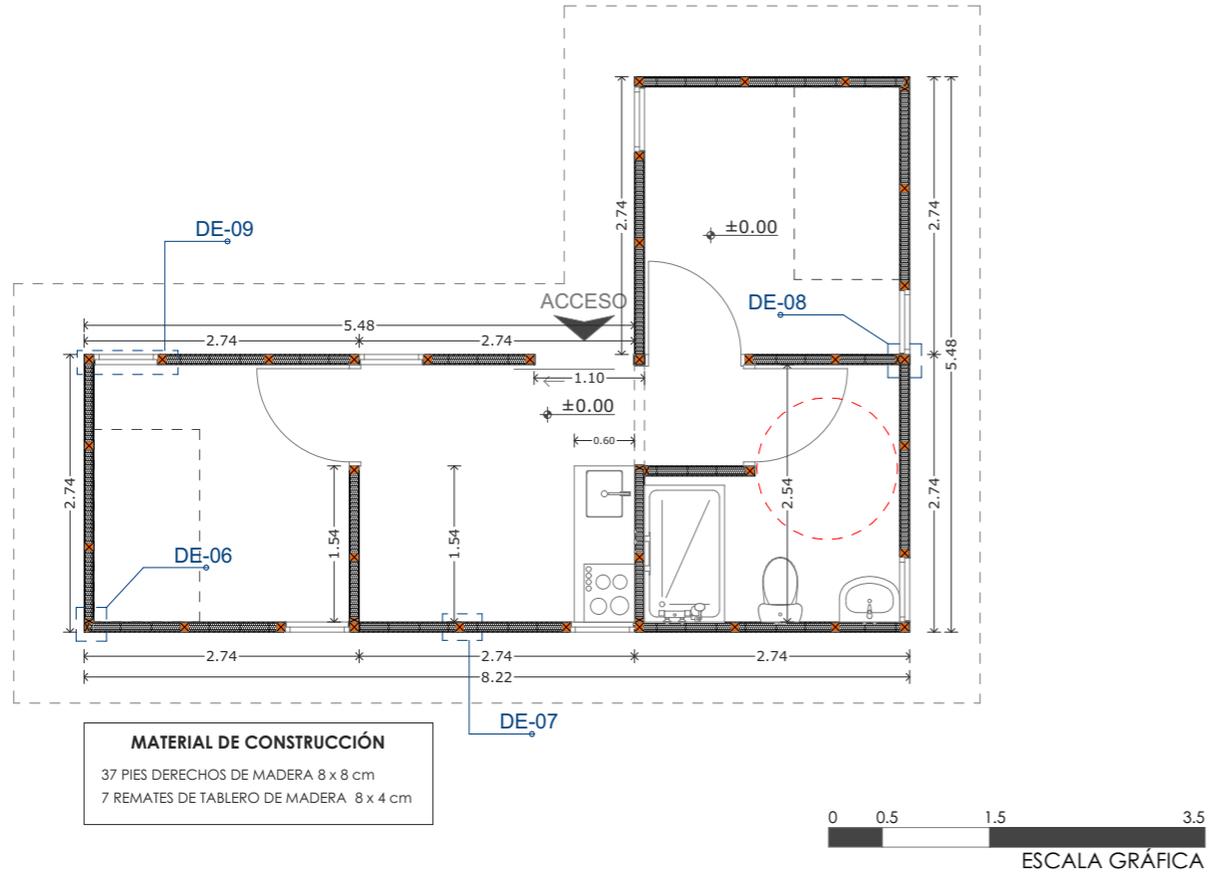
-1. PLANTA CIMENTACION N= -0.74 1:75



MATERIAL DE CONSTRUCCIÓN
 9 TABLEROS SIP PARA CUBIERTA + RECUBRIMIENTO
 GEO MEMBRANA IMPERMEABILIZANTE

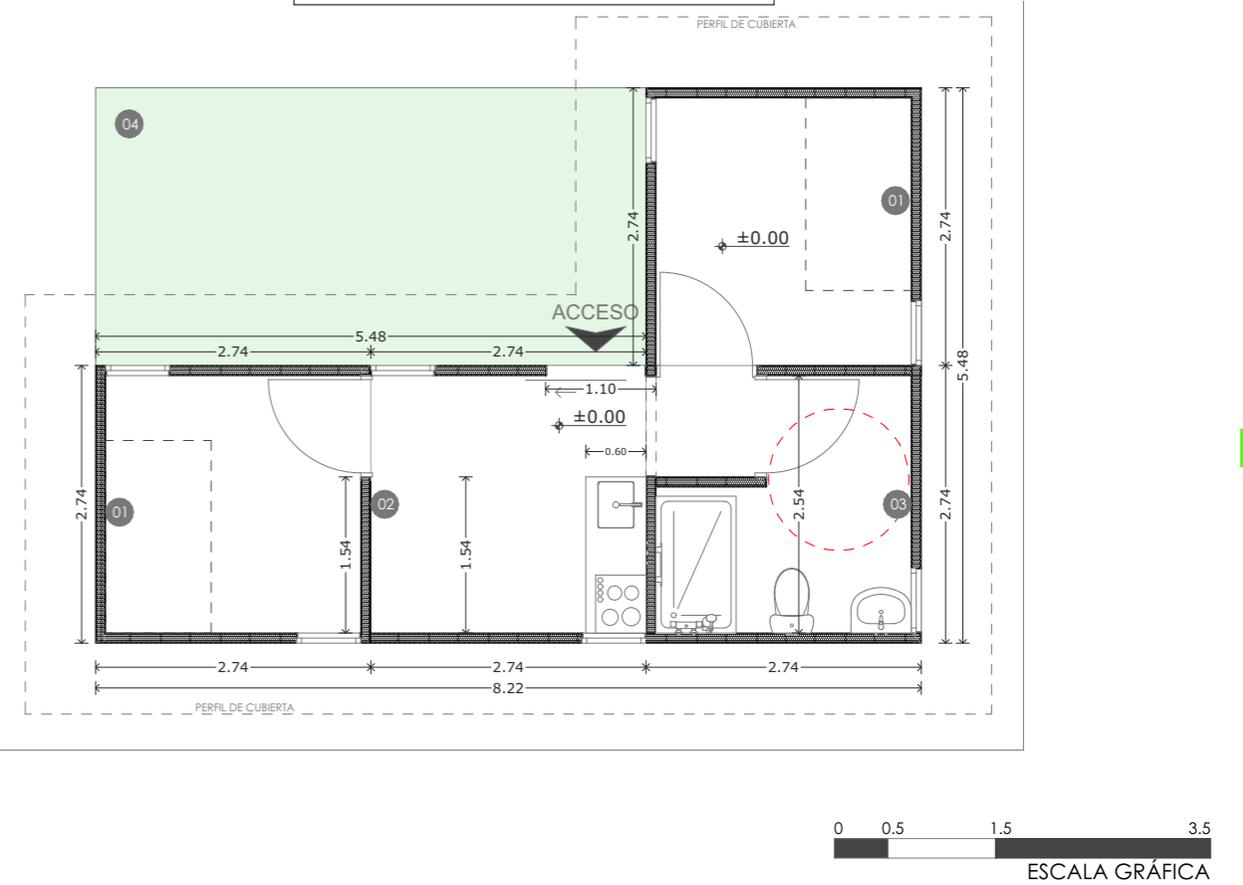


1. PLANTA DE CUBIERTAS 1:75

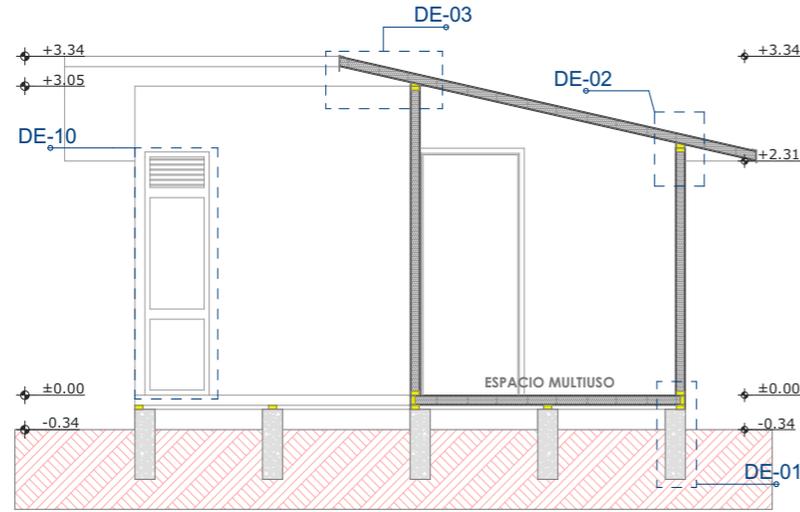


0. PLANTA CONSTRUCTIVA N= 0.00 1:75

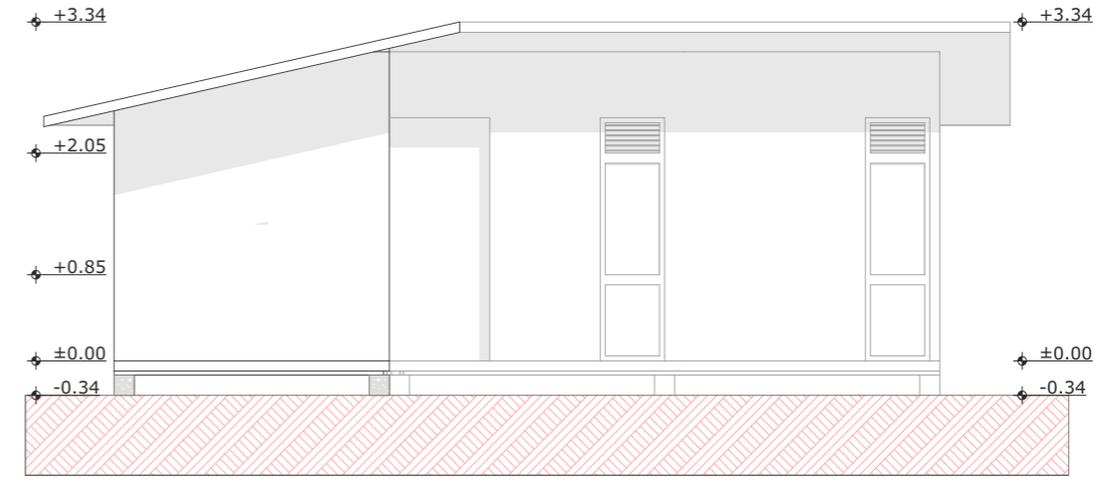
- 01. Espacio Multiuso
- 02. Cocina - Comedor
- 03. Cuarto de Baño
- 04. Área Exterior



