



# **SISTEMA MODULAR PARA ALOJAMIENTO DE EMERGENCIA POST DESASTRES**

**Planteamiento integral del problema de título**



UNIVERSIDAD DE CHILE

**Autor: Alejandra Egger**

**Profesor guía: Jaime Díaz Bonilla**

**Semestre primavera 2021**

**Facultad de Arquitectura y Urbanismo, Universidad de Chile**



# ÍNDICE

<b>ÍNDICE</b>	<b>4</b>
<b>CAPÍTULO 1</b>	<b>5</b>
1. Motivación	7
2. Resumen	7
1. Introducción	8
<b>CAPÍTULO 2</b>	<b>9</b>
<b>2. Diagnóstico del tema y problema arquitectónico</b>	<b>11</b>
<b>4.1. Desastres en Chile</b>	<b>11</b>
4.1.1. Respuestas del Estado de Chile ante situaciones de emergencias	12
4.1.2. Sugerencias de autoridades para las viviendas de emergencias	15
4.1.2.1. Aldeas	17
5. Problema	18
5.1. Referentes	22
5.1.1. Referente nacional para mejorar la emergencia	22
5.1.2. Referentes Internacional	24
6. argumento proyectual	28
7. Definición de la localización	30
<b>CAPÍTULO 3</b>	<b>33</b>
<b>8. Propuesta programática</b>	<b>35</b>
<b>9. Definición de estrategias de proyecto</b>	<b>37</b>
9.1. Modulación dimensional	37
9.2. Organización del programa y criterios de dimensionamiento	38
9.3. Adaptación climática	39
9.3.1. Respuesta a diferentes zonas climáticas	39
9.3.2. Envolverte	40
9.4. Transportable	41
9.5. Reutilización	42
<b>10. Bibliografía</b>	<b>43</b>

# | CAPÍTULO 1



## 1. MOTIVACIÓN

El cambio climático ha ido en aumento cada año alterando el ritmo regular de la naturaleza, esto ha presentado más desastres que han destruido zonas y puesto en peligro la vida de sus habitantes. Ante esto la arquitectura ha tenido que ajustar sus respuestas a medida que se hacen más frecuentes estos desastres, presentando un nuevo escenario para poder quebrar la desigualdad que se ha formado dentro de la sociedad actual ya que la población de bajos recursos es la que más se ve perjudicada.

## 2. RESUMEN

Chile es un país que constantemente ha tenido desastres, ante estos eventos el Estado en comparación a cómo funcionaba el sistema de respuesta hace 60 años atrás ha incorporado nuevas vías desde la primera vivienda de emergencia ejecutada; no obstante, no ha logrado implementar un avance tecnológico que dé respuesta que ameriten el tiempo de uso en comparación con otros lugares internacionales donde se explora más en las tipologías, materiales y reutilización.

Por lo que optar por propuestas que logren abarcar los temas que actualmente se ven ausentes como por ejemplo en el ámbito de vivienda modular, que rinda en diferentes territorios, sea transportable y reutilizable, no mejoraría solamente la respuesta ante desastres, sino que también se vería el interés por parte de las autoridades a invertir en este proceso para dar respuestas rápidas al tener previamente los modelos diseñados.



Figura 1: Terremoto 2010. Fuente: CNN Chile



Figura 2: Aluvión Norte Grande 2015. Fuente: Laizquierdadiario.



Figura 3: Valparaíso 2019. Fuente: CNN Chile



Figura 4: Incendio Chiloé 2021. Fuente: T13 Chile

## 1. INTRODUCCIÓN

El clima dentro del último tiempo ha modificado sus estándares y ha empezado a presentar patrones significativos de variación, su causa principal ha sido la actividad humana que ha provocado efectos en el cambio climático. La CMNUCC<sup>1</sup> (1992), define el cambio climático como una atribución directa o indirecta de la actividad humana que altera la composición de la atmósfera mundial y que se suma a la variabilidad natural del clima observado, cuyos efectos pueden aumentar las sequías, heladas, el nivel del mar, periodos de lluvias, incendios, entre otros.

Las variaciones climáticas dentro de los territorios se han desarrollado a lo largo del tiempo intensificando las amenazas, estas son parte de los ciclos naturales de la tierra y hasta cierto punto se consideraban evitables, no obstante, desde que el hombre ha aumentado su población y tecnología han sido más frecuentes e intensos afectando a habitantes de países desarrollados como subdesarrollados y tanto zonas rurales como urbanas. Estos fenómenos se clasifican según la Figura 5.

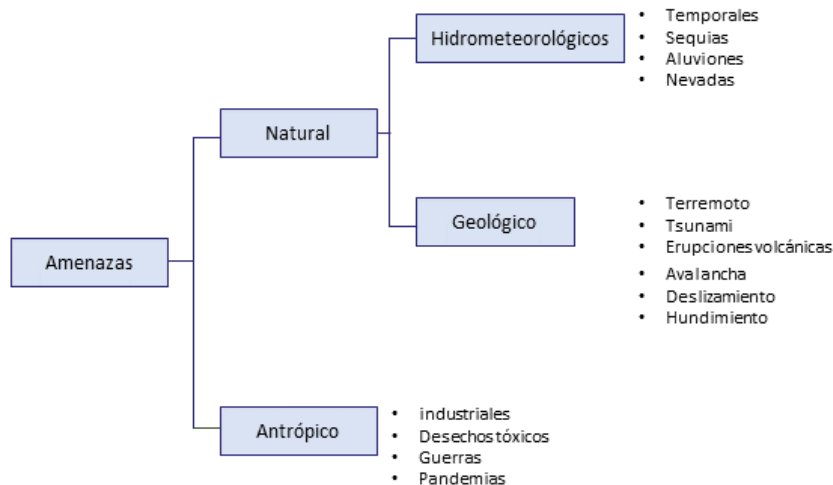


Figura 5: Clasificación amenazas. Fuente elaboración propia en base a ONEMI. (2002).

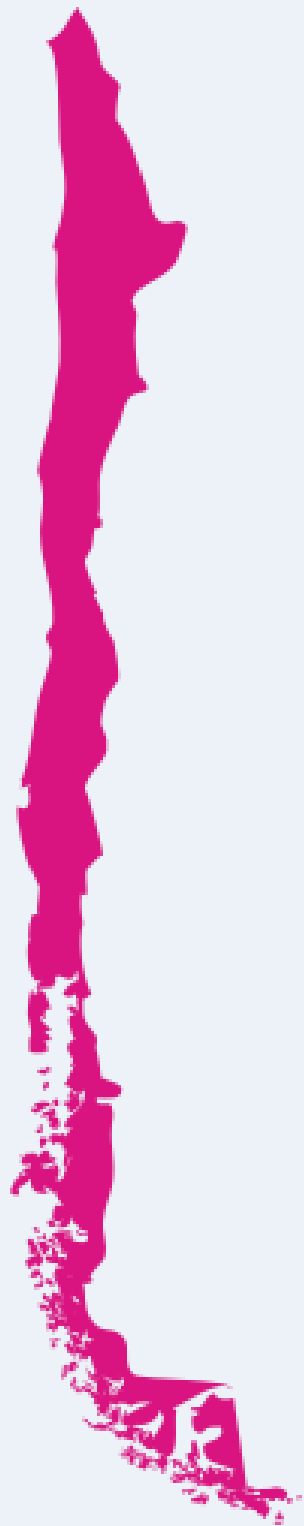
Estas amenazas seguirán aumentando a medida que el humano intensifica su desarrollo en cada territorio, lo que a su vez comenzará a producir desigualdades dentro de la sociedad haciendo patente una vulnerabilidad. Este fenómeno hace que la gente que posee pocos recursos se vea obligada a asentarse en zonas de alto riesgo y periféricas eliminando los límites naturales de la ciudad, lo que afecta no solo al factor demográfico, sino que también produce una degradación ambiental.

Debido a aquello cada año deberá existir un mejor plan de respuesta ante estos posibles desastres, por lo que este proyecto pretende profundizar en el ámbito de respuesta que se entrega a través de las viviendas de emergencia.

<sup>1</sup> Convención Marco de Las Naciones Unidas Sobre el Cambio Climático



## CAPÍTULO 2





## 2. DIAGNÓSTICO DEL TEMA Y PROBLEMA ARQUITECTÓNICO

### 4.1. Desastres en Chile

Chile es un país que ha sufrido constantemente desastres, esto se debe a sus singulares características dentro de la localización en que se encuentra. En primer lugar, este se ubica en el llamado Cinturón de Fuego del Pacífico cuyo anillo limita con el océano Pacífico generando altas actividades sísmicas y volcánicas como se muestra en la Figura 6, por otro lado, dentro de su territorio existen grandes cambios de altitud producidas de oriente a poniente mostradas en la Figura 7, empezando con la Cordillera de los Andes y terminando en la Costa. Y por último es un país de una gran extensión longitudinal, gracias a esto logra abarcar diferentes climas de norte a sur exponiéndose constantemente a diferentes amenazas tanto de origen natural como antropogénicas.