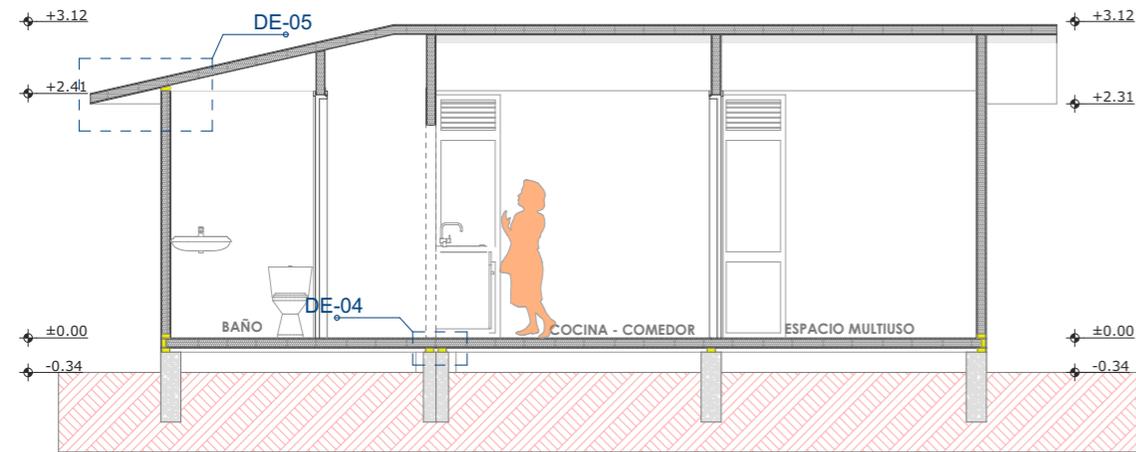
0. PLANTA BAJA N= 0.00 1:75



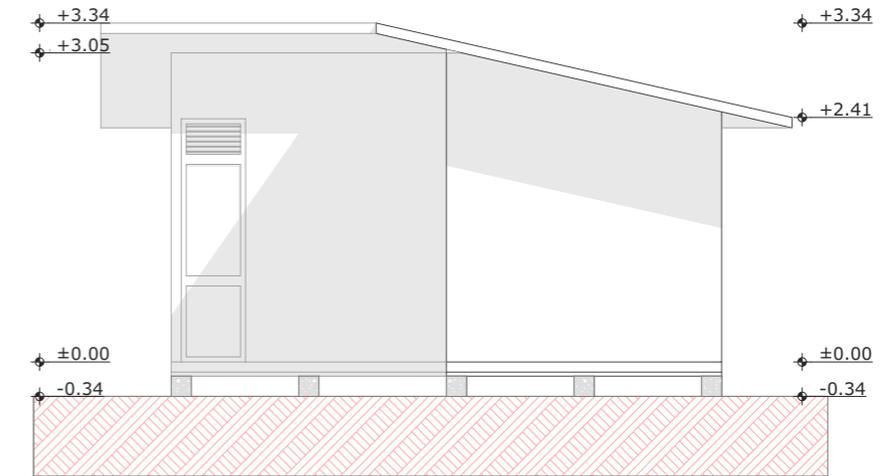
01 SECCIÓN TRANSVERSAL 1:75



03 FACHADA FRONTAL 1:75



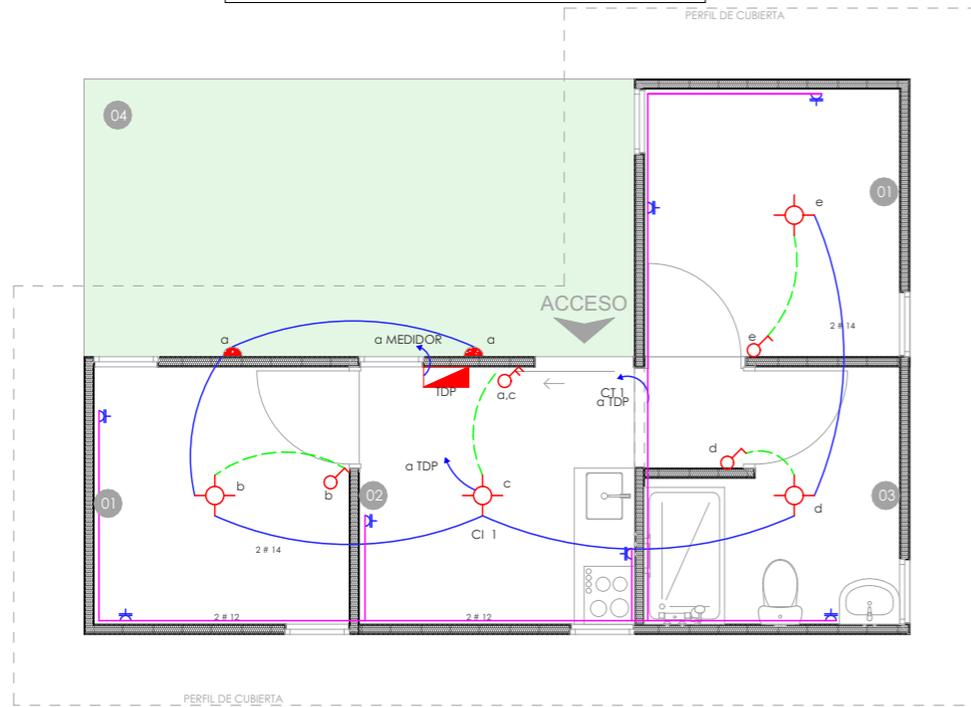
02 SECCIÓN LONGITUDINAL 1:75



04 FACHADA LATERAL IZQ. 1:75

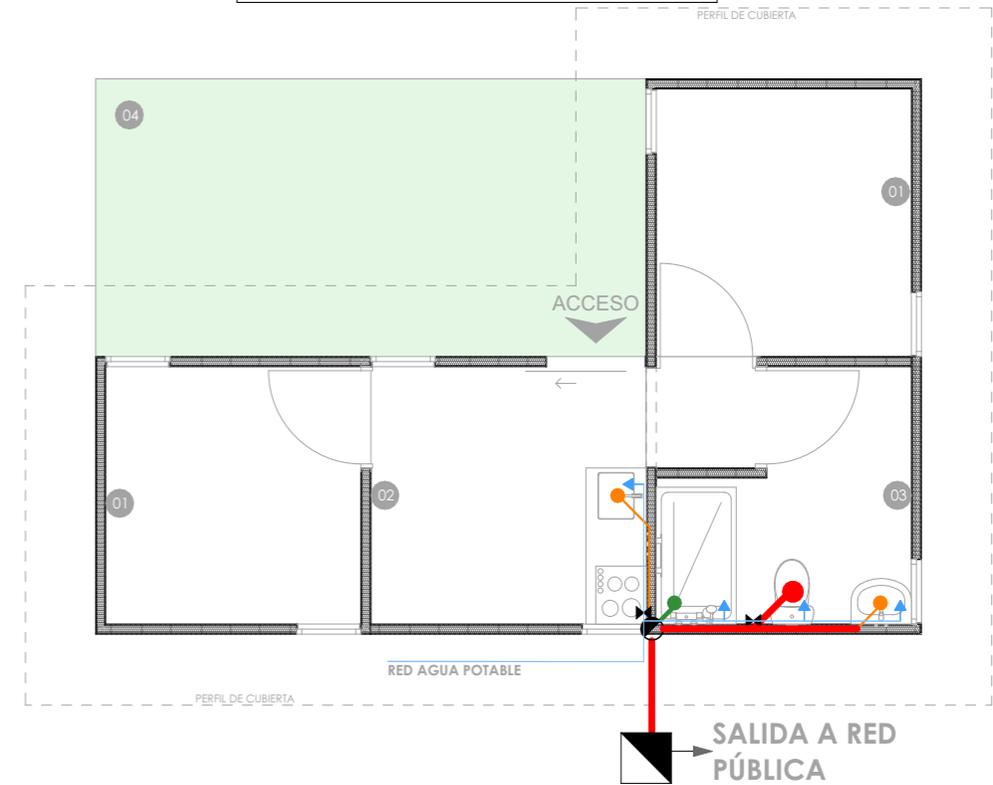
SIMBOLOGÍA ELÉCTRICA			
	LUMINARIA FOCO AHORRADOR 30W		TOMACORRIENTE MONOFÁSICO POLARIZADO
	INTERRUPTOR SIMPLE		RED DE INTERRUPTORES
	INTERRUPTOR DOBLE		RED DE TOMACORRIENTES
	TABLA DE DISTRIBUCIÓN Y PROTECCIÓN		RED SUBTERRÁNEA
			RED DE LUMINARIAS

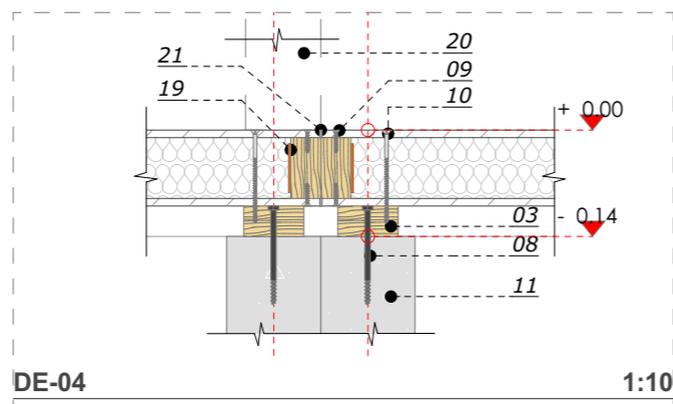
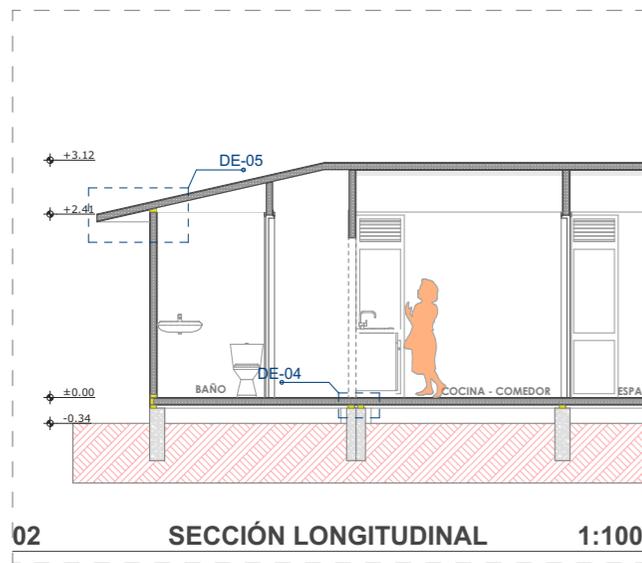
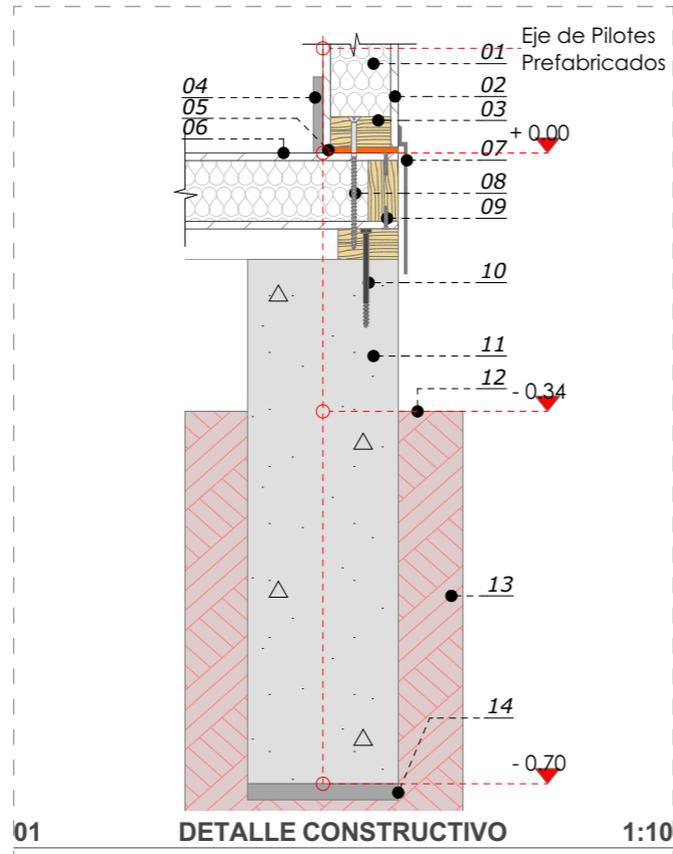
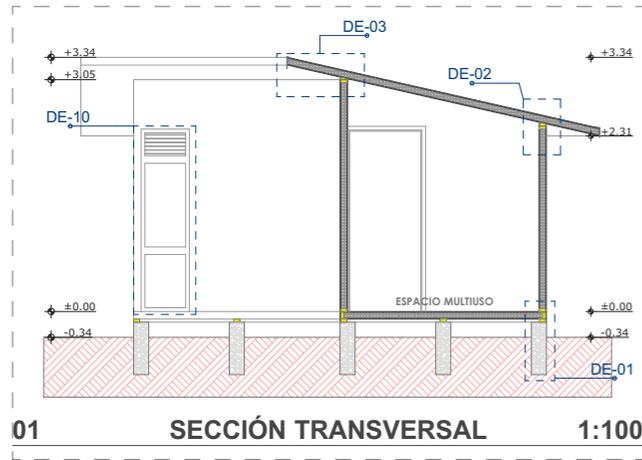
01. Espacio Multiuso 02. Cocina - Comedor
03. Cuarto de Baño 04. Área Exterior



SIMBOLOGÍA SANITARIA			
	LLAVE DE PASO		RED DE AGUAS SERVIDAS PVC 4"
	DESAGUE 2"		RED DE AGUAS SERVIDAS PVC 3"
	DESAGUE 3"		RED DE AGUAS SERVIDAS PVC 2"
	DESAGUE 4"		PUNTO DE AGUA POTABLE
	CAJA DE REVISIÓN DE AGUAS SERVIDAS		RED DE AGUA POTABLE DE 2"

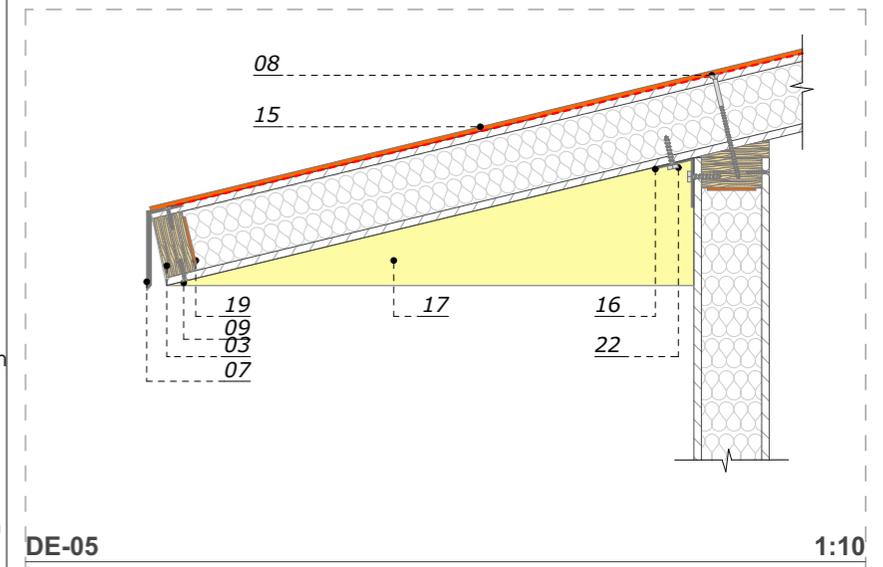
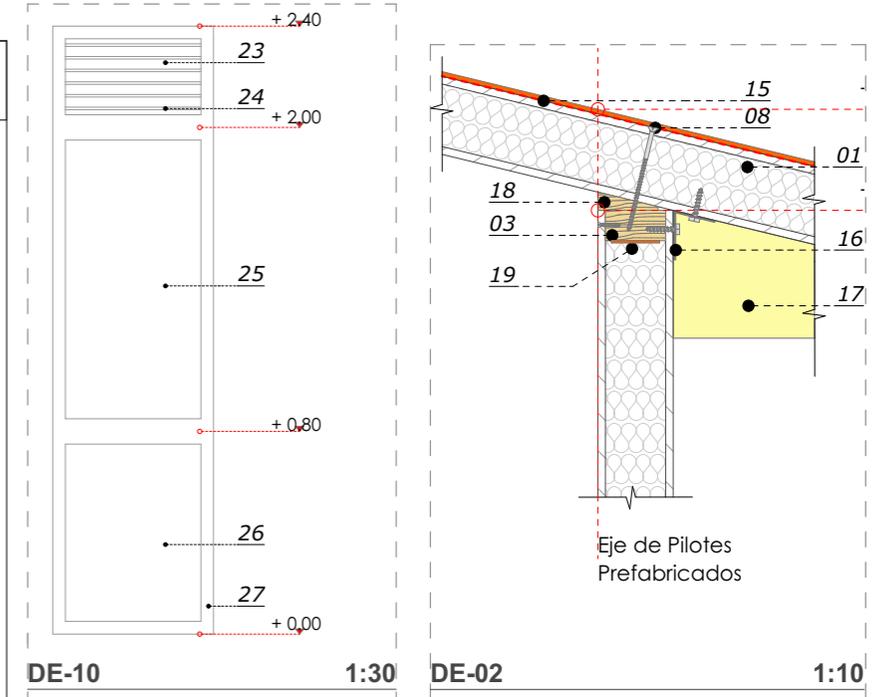
01. Espacio Multiuso 02. Cocina - Comedor
03. Cuarto de Baño 04. Área Exterior

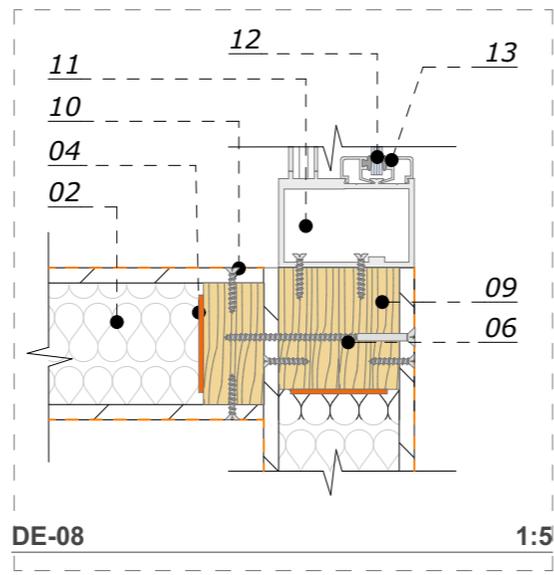
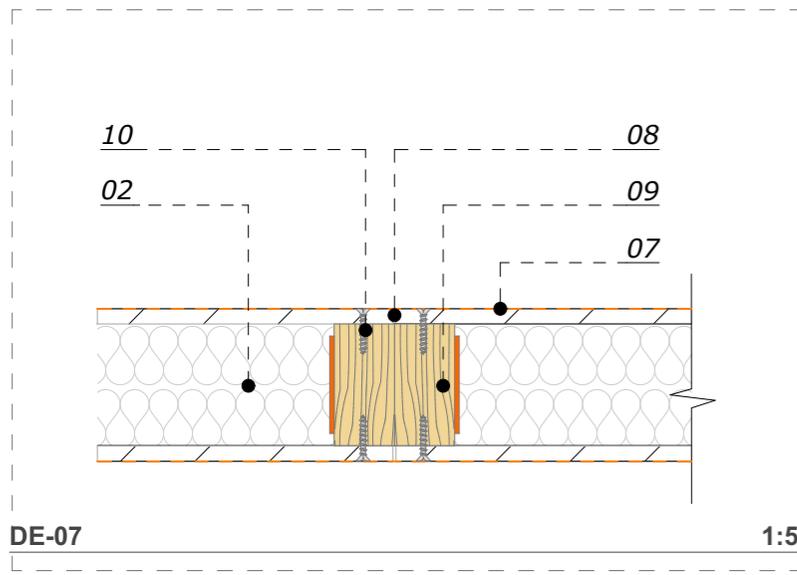
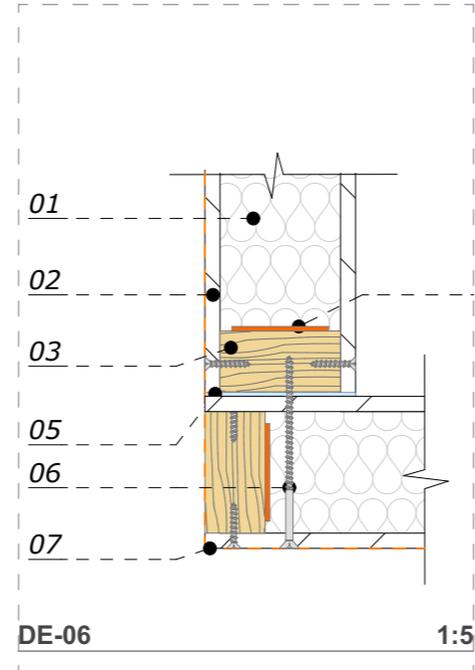
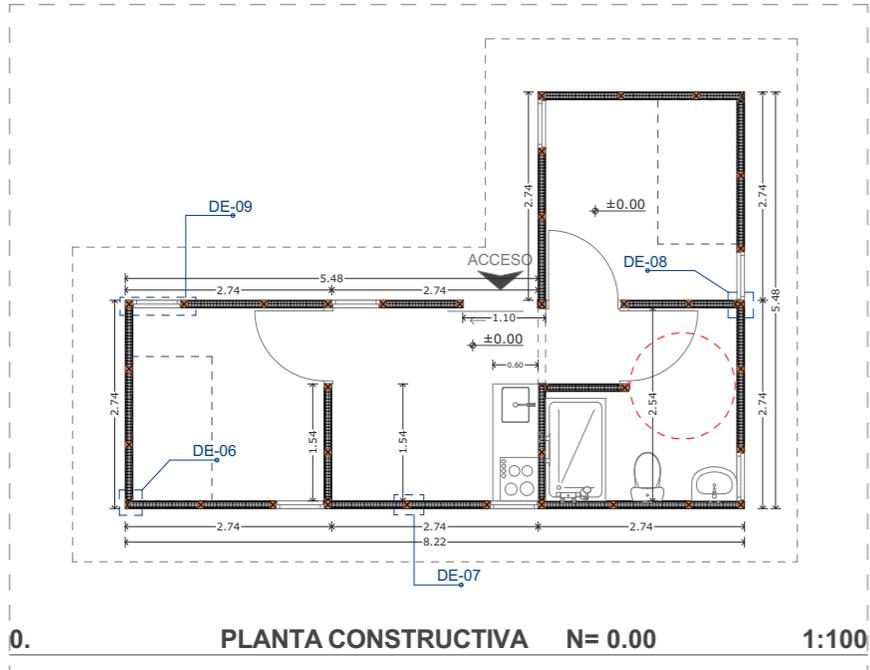




L E Y E N D A

- 01. Espuma de Poliuretano e = 80mm
- 02. Tablero OSB 10mm
- 03. Listón de madera 80x40mm
- 04. Barredera 15 x 100mm
- 05. Aislante Hidrofugo
- 06. Capa de Sellador de Madera
- 07. Flashing Goterón
- 08. Perno Roscable 8mm x 7"
- 09. Tornillo Roscable negro de 8mm x 2"
- 10. Pernos cabeza hexagonal 3/8 x 6"
- 11. Pilote de Hormigón Prefabricado
- 12. Línea de Tierra
- 13. Terreno compactado @ 200 mm
- 14. Replanteo de Hormigón Simple
- 15. Lamina Geotextil impermeabilizante
- 16. Ángulo metálico 120 x 120 x 3mm
- 17. Alero acabado en OSB
- 18. Remate de Acabado en madera
- 19. Sellador adhesivo
- 20. Vano puerta hueca
- 21. Junta de unión tableros SIP
- 22. Pernos cabeza hexagonal 3/8 x 2 1/2"
- 23. Lamas metálicas de aluminio 5 x 54 x 2mm
- 24. Vidrio 540 x 300 x 3mm
- 25. Vidrio 550 x 1100 x 3mm
- 26. Panel de Aluminio 550 x 700mm
- 27. Carpintería de aluminio negro 50 x 50 mm





DE-07

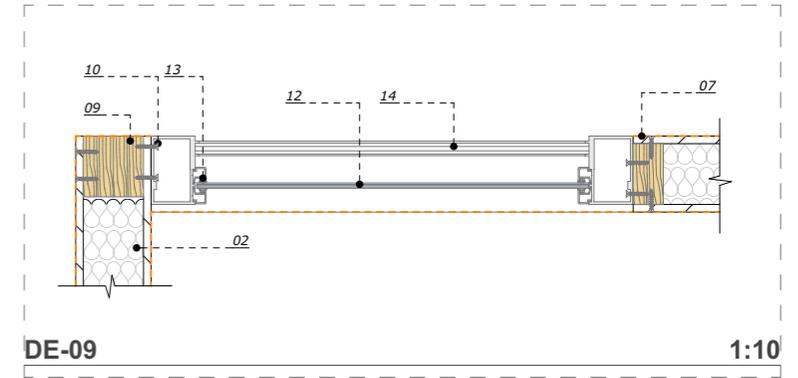
1:5

DE-08

1:5

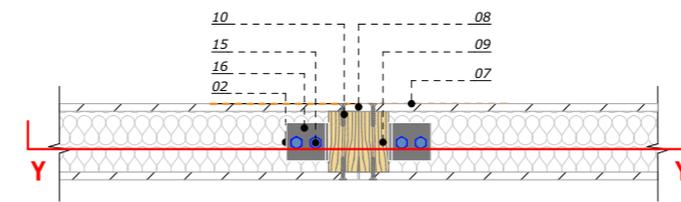
LEYENDA

- 01. Espuma de Poliuretano e = 80mm
- 02. Tablero OSB 10mm
- 03. Listón de madera 80x40mm
- 04. Sellador adhesivo
- 05. Aislante Hidrofugo
- 06. Pernos cabeza hexagonal 3/8 x 6"
- 07. Capa de sellador de Madera
- 08. Junta de unión tableros SIP
- 09. Pie derecho de madera 80 x 80 mm
- 10. Tornillo Roscable negro de 8mm x 2"
- 11. Carpintería en aluminio 50 x 50 mm
- 12. Vidrio 550 x 1100 x 3mm
- 13. Junquillo de caucho
- 14. Rieles de apertura de ventana
- 15. Perno para madera de 2"
- 16. Ángulo 50 x 50 x 4
- 17. Maestras de Madera 80 x40