Figura 6: Cinturón de Fuego del Pacífico. Fuente: Carcavilla, L. (2018).



Figura 7: Extensión longitudinal de Chile. Fuente: Carcavilla, L. (2018).

La emergencia es un estado caracterizado por la alteración o interrupción acelerada y delicada de las situaciones normales de funcionamiento de una comunidad, causada por un evento o por la proximidad del mismo y que requiere de una reacción inmediata y exige la atención de instituciones estatales, de los medios de comunicación y de la comunidad en general, debido a que la comunidad afectada queda temporalmente incapacitada para satisfacer sus necesidades básicas de supervivencia, o que se presentan serias e inmediatas amenazas a la vida humana y al bienestar. (Gordillo F, 2006, p.30)

La Figura 8 indica los conceptos clave donde la vulnerabilidad llega a ser un fenómeno de suma importancia ante la existencia de amenazas, este escenario permite la presencia relevante de un riesgo que son las pérdidas que pueden ocurrirle a un sujeto o a un sistema expuesto lo que causa desastres o catástrofes según la disposición de acción que tengan las autoridades ante esta emergencia. El desastre se catalogará en el ámbito de la infraestructura como un daño mayor o menor que permitirá tomar las futuras decisiones ante la asignación de viviendas.

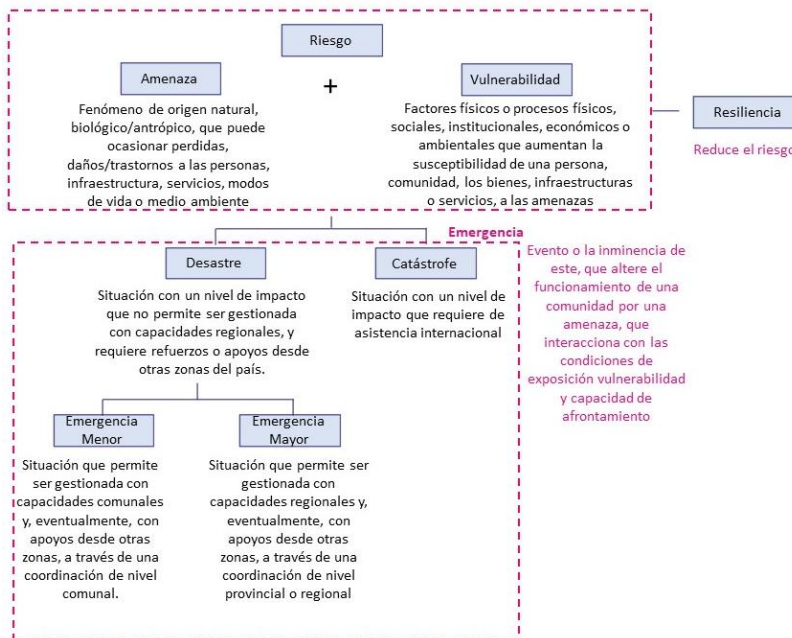


Figura 8: Producción de desastres o catástrofes. Fuente: Elaboración propia en base a Ley 21.63 4. (20 21).

Dentro del territorio los desastres han dejado patente el alto grado de vulnerabilidad frente a situaciones de emergencia disponiendo secuelas tanto en personas como en construcciones físicas. A partir del estudio de Allan Lavell (1998) sobre las características de vulnerabilidad en los contextos urbanos y según Gordillo (2006), se deduce una relación entre vulnerabilidad y desarrollo económico, donde el proceso de incremento incontrolado dentro de las ciudades genera situaciones de pobreza y degradación ambiental, factor que irá incrementando con el paso del tiempo.

#### 4.1.1. Respuestas del Estado de Chile ante situaciones de emergencias

La postura de las autoridades chilenas frente a estas emergencias y desastres tiene una serie de procesos, es el Artículo 1° de la ley 21.330 (2010) donde se afirma que el Estado es el ente que debe resguardar la seguridad nacional dando protección a la población y a la familia, asegurando los derechos de las persona para participar con igualdad de oportunidades en la vida nacional. Esta situación es planteada como protección civil entendiendo que el Estado es el que debe responder a las pérdidas ante los desastres dentro del territorio chileno.

Dentro de los organismo chilenos que operan en el resguardo ante catástrofes se encuentran una serie de instituciones y municipios gestionados por el Servicio Nacional de Prevención y Respuesta Ante Desastres (SENAPRED) este está conformado por un conjunto de entidades públicas y privadas que se organizan de forma descentralizada para garantizar una adecuada Gestión De Riesgo de Desastres. Este es dependiente del Ministerio del interior y Seguridad Pública (MI) que planifica y ejecuta los programas desarrollados por el resto de los ministerios, velando por el orden y seguridad pública.

Además, para actuar de forma descentralizada se distribuyen según la Figura 9 diferentes comités que actúan a la par o de forma independiente según el radio de zona afectada; nacional, regional, provincial y comunal, cada uno de estos tendrá un rol para aprobar los planes, coordinar otros comités y recomendar al servicio proyectos a ser financiados con cargo al programa de Gestión del Riesgo.

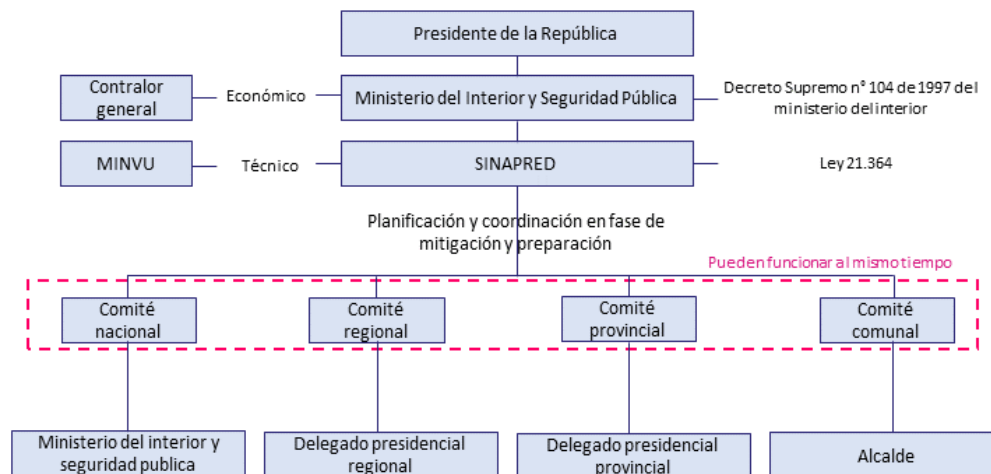


Figura 9: Distribución ante desastre. Fuente: Elaboración propia en base a Ley 21.634. (2021).

La respuesta que se dio en Chile a los desastres en los años 60 fueron soluciones centradas en las media agua, las cuales no eran suficiente ya que omitían las condiciones mínimas de habitabilidad, por lo que luego se pensó en viviendas económicas transitorias enfocadas en un montaje rápido donde se incluyera un sistema impermeable al viento y agua y, además que los materiales estructurales perduraran por lo menos 5 años.

Se entenderá por vivienda de emergencia aquella de carácter provisorio destinada a resolver la necesidad de vivienda de los damnificados de una emergencia o catástrofe. Una resolución dictada por el servicio nacional de prevención y respuesta ante desastres y publicada en el diario oficial, establecerá los estándares de habitabilidad de la vivienda de emergencia, incluyendo los metros cuadrados conforme al grupo de damnificados que pueda albergar. (Ley 21.634, 2021, P. 51)

Hay políticas que están presentes independientemente de que exista un desastre estas velan por reducir los riesgos, contemplar acciones, fomentar la cultura de prevención, entre otros, una vez presentado el desastre se enfocarán y acotarán temporalmente las acciones a seguir según las fases propuestas por la nueva Ley 21.364 (2021) señaladas en la Figura 10 donde se abarca el proceso desde la mitigación de amenazas hasta una recuperación de vivienda definitiva, es necesario destacar que las fechas de acción no son precisas ya que antes de su planeación y ejecución pueden verse dilatadas.

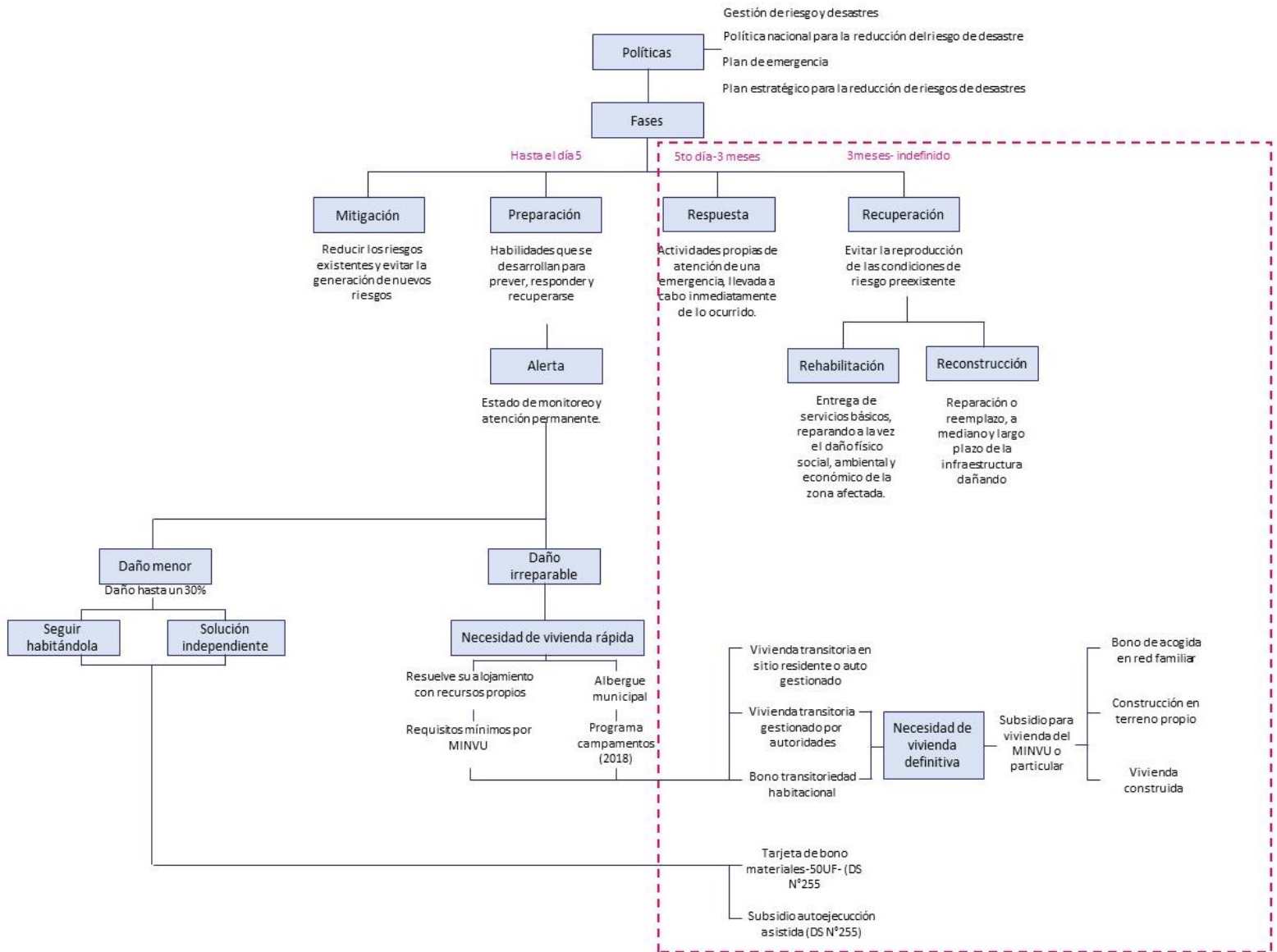


Figura 10: Proceso para obtener vivienda de emergencia. Fuente: Elaboración propia en base a Ley 21.634. (2021).

Una vez presentada la emergencia dentro del territorio el presidente de la República puede evaluar la necesidad de declarar un Estado de Excepción Constitucional por Catástrofe<sup>2</sup>. Es el ministro o subsecretario del interior el que califica la situación de emergencia y autoriza el gasto de inversión correspondiente donde un 25% de los recursos de los gobiernos regionales pueden ser invertidos para emergencias de la Subsecretaría del Interior (ONEMI, 2018).

<sup>2</sup> Los estados de excepción que declara el estado son clasificados como: estado de asamblea, Sitio, de emergencia y catástrofe

La autoridad ante la pérdida de alojamiento en la comunidad procede a otorgar rápidas respuestas de albergues para luego dar espacio a organismos que evalúan la situación en el lugar afectado, las encuestas Alfa, Delta y FIBE proyectan el grado del daño producido en estas viviendas para luego llevar en el caso que se requiera la entrega de nuevas viviendas y/o bonos y/o subsidios, es decir, se abren las posibilidades de reparar las viviendas para seguir habitándolas, acudir a conocidos o entregar una vivienda temporal, en paralelo el Estado otorgará bonos que van de los 5 U.F. a 50 U.F. para asistir a los afectados (Galaz M, 2016).

Finalmente, tras el tiempo de transición se implementarán beneficios de las autoridades para una vivienda definitiva a través de subsidios u otros mecanismos otorgados, esto con el fin de dar un fin a la transición y otorgar vivienda a todos los afectados.

#### **4.1.2. Sugerencias de autoridades para las viviendas de emergencias**

Las condiciones mínimas estimadas para estas viviendas por ONEMI según la Guía Práctica Vivienda de Emergencia (2014) serán las siguientes:

- Vivienda digna.
- Debe considerar baño incorporado.
- Conformar barrio de transición, acorde con condiciones geográficas y térmicas.
- Coste máximo de la vivienda 82 U.F.
- Diseñar tipos de vivienda de emergencia ideal determinando costos por ítem. A partir de esto se comienzan a bajar costos, tratando de mantener los criterios especificados.
- Determinar un tamaño máximo y mínimo aceptable para familias de: 2 integrantes, 4 integrantes y 6 integrantes respectivamente.
- Opciones de costos, materiales, etapa de construcción; modelos.
- Considerar experiencias internacionales en la materia.

A modo particular más detallado se sugiere implementar los siguientes datos de la Tabla 11.

Caso	Consideraciones básicas	Consideración básica	Emplazamiento	Equipamiento
Vivienda de emergencia	<ul style="list-style-type: none"> <li>Baño incorporado en la vivienda.</li> <li>Un sector para cocinar.</li> <li>Dormitorios con privacidad.</li> <li>Espacio destinado a guardar diversas pertenencias.</li> <li>Espacio/living común.</li> <li>Cantidad de m2 por integrante de familia que haga posible una vida digna.</li> </ul> <p>-Al menos 30% de las viviendas tendrán condiciones:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Rampas de acceso.</li> <li>Barandas en rampa, acceso, inodoro y duchas.</li> <li>Anchos y pendientes adecuados (puertas con mínimo 100 cm de ancho).</li> <li>Superficie antideslizante con huellas de pisos en áreas vulnerables (accesos, duchas, etc.).</li> <li>Ancho adecuado para circulaciones en general.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Cubierta aislante e impermeabilizada.</li> <li>Aislamiento energéticamente eficiente.</li> <li>Sistema eléctrico según las normas SEC.</li> <li>Calefont.</li> <li>Ventilación adecuada.</li> <li>Conexión de agua y alcantarillado.</li> </ul>	<p>A. Existencia o cercanía a vías de acceso público.</p> <p>B. Existencia o cercanía a redes de servicios básicos (agua, luz, y alcantarillado).</p> <p>C. Suelo y topografía:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Fuerza de zonas de riesgo de remoción en masa.</li> <li>Área no inundable.</li> <li>Alejado de vertederos, zonas de acopio o existencia de residuos.</li> <li>Pendiente de no más de 5%.</li> <li>Buenas condiciones de drenaje.</li> <li>Buenas condiciones de viento y asoleamiento.</li> </ul> <p>D. Propiedad de los terrenos, en la medida de lo posible:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Priorizar el uso de terrenos SERVIU, fiscales y/o municipales.</li> <li>Distanciamiento de 3 m por lado de vivienda</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Organismos internacionales recomiendan 3.5 m2 cubiertos por persona (ONU 9 m2 y MOP 6 m2).</li> <li>Sede multiuso que permita atención de público, primeros auxilios, distribución de ayuda y bodegaje.</li> <li>Pilonas de agua.</li> <li>Letrinas o baños químicos.</li> <li>Inicialmente destinar un espacio resguardado y seguro para la preparación y distribución comunitaria de alimentos.</li> <li>Contenedores de basura domiciliaria.</li> <li>Zonas seguras de juegos para niños/ñas.</li> <li>Vías expeditas de acceso y/o evacuación vial.</li> <li>Sobre la compra de mediagua que en la medida que exista stock y recursos disponibles, estas sean de 6x3 m2, con piso y forro.</li> <li>Organizar a las familias para que constituyan un consejo de vecinos.</li> </ul>

Tabla 11: Detalle de vivienda de emergencia. Fuente: Elaboración propia en base a Ministerio de Obras Públicas. (2014).