DE-09

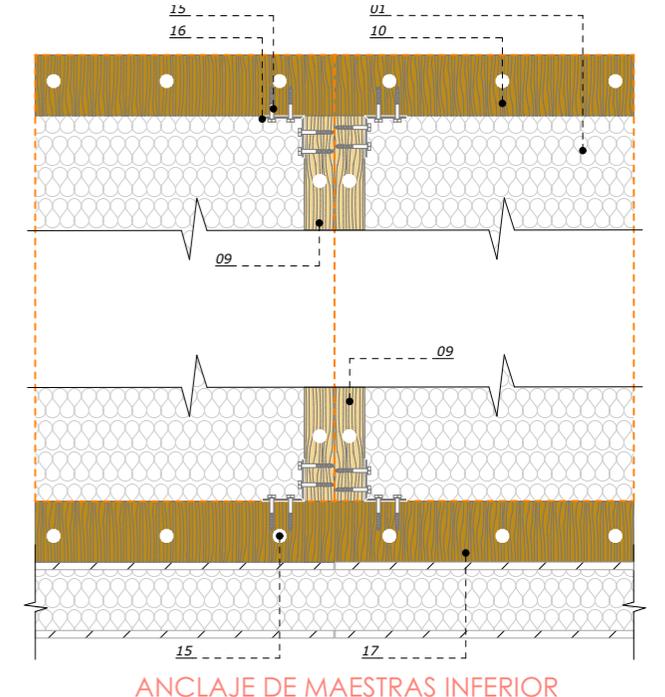
1:10



DE-10

Anclaje de maestras

1:10



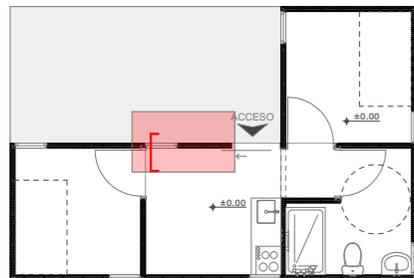
DE-11

Anclaje de Mestras a Pies derechos

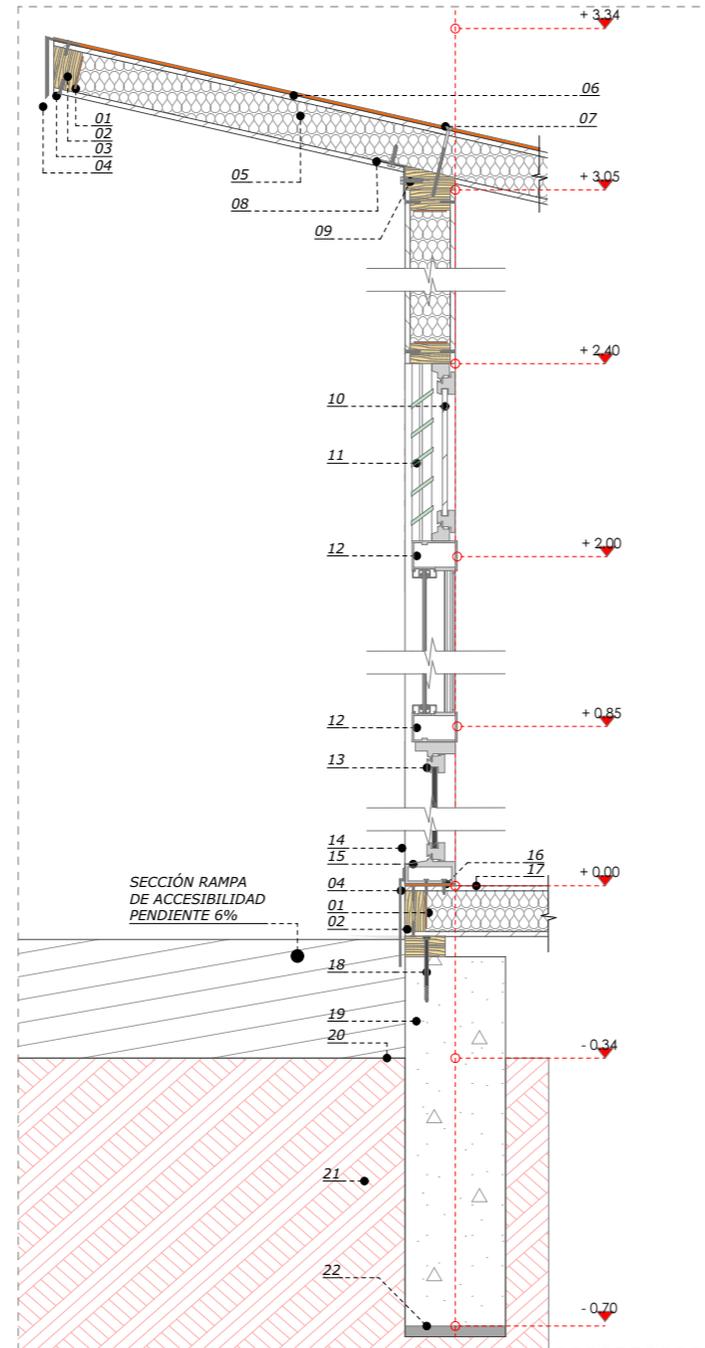
1:10

LEYENDA

- 01. Sellador adhesivo
- 02. Listón de madera 80x40mm
- 03. Tornillo Roscable negro de 8mm x 2"
- 04. Flashing Goterón
- 05. Tablero OSB 10mm
- 06. Lamina Geotextil impermeabilizante
- 07. Pernos cabeza hexagonal 3/8 x 6"
- 08. Ángulo metálico 120 x 120 x 3mm
- 09. Tornillo Roscable negro de 8mm x 2"
- 10. Malla mosquitera de pvc
- 11. Partesoles de Aluminio
- 12. Montante de aluminio 50 x 50 x2mm
- 13. Montante de sujeción de aluminio
- 14. Carpintería de aluminio negro 50 x 50 mm
- 15. Base de montante 100 x 40 x 2 mm
- 16. Tornillo autoperforante de 2"
- 17. Sellador Antihumedad para maderas
- 18. Perno Roscable 8mm x 7"
- 19. Pilote de Hormigón Prefabricado
- 20. Línea de Tierra
- 21. Terreno compactado @ 200 mm
- 22. Replanteo de Hormigón Simple 3cm



ESQUEMA DE UBICACIÓN



CORTE ESCATILLÓN

ESC: 1 / 15



PERSPECTIVA DE LA FACHADA FRONTAL

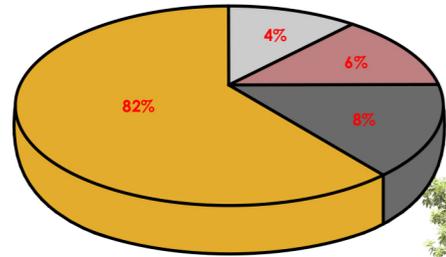


PERSPECTIVA DE LA FACHADA POSTERIOR

LEYENDA

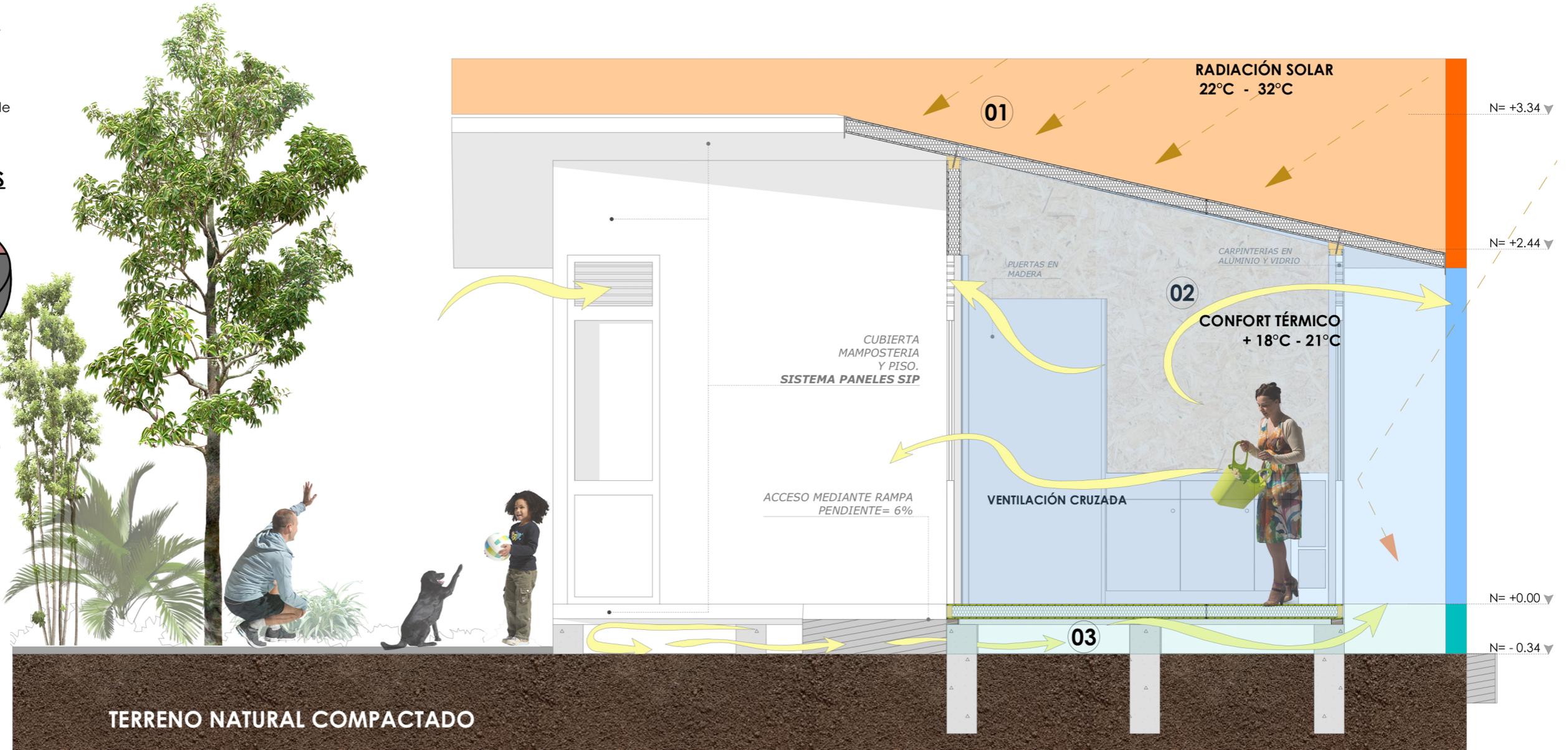
- 01 Impermeable - Aislamiento Solar
- 02 Ventilación - Efecto Chimenea
- 03 Ventilación - Pérdida de temperatura por arrastre

MATERIALES



- 82% Sistema Constructivo Paneles SIP
- 8% Cimentación Pilotes Hormigón Prefabricado
- 6% Carpintería Puertas Madera Pino
- 4% Carpintería Ventanas Aluminio - Vidrio - Partesoles

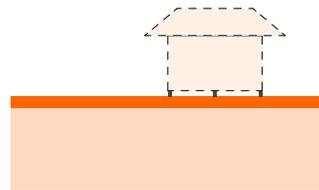
- Temperatura Alta - media
- Temperatura Promedio Confort térmico
- Temperatura Media - Baja



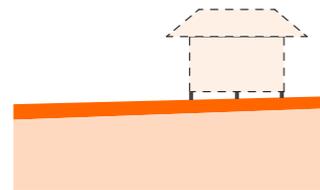
MANUAL DE ARMADO

ETAPA 1 - Ubicar el terreno

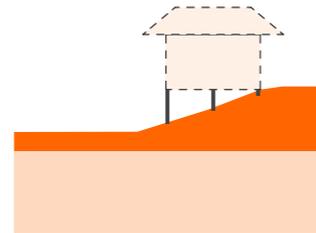
La primera etapa de este proceso de armado es la elección de un terreno el cual nos sirva como para la implantación de algunas viviendas emergentes o un campamento de viviendas emergentes, luego de haber pasado la etapa de catástrofe natural.