Después de consecutivas presencia de desastres se propone Ley 362 (2014) donde se establecen los criterios mínimos de habitabilidad a un documento oficial del sistema chileno, instaurando:

- Asegurar la impermeabilidad al agua y al viento.
- Mejorar las condiciones de aislamiento térmico.
- Proveer una adecuada resistencia al fuego.
- Fijar criterios de emplazamiento.



4.1.2.1. Aldeas

El individuo que no sea dueño del terreno en emergencia, que no tenga familiares que lo reciban, que no encuentre un inmueble para arrendar con el subsidio entregado o que no pueda ocupar el terreno dañado se deriva a un conjunto de viviendas de emergencias llamadas aldeas. Las viviendas se instalan en sitios gestionados por las autoridades situados lo más cercano al lugar del desastre, estos terrenos tienen como superficie mínima 780 m<sup>2</sup> no se recomienda sobrepasar las 2 Ha o las 1.000 personas (MINVU, 2010).

Se sugieren diferentes tipologías para generar una agrupación de 10 a 14 viviendas que funcionen de forma independiente o en conjuntos máximo de 20 agrupaciones, es decir, de 280 viviendas incluyendo espacios comunes y equipamientos de servicios, estos se muestran a continuación en la Figura 12, 13, 14 y 15.

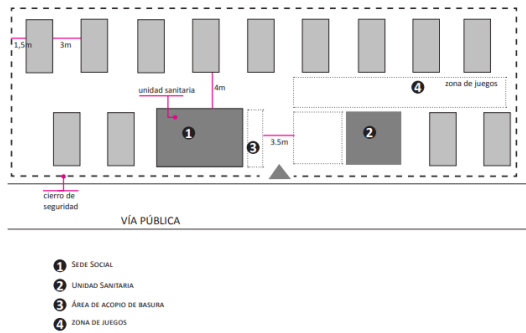


Figura 12. Modelo 1: lineal con viviendas de lado  
Fuente: MINVU. (2010).

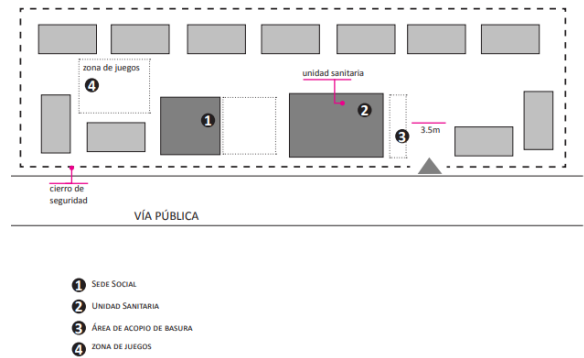


Figura 13: Modelo 2: lineal con viviendas de frente.  
Fuente: MINVU. (2010).

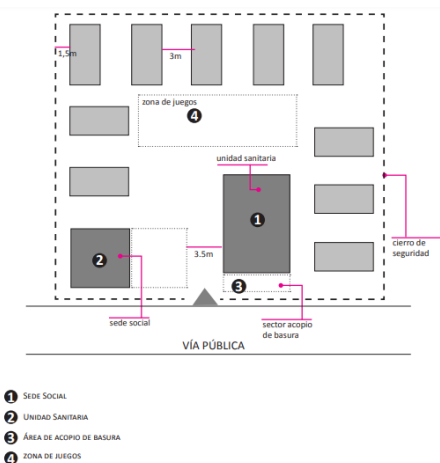


Figura 14: Modelo 3: En torno a espacio común con viviendas de lado. Fuente: MINVU, (2010).

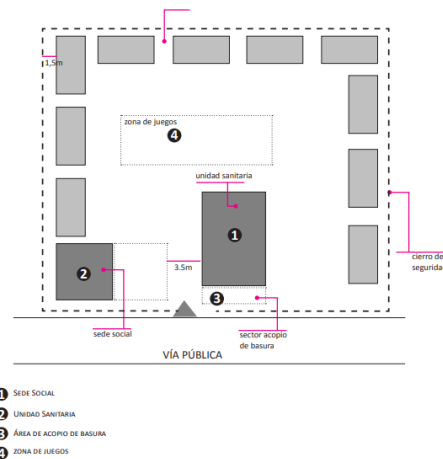


Figura 15: Modelo 4: En torno a espacio común con viviendas de frente. Fuente: MINVU, (2010).

## 5. PROBLEMA

De acuerdo con datos del Índice de Riesgo Mundial, que evalúa la exposición y vulnerabilidad de los países a los riesgos relacionados con fenómenos naturales, más del 60% de los países de América Latina y el Caribe presentan un riesgo entre medio y muy elevado ante los desastres (véase Figura 16). De ellos, más de la mitad se encuentran en niveles de riesgo alto y muy alto. Por su parte, los efectos del cambio climático en la región durante los últimos años han hecho que los fenómenos naturales aumenten, tanto en cantidad como en intensidad. (CEPAL, 2018, p.)



Figura 16. Riesgo de desastres. Fuente: CEPAL (2018).

La frecuencia de desastres es una variable que ha manifestado un aumento exponencial dentro de Chile, incrementándose en casi 6 veces la última década respecto a la segunda mitad del siglo XX (Sotor, 2016). Como señala la figura 17 la gama de desastres que se han presentado en el territorio durante 1960-2017 son, por ejemplo, terremotos, sequías, erupciones, aluviones, nevadas e incendios.

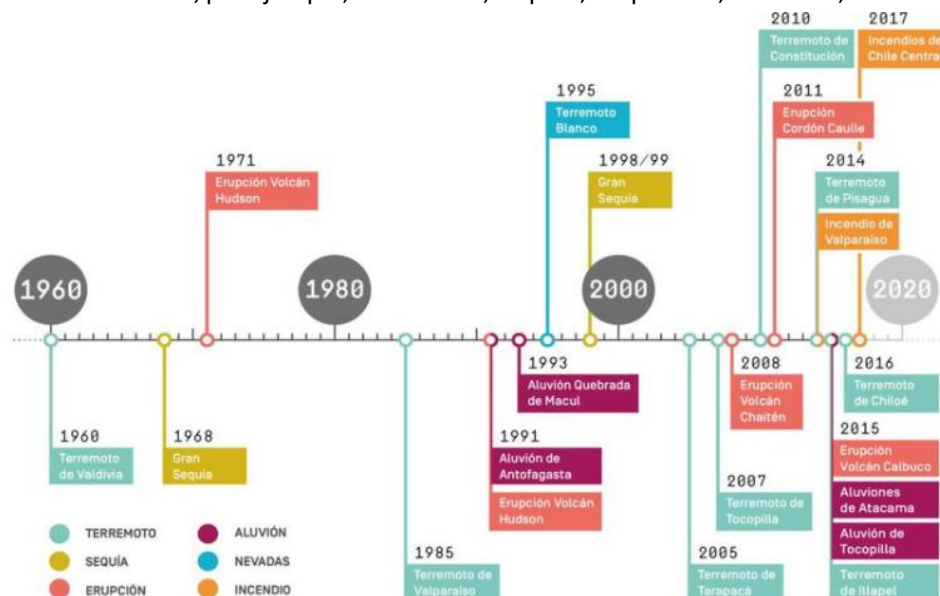


Figura 17. Tipos de desastres en Chile. Fuente: CIGIDEN. (2017).

Las falencias del sistema de respuesta ante estos desastres se comprueban tanto por las pérdidas de vidas como por los largos tiempos de recuperación post desastre, retardándose el restablecimiento de la vida cotidiana de los damnificados (Gosselin, 2017).

En el campo específico de las viviendas de emergencia, en Chile históricamente se ha enfrentado el problema con “mediaguas” –viviendas de emergencia precarias, construidas en base a paneles prefabricados de madera y que no cumplen las condiciones mínimas de seguridad ni habitabilidad. La raíz de muchos de los problemas de las alternativas de vivienda de emergencia se explica por disposiciones legales (o la ausencia de éstas) que permiten la entrega de estas viviendas en situaciones de vulnerabilidad social y de desastres naturales. Esto ocurre porque no existen estándares establecidos para responder con viviendas de mejores características técnicas. (Garay, R 2015, p.215).