Terreno Plano



Terreno Semiplano

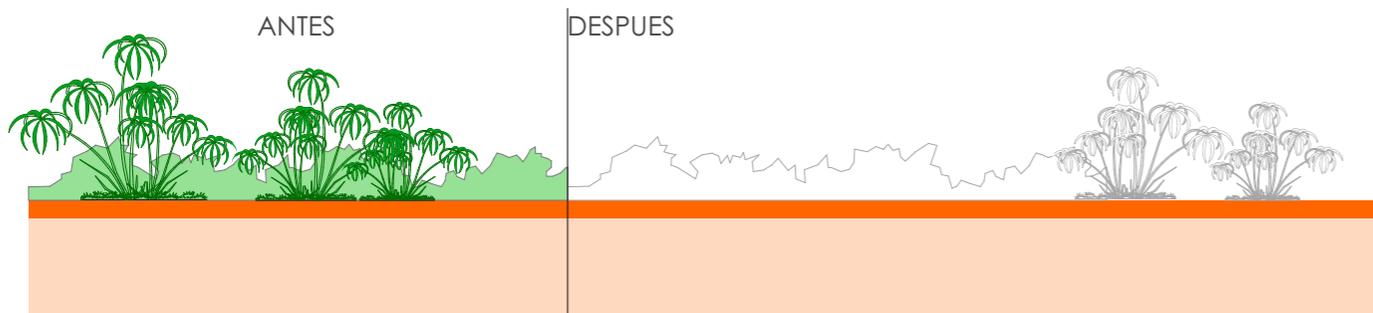


Terreno Pendiente

133

ETAPA 2 - Limpieza de la capa vegetal

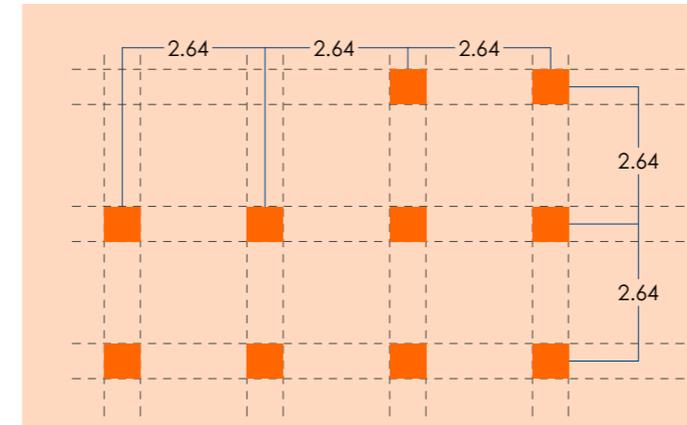
La limpieza del terreno es muy importante ya que de esta manera eliminamos la capa vegetal existente el terreno incluyendo las raíces de las mismas, ya que esta capa orgánica no es recomendable para la ejecución de la obra de vivienda emergente.



Limpieza

ETAPA 3 - Replanteo y nivelación

Una vez el terreno esté libre de la capa vegetal se inicia con el replanteo, que consiste en la señalización en donde irán nuestra cimentación, en este caso particular se marcarán los rectángulos en donde se colocarán nuestros pilotes prefabricados.



Replanteo

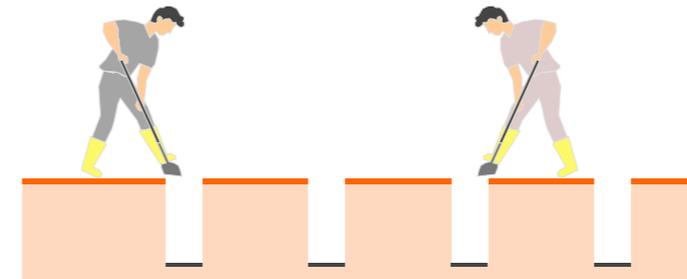
- Piola
- Retazos madera
- Clavos
- Martillo
- Manguera para pasar niveles
- Yeso para marcar

Herramientas

134

ETAPA 4 - Excavación

Una vez marcados cada uno de los sitios en donde irán nuestros pilotes prefabricados se procede a la excavación de los mismos, con unas dimensiones de 21 x 21 x 75cm de profundidad.



Excavación

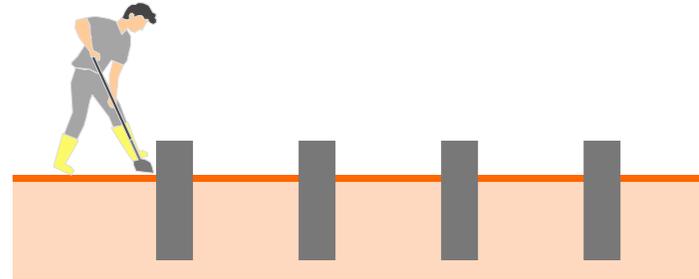
- Guantes
- Barreta
- Pala
- Carretilla
- Replanteo Hormigón simple 3cm

Herramientas

ETAPA 5 - Colocación de los Pilotes Prefabricados

Con las excavaciones de tierra y el replantillo ya fraguado, se procede a la colocación de cada uno de los 19 pilotes prefabricados en cada uno de los ejes trazados previamente.

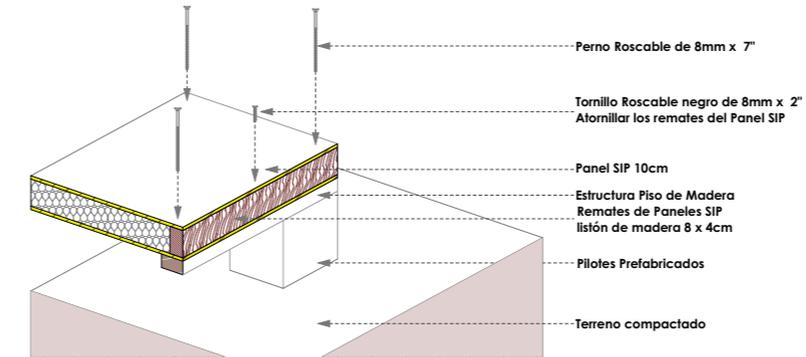
Luego de colocar los pilotes estos deberán fijarse con completamente compactándolos para que no se desplacen para ningún lado.

**Excavación**

- Guantes
- Piola
- Manguera pasar niveles
- Plomada

Herramientas**ETAPA 7 - Colocación de Paneles SIP en Piso**

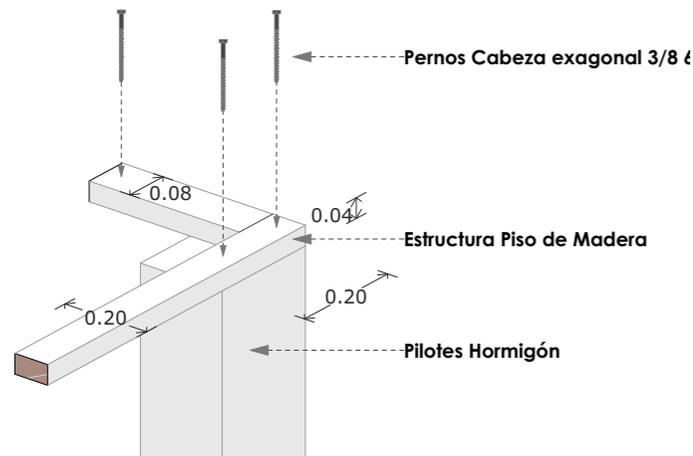
Con la colocación de la estructura para el piso, se procede a colocar los paneles SIP de dimensiones de 2.74 x 1.37cm, por encima de la estructura y serán fijados mediante tornillos roscable negro de 8mm x 2"



- Taladro
- Broca punta de estrella - Atornillar

Herramientas**135 ETAPA 6 - Colocación de la Estructura de madera para el Piso**

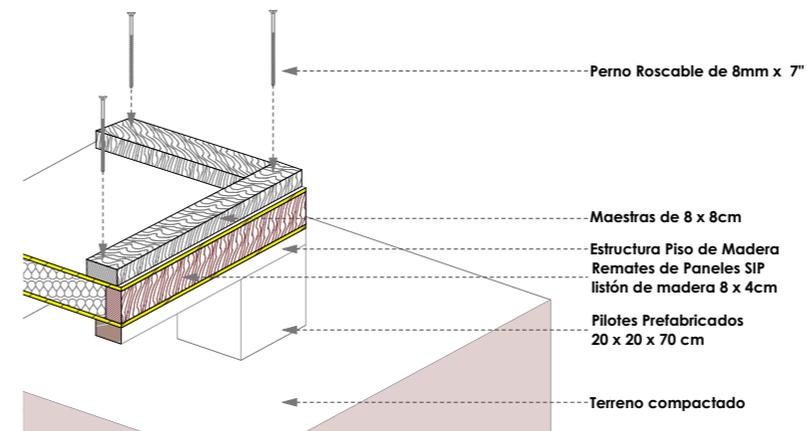
Luego de que la parte de cimentación ya este nivelada y aplomada, se procede a la colocación de tiras de madera (4 x 8 cm) entre pilote y pilote logrando una malla estructural, estas tiras de madera serán fijadas mediante Pernos cabeza hexagonal 3/8 x 6"



- Taladro
- Broca 3/8
- Llaves o Carraca

Herramientas**136****ETAPA 8 - Colocación de maestras en Piso**

Con la base del piso ya colocada y firme se procede a la fijación de maestras en el piso, estas serán de 8 x 4cm, y se atornillará a la estructura del piso.



- Taladro
- Broca punta de estrella - Atornillar

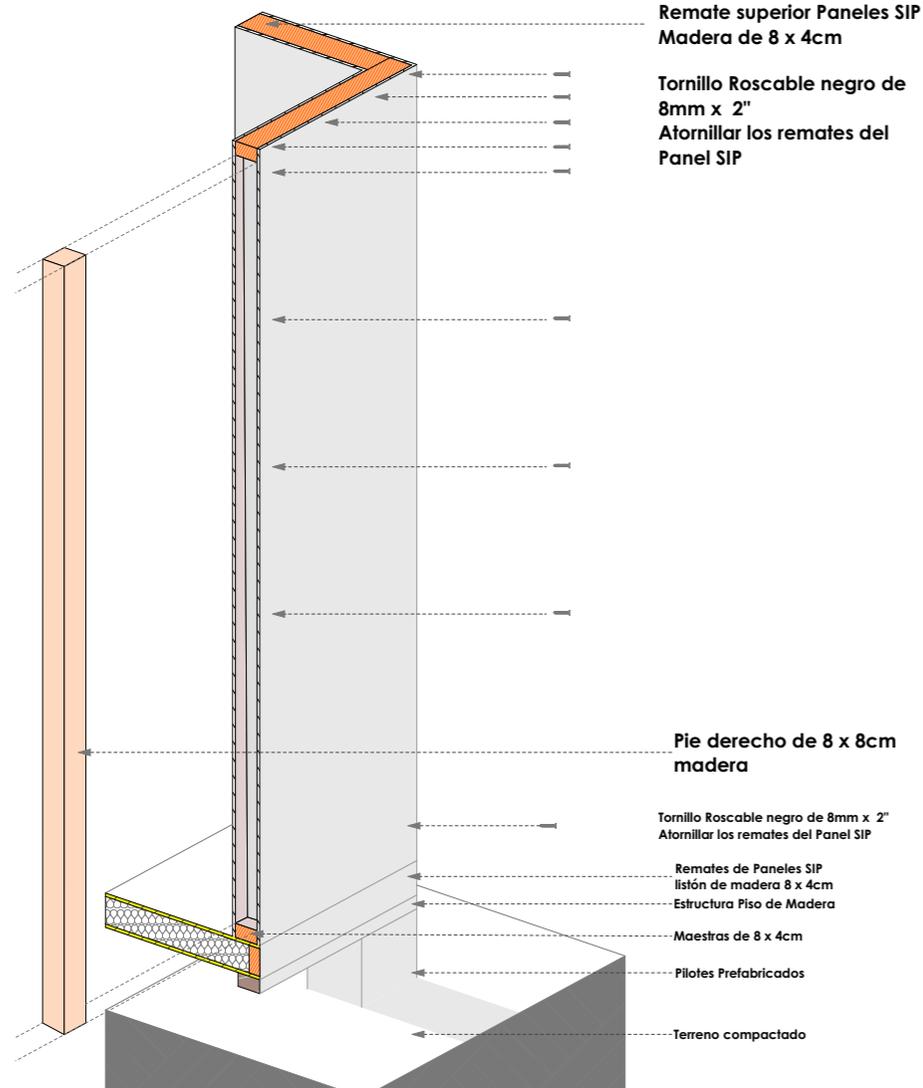
Herramientas

ETAPA 9 - Colocación de mampostería -panel SIP

Con las guías o maestras ya fijadas al piso y estructura, se procede a colocar los paneles SIP en vertical cubriendo el perímetro y divisiones internas de la vivienda emergente.

Entre panel y panel para esta unión se establece por medio de unos pies derechos de 8 x 8cm.

Y se cierra con remates de panel en la parte superior del mismo panel SIP.



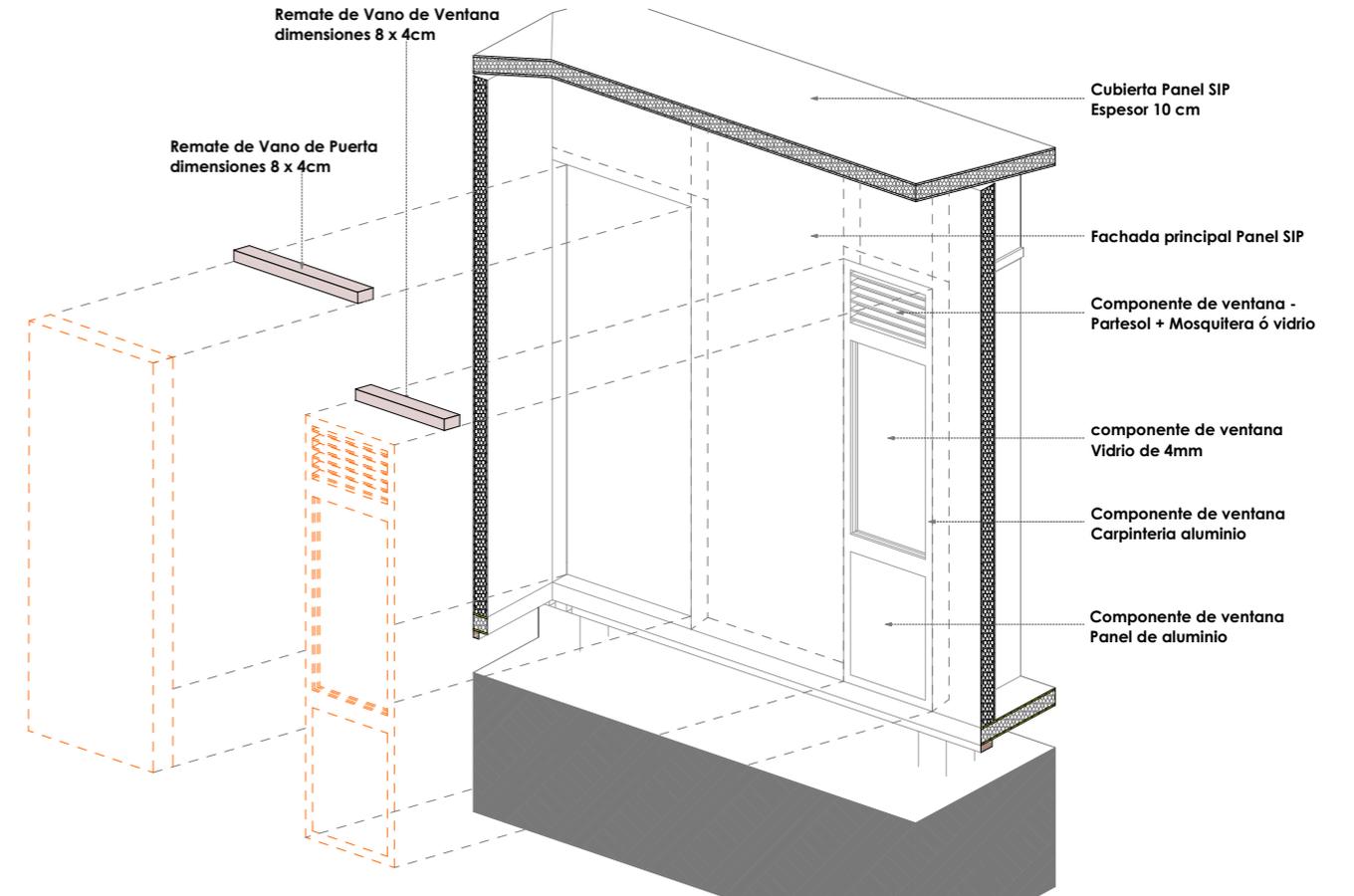
- Taladro

Punta de estrella - Atornillar

Herramientas

ETAPA 10 - Colocación de Carpinterías - Puertas y Ventanas

Una vez todas las mamposterías colocadas se realiza la colocación de las puertas y ventanas dentro de cada uno de los vanos de la vivienda, puertas y ventanas tienen una altura de 2.40cm, puertas de 1m y ventanas de 0.64 ancho, se colocan remates en los vanos en donde se anclara la perfilería de aluminio.



- Taladro

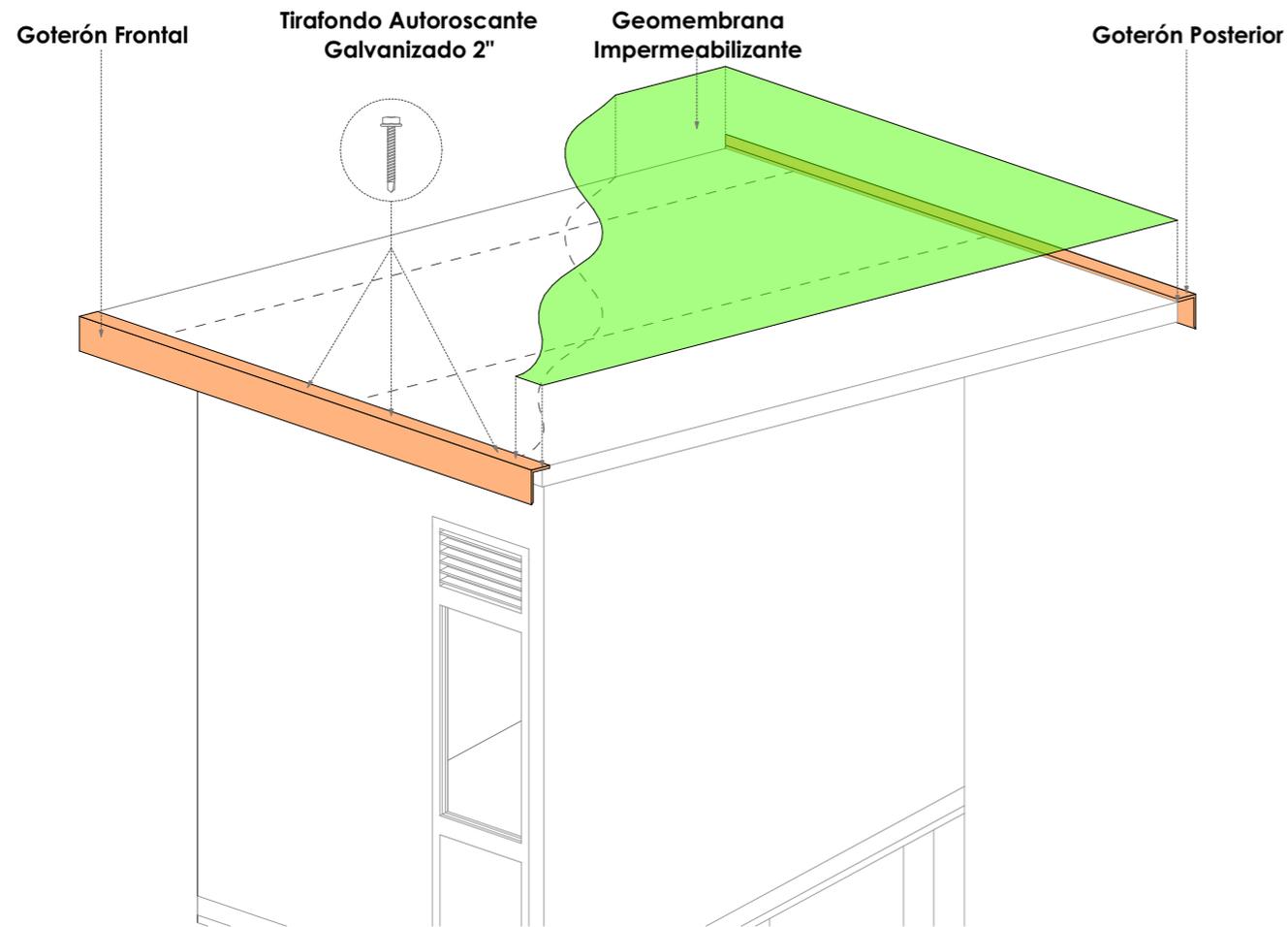
- Broca punta de estrella - Atornillar

Herramientas

ETAPA 11 - Colocación de Cubierta - Panel SIP

Una vez terminado la colocación de los muros internos y externos se procede a la colocación de la cubierta la cual es de Panel SIP de espesor de 10cm, este sistema brinda propiedades acústico térmico lo que es beneficioso para lograr el confort térmico dentro de la misma.

Luego de la colocación de cada uno de los paneles SIP de la cubierta se coloca una geomembrana para la impermeabilización de la misma, rematando con goterones a los lados de la cubierta.