La autoridad tras las pérdidas de los hogares ha tenido que recurrir a las viviendas de emergencias que, si bien a corto plazo cumple con su cometido, a largo no logran volver a responder ante otros desastres los cuales producto del cambio climático se verán incrementados.

Así también MINVU (2014) afirma que en situaciones de emergencia se detecta una respuesta de las autoridades deficiente y lenta por lo que la transición hacia una solución definitiva termina siendo extensa, además se evidencia que los lineamientos políticos no abordan de forma detallada cómo deberían ser las viviendas de emergencia afirmando sólo generalidades, lo que fomenta ausencias ante condiciones básicas de privacidad, seguridad, rol social, acústica, térmica y sostenible.

Se constata que durante décadas la vivienda de emergencia utilizada, no presentó ninguna preocupación por cumplir estándares mínimos, así como también, no se tenía una definición precisa en el ordenamiento jurídico, específicamente en la Ley y Ordenanza General de Urbanismo y Construcciones (Garay, Pfenninger, Tapia & Larenas, 2014).

Las tres viviendas de emergencia más presentes en desastres han sido Media agua Techo<sup>3</sup>, Vivienda básica Fundación Vivienda<sup>4</sup> y Vivienda de emergencia ONEMI<sup>5</sup> como se señala en la Figura 18. La primera vivienda prefabricada en base a tablas de pino radiata que en su exterior tenía el baño químico se utilizó por muchos años con cambios mínimos.

Luego le siguió la vivienda implementada por una ONG que incluyó paneles SIP, accesibilidad universal e incorporación de red eléctrica y luminarias, no obstante, por la gran presencia de desastres la autoridad se vio obligada a generar modificaciones progresivas, fue en el 2015 cuando se constató un mayor avance, dejando atrás el modelo que se había reproducido por décadas gracias al nuevo documento Proyecto Onemi: Estándares para la vivienda de emergencia ONEMI (ONEMI, 2015).

---

<sup>3</sup> Valor máximo asignado \$605.000 ≈ 18 U.F. (Galaz M, 2016).

<sup>4</sup> Valor máximo asignado \$1.295.00 ≈ 40 U.F. (Galaz M, 2016).

<sup>5</sup> Valor máximo asignado \$1.554.800 ≈ 48 U.F. (Galaz M, 2016).

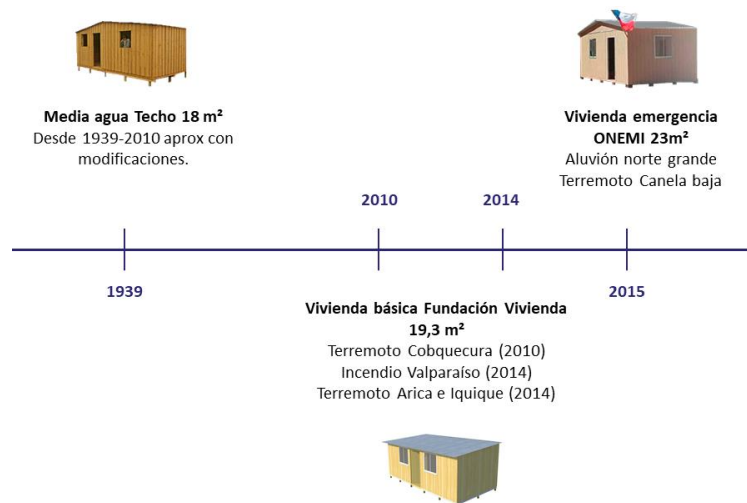


Figura 18. Viviendas de emergencias ocupadas en Chile. Fuente: Elaboración propia en base a Galaz, M. (2016).

Gracias a los nuevos estándares establecidos por la ONEMI se aseguró de que las futuras compras a proveedores incluyeran los requerimientos mínimos establecidos, variando solamente los tamaños y color (Moreno, J. 2018. p 15). El nuevo estándar aumentó el tamaño de los 18m<sup>2</sup> a 24m<sup>2</sup>, una conexión a un kit de baño completo e integró el panel SIP como sistema modular que no solo facilita su armado y ampliación (ya que no requiere viga ni pilares), sino que también incorpora una aislación térmica y son estructurales.

El actual sistema constructivo de la vivienda de emergencia, el panel SIP, está compuesto por dos tableros OSB, conglomerado formado por arcillas de madera, orientadas en una misma dirección. Estas placas de OSB están unidas fuertemente a un centro de poliestireno expandido de alta densidad. El SIP, por lo tanto, consiste en un panel modular de 3 capas, siendo sus medidas 1, 22 x 2,44 m. (Moreno, J, 2018, p.30).

Chile últimamente ha ido integrando nuevos programas que proponen una mayor descentralización y organización ante desastres expresada en la reciente Ley 21.364 (2021), no obstante, hay una falta de lineamientos obligatorios ante la respuesta de la vivienda en términos de unidad para diferentes zonas climáticas de Chile que deja latente la inexistencia de un marco normativo y de calidad espacial/constructiva para sus contextos.

En el marco de la investigación dentro de Chile se han visto pocas propuestas sobre el diseño de viviendas de emergencia, existiendo algunas generadas desde la Universidad Católica de Chile (2014) y de la Universidad de Chile con el proyecto FONDEF D09I1058 (2014).

Se hace importante el incorporar soluciones a las viviendas de emergencia que consideren respuestas en diferentes contextos, a esto se suma la inexistencia de un régimen legal que regule la calidad y criterios mínimos de habitabilidad puesto que por el minuto esto queda solo supeditado a instrucciones de orden económico, donde se priorizan los límites de precios a invertir más que en los estándares de calidad.

En el archivo de la ONEMI (2015) se plantea que la vivienda de emergencia será de propiedad del damnificado si esta se instala en el terreno propio, por otro lado, si es instalada en un barrio de emergencia será desarmada por la Gobernación o Municipalidad, pese a esto no se reconoce el concepto de reutilizable ante futuros desastres.

Al diseñar una construcción esta permanecerá a lo largo de muchos años por lo que no se debe pensar solamente en cómo actuará ante el contexto actual, sino que también se debe pensar en cómo responderá ante futuras situaciones. El fin de ciclo de vida arquitectónico ignorado de la vivienda elimina las posibilidades de usar estos recursos de forma más eficiente no solo para el habitante al que se le proyecta con una sola intención de producción y consumo, sino que también se deben implementar recursos para generar el bienestar ambiental y de la comunidad.

En consecuencia, el problema de la arquitectura sigue ausente en torno a cuatro ejes fundamentales; **la calidad constructiva/espacial, la respuesta en diferentes zonas geográficas a lo largo de Chile, el transporte y la reutilización**, lo que constituye a ser un desecho a corto plazo más que una solución habitacional, abriendo paso a viviendas que luego de 5 años (MINVU, 2014) pierden su calidad y, por consiguiente, el Estado no se interesa en reincorporar al sistema dejando un ciclo final desconocido, esto abre camino a situaciones de reflexión y crítica hacia el actuar de autoridades ya que las viviendas de emergencia terminan siendo permanentes y un desecho más al medio ambiente.

### 5.1. Referentes

#### 5.1.1. Referente nacional para mejorar la emergencia

	Vivienda transitoria FAU (2014)
	
Evento	Proyecto FONDEF D0911058
Superficie	23,5 m <sup>2</sup>
Altura máxima piso a cielo y mínima	Máxima: 4,5 m Mínima: 2,25 m aproximadamente.
Programa	Dos recintos ampliables a 5: comedor, baño, dormitorio 1 y dormitorio 2.
Equipamiento y servicio	Instalación de agua potable, luz, además contempla la instalación de artefactos sanitarios e instalación de alcantarillo futuro.
Modular	Si.
Capacidad de crecimiento	Si.
Traslado	Contempla un futuro cambio de sitio.
Tiempo de montaje	Se desconoce.
Materiales	Madera pino radiata seco (G2), poliestireno expandido, contrachapado estructural pino radiata.
Muros	Tablero OSB estructurales.

Tabla 19. Vivienda transitoria FAU. Fuente: Elaboración propia en base a Benoit, N. (2014).

Vivienda de emergencia base de paneles SIP que responde a diferentes escenarios dentro del territorio chileno, por lo que se muestra como opción para responder de forma rápida y eficiente a futuros desastres

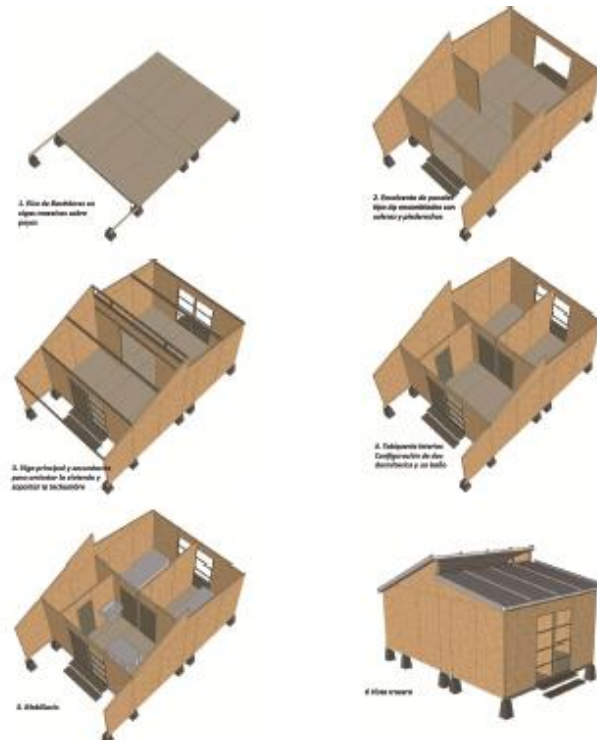


Figura 20: Axonométrica espacial. Fuente: Garay, R et all. (2014).

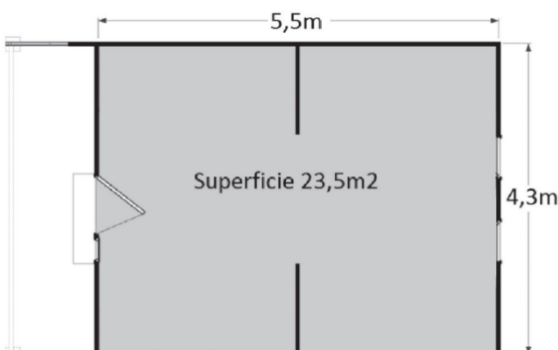


Figura 21: Planta unidad básica. Fuente: Garay, R et all. (2014).

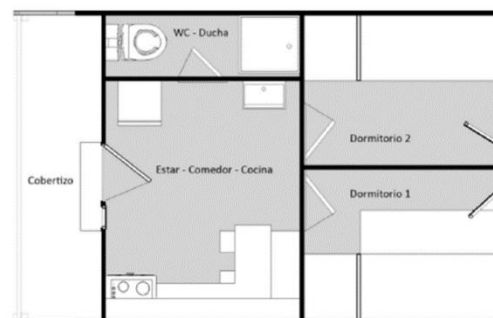


Figura 22: Planta con tabiques y baño. Fuente: Garay, R et all. (2014).

	<b>Vivienda emergencia PUC (2014)</b>
	
Evento	Incendio Valparaíso 2014
Superficie	27,3 m <sup>2</sup>
Altura máxima piso a cielo y mínima	Máxima: 3,23-4,9 m. Mínima: 2,55 m.
Programa	3 recintos: baño, bodega, cocina, comedor dormitorio 1 y dormitorio 2.
Equipamiento y servicio	Instalación de agua potable, luz, alcantarillado e instalaciones sanitarias.
Modular	Sí.
Capacidad de crecimiento	Sí.
Traslado.	Se desconoce
Tiempo de montaje	Un día y medio sin considerar fundaciones.
Materiales	Sistema prefabricado de paneles de madera pilares de pino.
Muros	Tablero OSB estructurales, revestimiento yeso cartón.

Tabla 23: Vivienda de emergencia PUC. Fuente: Elaboración propia en base a Benoit, N. (2014).

Vivienda de emergencia definitiva de espacialidad base para 3 o 4 personas, la pendiente de su techumbre otorga el aprovechamiento de un segundo nivel a su interior desarrollando un nuevo paradigma vertical.

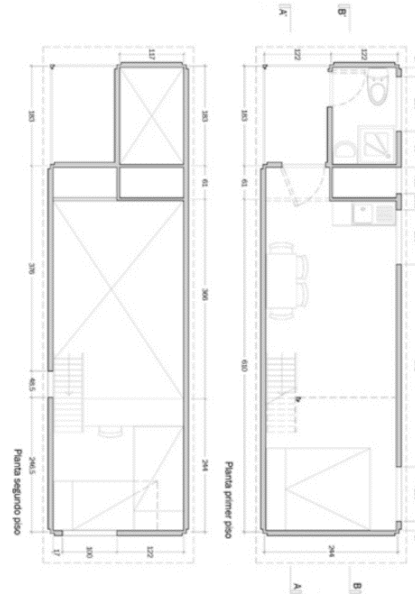


Figura 24: Plantas de vivienda. Fuente: Gubins, J y Baixa, J. (2013).

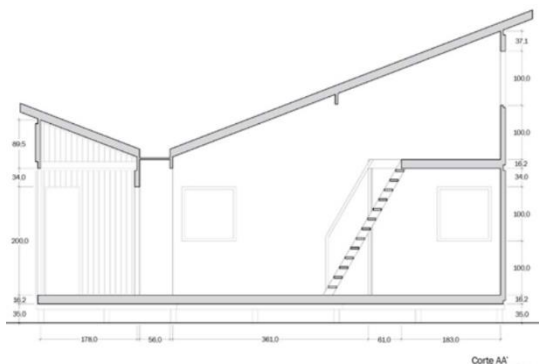


Figura 25: Corte AA'. Fuente: Gubins, J y Baixa, J. (2013).

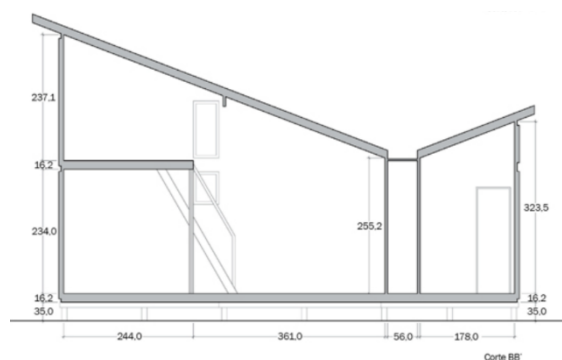


Figura 26: Corte BB'. Fuente: Gubins, J y Baixa, J. (2013).

5.1.2. Referentes Internacional

	Vivienda emergencia Shigeru Ban y Daiwa Lease (2011)
	
Evento	Terremoto Tohoku 2011
Superficie	36 m <sup>2</sup>
Altura máxima piso a cielo y mínima	Máxima: se desconoce. Mínima: se desconoce.
Programa	1 recinto: cocina, baño comedor, bodega, dormitorio y closet.
Equipamiento y servicio	Posee instalación de agua potable, luz y alcantarillado.
Modular	Si.
Capacidad de crecimiento	Si.
Traslado	Si.
Tiempo de montaje	Corto periodo de tiempo, no especificado.
Materiales	Prefabricados.
Muros	paneles de fibra de plástico reforzado (FRP) y material aislante del calor.

Tabla 27. Vivienda Shigeru Ban. Fuente: Elaboración propia en base a Benoit, N. (2014).

Vivienda de emergencia prefabricada de sistema modular, con un único espacio interior que responde a un bajo costo constructivo y a necesidades básicas.



Figura 28: Interior de vivienda de emergencia. Fuente: Shigeru Ban Architects. (2013).



Figura 29: Interior de vivienda de emergencia. Fuente: Shigeru Ban Architects. (2013).



Figura 30: Planta. Fuente: Shigeru Ban Architects. (2013).



Figura 31: axonométrica. Fuente: Shigeru Ban Architects. (2013).



	Vivienda de Emergencia en madera Sugarwaradaisuke+ Architect Lounge (2011)
	
Evento	Terremoto Tohoku 2011
Superficie	29,81 m <sup>2</sup>
Altura máxima piso a cielo y mínima	Máxima: 3,76 m. Mínima: Se desconoce.
Programa	3 recintos: Cocina, baño, ducha, closet, dormitorio 1 y dormitorio 2.
Equipamiento y servicio	Posee instalación de agua potable, luz y alcantarillado.
Modular	Si, paneles modulados de madera.
Capacidad de crecimiento	No.
Traslado	Si.
Tiempo de montaje	Especificado como corto periodo de tiempo.
Materiales	Madera que posee durabilidad dependiendo del uso y clima.
Muro	Paneles modulados de madera.

Tabla 32. Vivienda Sugarwaradaisuke. Fuente: Elaboración propia en base a Benoit, N. (2014).