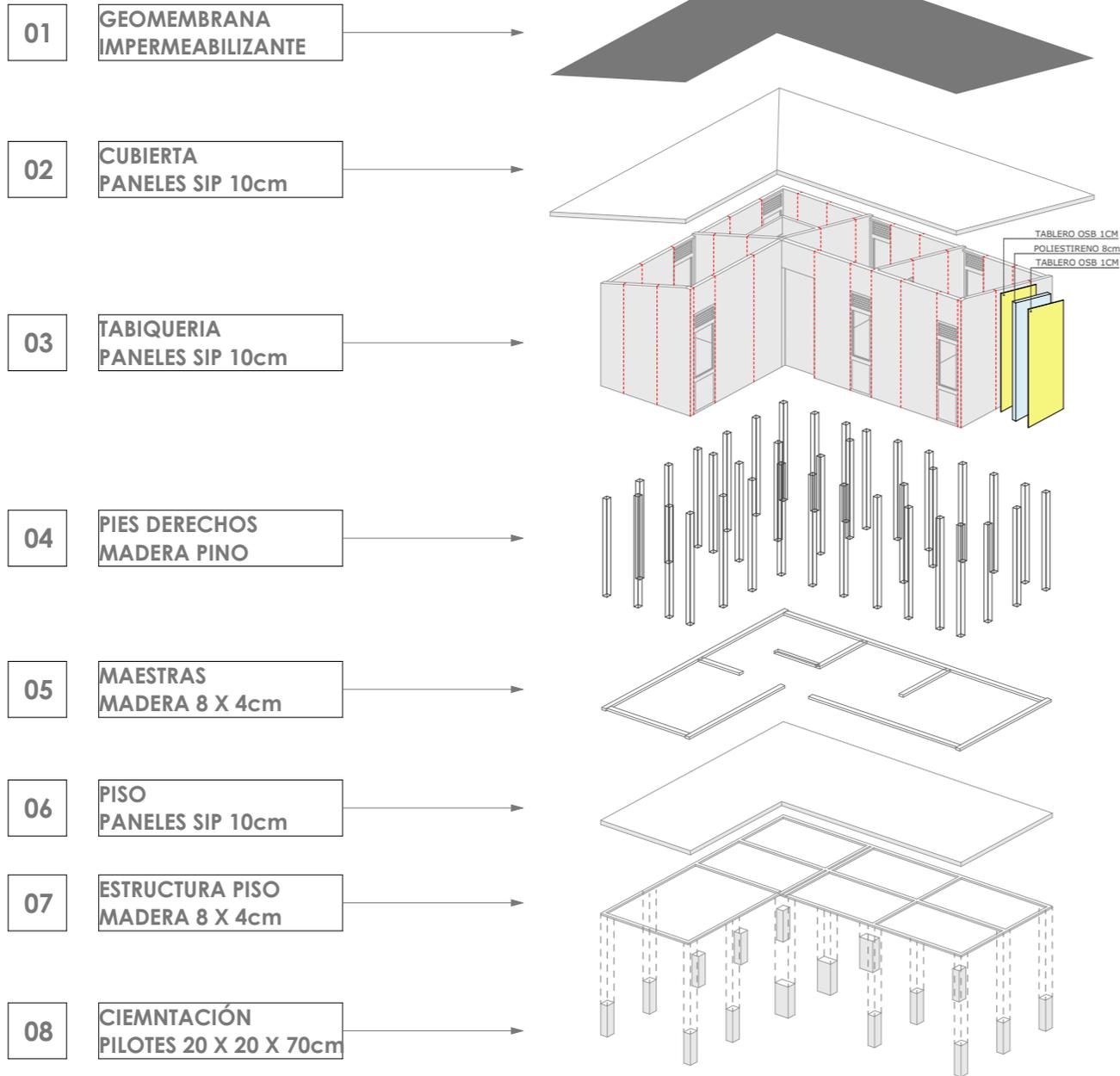
**Herramientas**

Taladro

Punta de estrella - Atornillar

Soplete

AXONOMETRÍA EXPLOTADA



PRESUPUESTO ESTOCÁSTICO

PRESUPUESTO ESTOCÁSTICO					
PROTOTIPO DE VIVIENDA TEMPORAL EMERGENTE					
CATEGORIA	ARTICULO	DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	V/UNITARIO	SUBTOTAL
CIMENTACIÓN	Pilotes	Hormigón Prefabricado	21	20	\$ 420,00
ESTRUCTURA	Estructura Piso	Tiras de Madera	1	92	\$ 92,00
	Paneles SIP Piso	Tableros SIP	8	50	\$ 400,00
MUROS	Maestras	Listones madera	1	37	\$ 37,00
	Pies Derechos	Listones madera	27	4,12	\$ 111,24
	Muros SIP	Tableros SIP	29	60	\$ 1.740,00
	Puertas	Puertas Madera	4	40	\$ 160,00
	Ventanas	Aluminio y Vidrio	7	30	\$ 210,00
	Remates	Listones madera	15	3,5	\$ 52,50
CUBIERTA	Cubierta	Tableros SIP	9	50	\$ 450,00
	Estructura cubierta	Tiras de Madera	30	2	\$ 60,00
	Geomembrana	Impermeabilizar Cub.	1	255	\$ 255,00
	Goterones	Metálico	2	30	\$ 60,00
ACCESO	Escalera	Madera y Estructura M.	1	35	\$ 35,00
ELÉCTRICO	Luminarias	Focos Ahorradores	6	4	\$ 24,00
	Tomacorrientes	PVC	7	2	\$ 14,00
	Interruptores	PVC	4	2	\$ 8,00
	Caja de Brakes	Simple	1	15	\$ 15,00
SANITARIO	Mueble cocina	Madera + Fregadero	1	50	\$ 50,00
	Plato de Ducha	Metálico	1	15	\$ 15,00
	Sanitario	Porcelana	1	50	\$ 50,00
	Lavamanos	Porcelana	1	36	\$ 36,00
	Tuberia de entrada	PVC	2	7	\$ 14,00
	Tuberia de salida	PVC	2	7	\$ 14,00
TOTAL					\$ 4.322,74

Presupuesto Estocástico: Está relacionado a la fase de diseño, en donde se hace un análisis de precios globales por metro cuadrado o por actividad, lo más acercado a la realidad; Teniendo en cuenta que cualquier presupuesto está determinado y tiene validez por un tiempo y lugar determinado.



07

VISUALIZACIONES

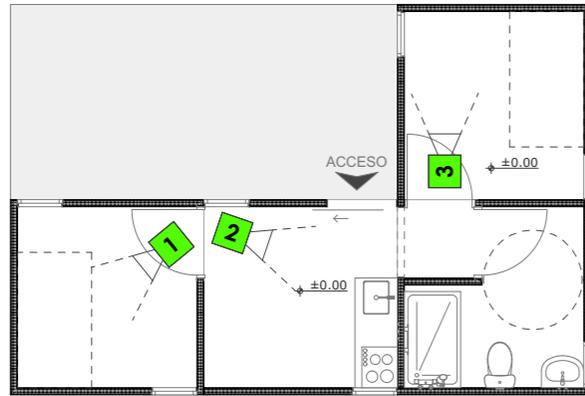
143

144



P E R S P E C T I V A S E X T E R N A S

ESQUEMA DE UBICACIÓN



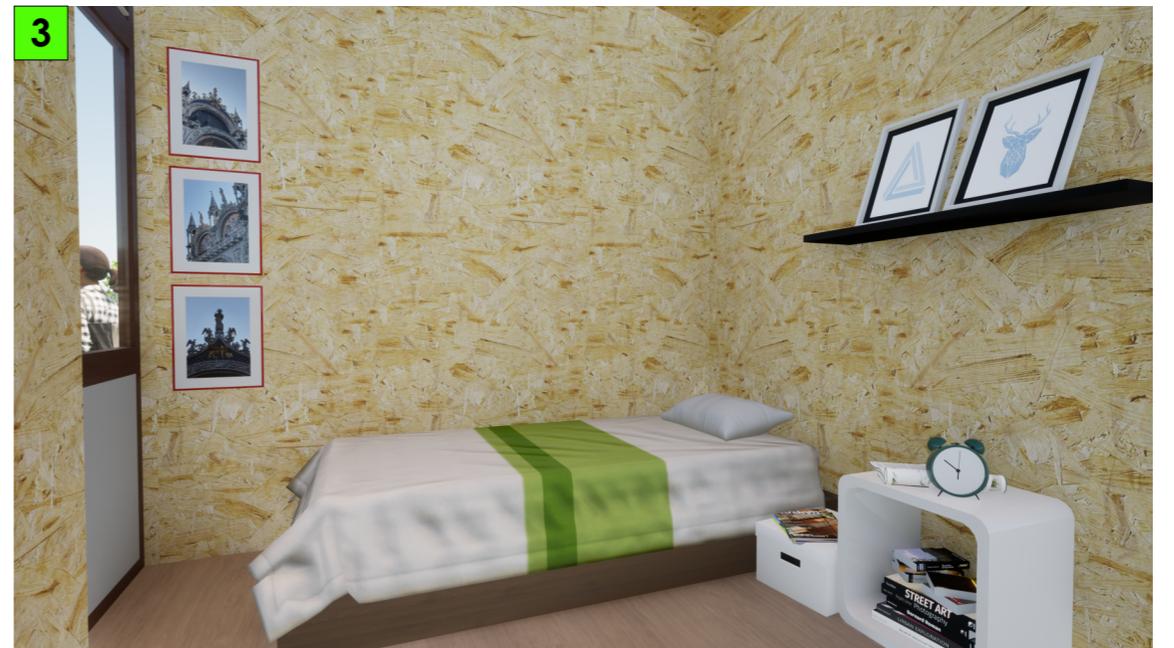
1. ZONA DE TRABAJO

2. ZONA DE COCINA

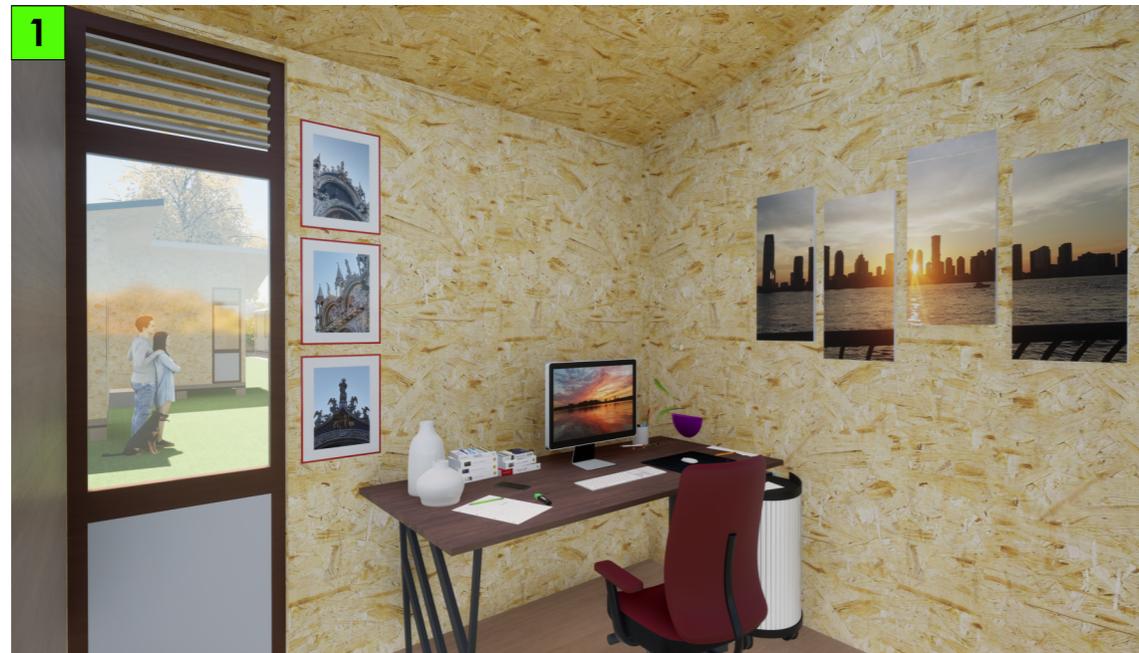
2. ZONA DE DESCANSO



2



3



1

P E R S P E C T I V A S I N T E R N A S



08

EPÍLOGO

8.1 CONCLUSIONES

- ▶ En la presente investigación se diseñó un prototipo de vivienda temporal, como solución al déficit de vivienda post fenómenos naturales catastróficos, para el grupo de población expuesta a situaciones de sismicidad o de emergencia dentro del Ecuador.
- ▶ Luego de haber revisado, estudiado y analizado las principales características de una vivienda temporal emergente se extrae una síntesis de diagnóstico aplicable a esta propuesta de vivienda emergente, en donde destacamos aspectos de funcionalidad de los espacios y como se comunican entre ellos, aspectos formales en los acabados, materiales y texturas, y tecnología constructiva que se va a utilizar en estos modelos de vivienda, para que este prototipo de vivienda sea funcional y adaptable a la topografía y a las diferentes zonas climáticas del Ecuador.
- ▶ Dentro de la investigación se plantea un modelo teórico y constructivo del prototipo de vivienda emergente en el cual se detalla cada uno de los componentes, tipo de anclajes, traslapes y uniones de los componentes modulares, conjuntamente dotando de un manual de construcción con los pasos y herramientas necesarias en cada etapa de la construcción para de esta forma cualquier persona con conocimientos básicos pueda realizar el armado del prototipo.
- ▶ La elección del sistema constructivo es clave con ello logramos un sistema de vivienda armable en pocas horas **Sistema de Paneles SIP** de esta forma se logra la modularidad en el sistema constructivo y conseguimos reducir desperdicio de materiales. Así mismo los materiales del que está compuesto el sistema constructivo nos brinda propiedades acústico térmicas para favorecer el confort térmico al interior de la vivienda y se adapte a diferentes zonas climáticas del Ecuador, logrando con todo esto un prototipo de fácil armado, flexibilidad en sus ambientes internos, adaptable a las necesidades, y características de accesibilidad universal y vivienda incremental.
- ▶ Hay que destacar que durante el transcurso de mi investigación no se encontró ningún modelo de vivienda emergente que utilice algún organismo encargado, el prototipo de vivienda diseñado está listo para ser ejecutado y equipado con componentes que hacen de este modelo de vivienda emergente en el cual se puede vivir comodamente, dadas las ventajas aportadas por el sistema constructivo y aspectos y estrategias funcionales y flexibles, para de esta manera brindar una vivienda emergente temporal a familias que pierden su vivienda debido a algún desastre natural ocurrido en Ecuador.

8.2 RECOMENDACIONES

A partir de la problemática que fue la base de investigación se recomienda a la Secretaría Nacional de Riesgos, cuente con una opción habitacional post-catastrofe para las familias que pierden su vivienda durante alguno de los acontecimientos catastróficos como pueden ser terremotos, sismos, deslaves, inundaciones, etc.

De acuerdo al sitio en donde serán implantadas las viviendas se recomienda usar la mejor orientación favoreciendo la radiación solar, y la dirección de los vientos dominantes para lograr una correcta ventilación dentro de las viviendas.

Este tipo de vivienda temporal emergente son para periodos cortos de habitabilidad, pero recomendamos hacer revisiones y mantenimientos si la ocasión lo demanda.

8.3 Índice de Figuras/Esquemas

- Figura 1.** Cinturón de Fuego - Fuente: CNN Latinoamérica. Pág. 13
- Figura 2.** Carpas de Emergencia Fuente: Diario el Comercio. Pág. 13
- Figura 3.** Enfoque Metodológico - Fuente: Elaboración Propia. Pág. 16
- Figura 4.** Línea de tiempo de Desastres Naturales en el Ecuador de los últimos 30 años Fuente: Elaboración Propia. Pág. 21-22
- Figura 5.** Zonas de Inundaciones Fuente: Elaboración Propia. Pág. 23
- Figura 6.** Mapa de Volcanes Activos Fuente: Elaboración Propia. Pág. 23
- Figura 7.** Mapa de Catástrofes Naturales Fuente: Elaboración Propia. Pág. 24
- Figura 8.** Mapa de Zonas de Riesgo Fuente: Elaboración Propia. Pág. 24
- Figura 9.** Aspectos Climáticos de la Costa Fuente: Elaboración Propia. Pág. 25
- Figura 10.** Aspectos Climáticos de la Sierra Fuente: Elaboración Propia. Pág. 26
- Figura 11.** Aspectos Climáticos del Oriente Fuente: Elaboración Propia. Pág. 27
- Figura 12.** Aspectos Climáticos Región Insular Fuente: Elaboración Propia. Pág. 28
- Figura 13.** REFUGIO Eacnur.org(Agencia de la ONU para refugiados. Pág. 29
- Figura 14.** noticias.arq.com.mx (Shegeru Ban, construcción de refugio Ecuador). Pág. 29
- Figura 15.** REFUGIO DURABLE Eacnur.org(Agencia de la ONU para refugiados. Pág. 30
- Figura 16.** Ecuador Willana, mayo 2017. Pág. 30
- Figura 17.** Eacnur.org(Agencia de la ONU para refugiados. Pág. 30
- Figura 18.** noticias.arq.com.mx (Shegeru Ban, construcción de refugio Ecuador). Pág. 31
- Figura 19.** Fuente: Plataforma Arquitectura (2011). Pág. 31
- Figura 20.** Fuente: Plataforma Arquitectura (2011). Pág. 32
- Figura 21.** Fuente: Plataforma Arquitectura (2011). Pág. 32
- Figura 22.** Fuente: Plataforma Arquitectura (2011). Pág. 32
- Figura 23.** Fuente: Plataforma Arquitectura (2010). Pág. 33
- Figura 24.** Fuente: Plataforma Arquitectura (2010). Pág. 34

- Figura 25.** Fuente: Plataforma Arquitectura (2010). Pág. 35
- Figura 26.** Representación de la Cimentación. Pág. 35
- Figura 27.** Planta Arquitectónica. Pág. 35
- Figura 28.** Metodología para el análisis de referentes. Elaboración Propia. Pág. 40
- Figura 29.** Imágenes Proyecto Chacras. Pág. 41
- Figura 30.** Distribución Espacial. Elaboración Propia. Pág. 41
- Figura 31.** Explotada de Materiales. Elaboración Propia. Pág. 42
- Figura 32.** Imágenes Proyecto de Vivienda Emergente. Pág. 45
- Figura 33.** Análisis Espacial. Elaboración Propia. Pág. 45
- Figura 34.** Análisis Materialidad. Elaboración Propia. Pág. 46
- Figura 35.** Imágenes Proyecto de Vivienda Casa Elemental Tecnopanel. Pág. 49
- Figura 36.** Análisis Espacial. Elaboración Propia. Pág. 49
- Figura 37.** Análisis Materialidad. Elaboración Propia. Pág. 50
- Figura 38.** Imágenes Proyecto Paper Long House. Pág. 53
- Figura 39.** Análisis Espacial. Elaboración Propia. Pág. 53
- Figura 40.** Análisis Materialidad. Elaboración Propia. Pág. 54
- Figura 41.** Comparación de Módulos. Elaboración Propia. Pág. 59
- Figura 42.** Imagen de madera. Pág. 60
- Figura 43.** Imagen de tubos de cartón. Pág. 61
- Figura 44.** Proyecto en madera de bambú. Pág. 61
- Figura 45.** Trabajo de construcción in situ. Pág. 62
- Figura 46.** Sistemas prefabricados e industrializados. Pág. 63
- Figura 47.** Análisis de Ambientes. Elaboración Propia. Pág. 65
- Figura 48.** Distribución Volumétrica. Elaboración Propia. Pág. 66

- Figura 49.** Número de Pisos. Elaboración Propia. Pág 67
- Figura 50.** Área en metros cuadrados. Elaboración Propia. Pág 68
- Figura 51.** Ubicación del baño. Elaboración Propia. Pág 69
- Figura 52.** Zona de lavandería. Elaboración Propia. Pág 70
- Figura 53.** Sistema Constructivo. Elaboración Propia. Pág 71
- Figura 54.** Sistema de Instalaciones. Elaboración Propia. Pág 72
- Figura 55.** Materiales de Construcción. Elaboración Propia. Pág 73
- Figura 56.** INEC. Instituto Nacional de Estadísticas y Censos 2021. Pág 74
- Figura 57.** Tabla de síntesis. Elaboración Propia. Pág 74
- Figura 58.** Extracción de metros cuadrados de viviendas. Elaboración Propia. Pág 75
- Figura 59.** Definición de metros cuadrados por módulo. Elaboración Propia. Pág 76
- Figura 60.** Disposición espacial. Elaboración Propia. Pág 77
- Figura 61.** Conjunto de viviendas emergentes. Elaboración Propia. Pág 78
- Figura 62.** Proyecto Chacras. Pág 79
- Figura 63.** Criterios de Evaluación Formal. Elaboración Propia. Pág 80
- Figura 64.** Proyecto Vivienda emergente Colombia. Pág 81
- Figura 65.** Criterios de Evaluación Formal. Elaboración Propia. Pág 82
- Figura 66.** Proyecto Vivienda Elemental TecnoPanel. Pág 83
- Figura 67.** Criterios de Evaluación Formal. Elaboración Propia. Pág 84
- Figura 68.** Aspecto Tecnológico Constructivo. Elaboración Propia. Pág 85
- Figura 69.** Sección Constructiva. Elaboración Propia. Pág 86
- Figura 70.** Despiece de materiales. Elaboración Propia. Pág 87
- Figura 71.** Explotada del módulo. Elaboración Propia. Pág 88
- Figura 72.** Aspecto Tecnológico Constructivo. Elaboración Propia. Pág 89

- Figura 73.** Sección Constructiva. Elaboración Propia. Pág 90
- Figura 74.** Aspecto Tecnológico Constructivo. Elaboración Propia. Pág 91
- Figura 75.** Sección Constructiva. Elaboración Propia. Pág 92
- Figura 76.** Despiece Materiales. Elaboración Propia. Pág 93
- Figura 77.** Explotada módulo. Elaboración Propia. Pág 94
- Figura 78.** Propiedades del módulo. Elaboración Propia. Pág 97
- Figura 79.** Zonificación de los módulos. Elaboración Propia. Pág 98
- Figura 80.** Metodología de diseño. Elaboración Propia. Pág 99
- Figura 81.** Esquemas bioclimáticos. Elaboración Propia. Pág 100
- Figura 82.** Esquemas arquitectura inclusiva. Elaboración Propia. Pág 100
- Figura 83.** Estrategias Adaptables. Elaboración Propia. Pág 101
- Figura 84.** Estrategias elásticas. Elaboración Propia. Pág 102
- Figura 85.** Ejemplo de Estrategias aplicada al proyecto. Elaboración Propia. Pág 102
- Figura 86.** Plan General. Elaboración Propia. Pág 103
- Figura 87.** Cualidades Acústico Térmicas del Sistema constructivo. Elaboración Propia. Pág 104
- Figura 88.** Sistema Constructivo y materiales. Elaboración Propia. Pág 104
- Figura 89.** Terrenos de Implantación. Elaboración Propia. Pág 105
- Figura 90.** Delimitación de zona interna y externa. Elaboración Propia. Pág 106
- Figura 91.** Delimitación de zonas de circulación. Elaboración Propia. Pág 106
- Figura 92.** Conjunto de viviendas emergentes zona urbana. Elaboración Propia. Pág 107
- Figura 93.** Intervención en zona rural consolidada. Elaboración Propia. Pág 108
- Figura 94.** Intervención en zona rural dispersa. Elaboración Propia. Pág 108
- Figura 95.** Características de ventana, para ser adaptable a varias regiones. Elaboración Propia. Pág 109
- Figura 96.** Programa Arquitectónico. Elaboración Propia. Pág 110

8.4 Bibliografía.

- Arias Gómez, M., Arias Gómez, E., & Arias Gómez, J. (Octubre de 2016). La cultura preventiva y los desastres antrópicos en el sureste de Tamaulipas. *Delos Desarrollo local sostenible*, 9(27).
Obtenido de <https://www.eumed.net/rev/delos/27/prevencion.zip>
- Arquitectura Emergente: Vivienda de Emergencia para Contingencias Naturales*. (23 de Septiembre de 2020). Obtenido de Issuu: https://issuu.com/dan_gonza/docs/arquitectura_emergente_-_vivienda_d
- Basulto, D. (28 de marzo de 2010). *Plataforma Arquitectura*. Obtenido de Casa Elemental Tecnopanel: <https://www.plataformaarquitectura.cl/cl/02-39644/casa-elemental-tecnopanel-una-alternativa-eficiente-a-la-vivienda-de-emergencia>
- COOTAD. (11 de Junio de 2015). Obtenido de Código Organico de organizacion territorial autonomia Descentralizacion: www.oas.org
- Diseñan vivienda emergente para situaciones de desastre*. (23 de Septiembre de 2020). Obtenido de www.diariolibre.com: <https://www.diariolibre.com/actualidad/diseñan-vivienda-emergente-para-situaciones-de-desastre-CO10962653>
- Elementos Urbanos. (s.f.). En INEN.
- Estrategias y Directrices Vivienda Emergente*. (23 de Septiembre de 2020). Obtenido de Arq4ulsavictoria.blogspot.com: <https://arq4ulsavictoria.blogspot.com/2010/01/estrategias-y-directrices-vivienda.html>
- FLACSOANDES. (2007). Obtenido de <http://openbiblio.flacsoandes.edu.ec/libros/digital/55631.pdf>
- Franco, J. (s.f.). *Plataforma Arquitectura*. Obtenido de Exo sistemas de vivienda de reaccion: https://www.plataformaarquitectura.cl/cl/02-106628/exo-sistema-de-vivienda-de-reaccion?ad_medium=gallery
- Giuseppina, M., Paredes Garcia, A., & Santamaria Herrera, N. (2019). Viviendas Emergentes para la comunidad ed Rio Muchacho (Ecuador). *Espacios*, 40(7), 1. Obtenido de Revista Espacios .
- Ley Organica de Ordenamiento Territorial Uso y Gestion del Suelo*. (2016). SOT.
- Loja para todos*. (Mayo de 2021). Obtenido de Municipio de Loja: https://www.loja.gob.ec/files/image/LOTAIP/2020/plan_de_desarrollo_y_ordenamiento_territorial_del_canton_loja_-_sociabilizacion_del_documento.pdf

- Macias Chonlong, S., & Rosas Cervantes, J. (2018). *Arquitectura Emergente analisis de caso Vivienda emergente para campamentos temporales*. Tesis. Obtenido de <https://eird.org/pr14/cd/documentos/espanol/Publicacionesrelevantes/Recuperacion/7-Refugio-Alojamiento.pdf>
- Maskrey, A. (1993). *Los desastres no son naturales*. La Red. Obtenido de <https://www.desenredando.org/public/libros/1993/ldnsn/LosDesastresNoSonNaturales-1.0.0.pdf>
- Normas 439. (s.f.). Obtenido de <https://www.normalizacion.gob.ec/buzon/normas/439.pdf>
- PAHO. (2009). *Gestion de Riesgos Ecuador*. Obtenido de https://www.paho.org/disasters/index.php?option=com_content&view=article&id=1024:gestion-de-riesgo-ecuador&Itemid=789&lang=es#:~:text=El%20Ecuador%20est%C3%A1%20ubicado%20en,tsunamis%2C%20lo%20cual%20le%20hace
- PDOT. (2019). Obtenido de <https://www.planificacion.gob.ec/wp-content/uploads/downloads/2019/08/Folletos-autoridades-provinciales.pdf>
- Pech Jimenez, R. (2011). *Vivienda emergente-transitoria para utilizar en situaciones de vulnerabilidad por catastrofes climaticas*. Comunidad de Andalucía: Tesis Maestro en Arquitectura.
- Plataforma Arquitectura*. (s.f.). Obtenido de https://www.plataformaarquitectura.cl/cl/797527/en-que-esta-el-proyecto-parques-del-rio-en-medellin?ad_medium=gallery
- PND. (2017-2021). Plan Nacional de Desarrollo.
- Riesgos, S. d. (2018). Plan nacional de respuesta ante desastres. Obtenido de <https://www.gestionderiesgos.gob.ec/wp-content/uploads/downloads/2018/08/Plan-Nacional-de-Respuesta-SGR-RespondeEC.pdf>
- Riesgos, S. G. (2008). *Desastres Naturales*. Obtenido de <https://biblio.flacsoandes.edu.ec/catalog/resGet.php?resId=16381>
- Villalibre Calderon, C. (2013). *Concepto de urgencia, emergencia, catastrofe y desastre: Revision historica bibliografica*. Oviedo: Trabajo de fin de Master. Obtenido de <https://digibuo.uniovi.es>