Vivienda de emergencia desmontable que otorga la construcción como una reutilización, esta se considera sustentable por el simple hecho de tener presente el ciclo final arquitectónico ya que sus materiales acaban siendo compost de leña para la zona rural en donde se implementa.



Figura 33: Planta urbanismo. Fuente: Sumit Singhal. (2013).

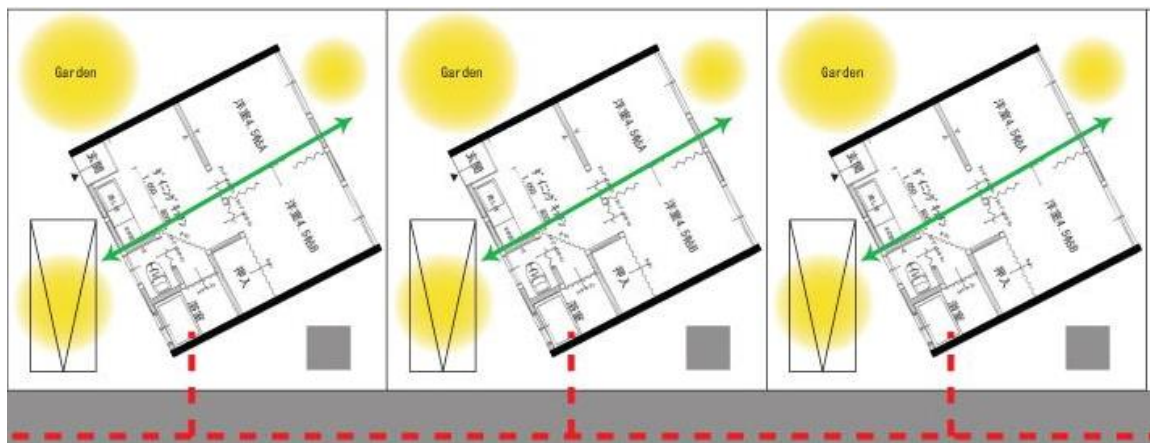


Figura 34: Planta. Fuente: Sumit Singhal. (2013).

	<b>Pixel</b>
	
Evento	Fundación Techo México
Superficie	18,25 m <sup>2</sup>
Altura máxima piso a cielo y mínima	Máxima: 3,4 m Mínima: 2,31 m
Programa	3 recintos: 2 dormitorios y espacio común.
Equipamiento y servicio	Posee recolector de agua, luz y alcantarillado.
Modular	Si.
Capacidad de crecimiento	Si.
Traslado	Si.
Tiempo de montaje	1,5 días.
Materiales	Madera+ marcos estructurales.
Muros	Paneles con botellas de plástico, fibras y palos de madera.

Tabla 35. Vivienda Pixel. Fuente: Elaboración propia en base a Barillas, L et all. (2017).

Vivienda de emergencia que minimiza el uso espacial y a la vez piensa en un conjunto según demanda del usuario, esto a través de diferentes módulos que permitirán distintas conexiones y combinaciones.

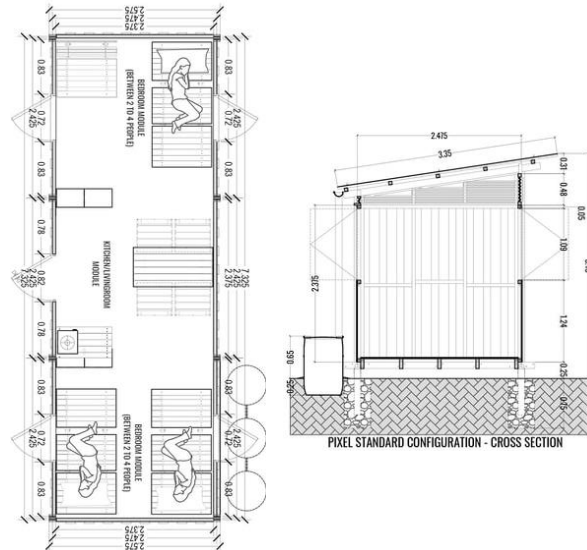


Figura 36: Planta tipo. Fuente: Barillas, L et all. (2017).

Figura 37: Corte. Fuente: Barillas, L et all. (2017).

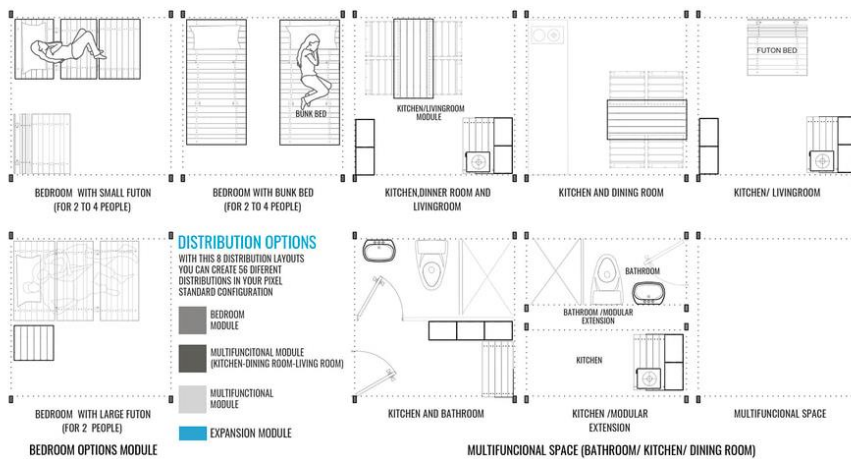


Figura 38: Planta tipo. Fuente: Barillas, L et all. (2017).

	<b>Domino</b>
	
Evento	Concurso Argentina
Superficie	12,08 m <sup>2</sup>
Altura máxima piso a cielo y mínima	Máxima: 2,25 m Mínima: 2,25 m
Programa	3 recintos: baño, habitación y espacio común.
Equipamiento y servicio	Posee instalación de agua potable y luz.
Modular	Si, en paneles OSB.
Capacidad de crecimiento	Si.
Traslado	Si.
Tiempo de montaje	Especificado como corto periodo de tiempo.
Materiales	Prefabricados
Muros	Placa OSB, aislante poliestireno expandido y cerramiento de aluminio con vidrio esmerilado.

Tabla 39. Vivienda Domino. Fuente: Elaboración propia en base a Nicolas, R et all. (2020).

Vivienda de emergencia con tres espacios que se configuran en diferentes modos para responder a distintas demandas del usuario, así también están diseñadas para trasladarse un total de 12 viviendas en un solo camión.

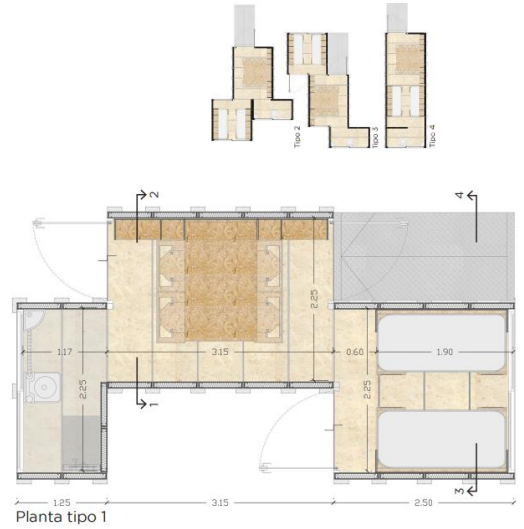


Figura 40: Configuración. Fuente: Nicolas, R et all. (2020).

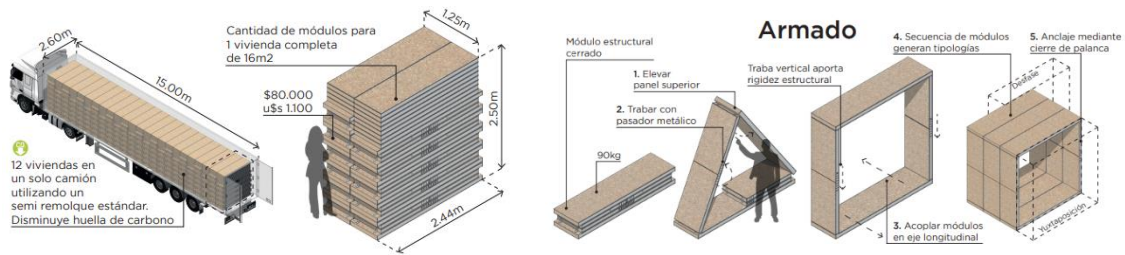


Figura 41: Traslado en camión. Fuente: Nicolas, R et all. (2020).

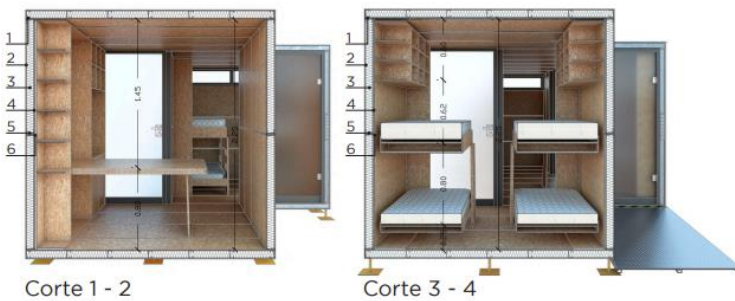


Figura 42: Corte. Fuente: Nicolas, R et all. (2020).

## 6. ARGUMENTO PROYECTUAL

Se presentan cuatro argumentos proyectuales, en primera instancia desde una perspectiva arquitectónica en cuanto al **rol de una vivienda temporal eficaz en cuanto al ámbito espacial/constructivo; en segunda instancia desde la respuesta en diferentes zonas geográficas, en tercera instancia ante un criterio transportable y en cuarta en torno al tema reutilizable.**

El proyecto haya justificación desde la arquitectura y su rol de respuesta en la medida que se ve el aumento de la frecuencia de los desastres, entregando eficiencia ante las actuales y futuras funciones de viviendas. Este documento propone incorporar los requerimientos mínimos de la ONEMI, proyectando nuevas vialidades tecnológicas, es decir, “dar solución en el corto plazo y de forma temporal al problema de habitabilidad de una o más personas a raíz de un evento catastrófico que inhabilita su hogar” (ONEMI, 2015, p.2).

Pese a que ha avanzado el estándar dimensional de las viviendas este no ha logrado adaptarse a las diferentes dimensiones y necesidades de cada familia, terminando por diseñar solo un estándar, para esto se propone una estructura modular que permite una respuesta de espacio temporal con posibilidad de ser adaptada a diferentes usuarios a raíz de su rápido manejo, facilitando distintas combinaciones espaciales de viviendas.

La vivienda de emergencia ante la imposibilidad de saber dónde se producirán los desastres debe entregar una respuesta a los diferentes territorios dentro de Chile, esto, con el fin de tener un radio de zonas que, ante la presencia de desastres estas puedan ser fácilmente instaladas, abriendo así la posibilidad de generar una solución útil en función de las zonas climáticas donde se aprecien diferentes tipologías. Ante este radio de uso también deberá ser transportable, por lo cual, sus materiales serán montados en un transporte para que las viviendas de emergencia puedan instalare ante cualquier desastre.

Actualmente la industria de la construcción ya tiene un impacto dentro del planeta, por lo que se debe tener presente en este proyecto la vida del ciclo útil que figure un mayor tiempo de uso del volumen a través de una reutilización, lo que permitirá mejorar la gestión del impacto ambiental y permitir que la sociedad entienda el carácter de vivienda transitoria que se entrega y así pueda luego ser aprovechada ante otros desastres.

Puede haber un pequeño aumento en los costos de diseño y construcción, pero los ahorros operativos compensan con creces cuando se tiene en consideración una etapa dentro del ciclo de vida arquitectónico. La innovación en diseño, construcción, entrega de proyectos y componentes reducen los costos en mayor medida de lo que predicen los estudios de costes teóricos. (Ürge-Vorsatz et all., 2020).

Todos estos puntos mencionados deben considerar una mejora ante la calidad espacial y constructiva de las viviendas de emergencia ya que el Estado debe entregar este derecho básico de habitabilidad digna a cualquier ciudadano, diseñando espacios que serán habitados por largo tiempo y que influirán en el bienestar de las personas que quedan sin recursos e incluso bajo daños psicológicos por las pérdidas durante el desastre.

## 7. DEFINICIÓN DE LA LOCALIZACIÓN

Los desastres que pueden afectar a todo el territorio nacional y que, actualmente han registrado mayor pérdida de viviendas por los fenómenos de aluviones, terremotos, incendios y erupciones, exigen constantemente respuestas rápidas de viviendas de emergencia a nivel nacional por lo que será útil tener presente una cierta masificación de estas soluciones.

**El proyecto debe ser un modelo y, como tal, permanecer desvinculado de ciertos criterios que entrega el lugar, esto con el fin de poder adaptarse a cualquier tipo de sitio que vaya a verse afectado por desastres**, ya que es imposible de conocer dónde ocurrirán estos e improductivo el poder plantear un proyecto específico para cada lugar, por lo que se propone desarrollar a mayor escala modelos para distintas zonas climáticas del país que puedan abarcar de mejor forma un radio desde el origen de los desastres.

El propósito principal de este es que pueda instalarse temporalmente en las zonas afectadas por desastres ofreciendo tipologías que sean versátiles para adaptarse y módulos que otorguen rápidos armados, estos diseños deben tener presente las condiciones climáticas y ambientales de la zona para generar estabilidad y protección.

Esto permitiría la habilidad de relocalización, reutilización y su instalación en diferentes territorios, aumentando el ciclo de uso a través de su desmontaje que otorgará espacios útiles ante futuros desastres dentro del territorio. Para esto se debe considerar la Figura 45 que muestra la zonificación climático habitacional de la norma oficial NCh1079-2008 que divide a Chile en 9 zonas según características del clima; nubosidad, radiación solar, horas de sol diarias, intensidad, dirección de viento, precipitaciones, vegetación y humedad.

Las tipologías de vivienda regirán para adaptarse a tres escenarios climáticos; norte desértica, central interior y sur interior abarcando así más áreas de respuestas, por lo que los diseños arquitectónicos a implementar debieran considerar ciertas recomendaciones de las zonas, como, por ejemplo, las condiciones de la envolvente señaladas en la Tabla 43.

ZONA	Pendiente Cubierta Valores mínimos	
	SUPERFICIE RUGOSA %	SUPERFICIE LISA %
NL - Norte Litoral	10	5
ND - Norte Desértica	10	5
NVT - Norte Valle Transversal	15	8
CL - Central Litoral	20	10
CI - Central Interior	15	8
SL - Sur litoral	30	15
SI - Sur interior	30	20
SE - Sur Extremo	30	25
AN - Andina	40	30

Tabla 43: Valores de pendientes recomendados. Fuente: INN. (2008).

ZONA	CARACTERÍSTICAS GENERALES
1 NL	Norte Litoral: Se extiende desde el límite con el Perú hasta el límite norte de la comuna de La Ligua, ocupando la faja costera el lado de la cordillera de la Costa, hasta donde se deja sentir directamente el mar. En los valles que rematan los ríos y quebradas se producen penetraciones de esta zona hacia el interior. Ancho variable llegando hasta 50 km aproximadamente
2 ND	Norte Desértica: Ocupa la planicie comprendida entre ambas cordilleras (de la Costa de los Andes) desde el límite con el Perú hasta la altura de Potrerillos, Pueblos Hundidos y Chañaral excluidos. Como limite oriental puede considerarse la línea de nivel 30000 m a aproximadamente
3 NVT	Norte Valles Transversales: Ocupa la región de los cordones y valles transversales al oriente de la zona NL excluida la Cordillera de los Andes por sobre 400 m y desde Pueblo Hundido hasta el valle del río Aconcagua, excluido.
4 CL	Centro Litoral: Cordón costero continuación zona NL desde el Aconcagua hasta el valle del Bio-Bio. Penetra ampliamente en los anchos valles que abren las desembocaduras de los ríos.
5 CI	Central Interior: Valle central comprendido entre la zona NL y la precordillera de los Andes por bajo de los 1000 m. por el N comienza con el valle del Aconcagua o por el S llega hasta el vale del Bio-Bio excluido.
6 SL	Sur Litoral: Continuación de zona CL desde el Bio-Bio hasta Chiloé y Puerto Montt. Variable en anchura, penetrando por los valles de los numerosos ríos que la cruzan.
7 SI	Sur Interior: Continuación de zona CI desde el Bio-Bio incluido, hasta la Ensenada de Reloncaví. Hacia el E, hasta la cordillera de los Andes por debajo de los 600 m aproximadamente.
8 SE	Sur Extremo: La constituye la región de los canales y archipiélagos desde Chiloé hasta Tierra del Fuego. Contiene una parte continental hacia el E.
9 An	Andina: Comprende la faja cordillerana y precordillerana superior a los 3000m de altitud en el Norte (Zona Altiplánica) que bajando paulatinamente hacia el Sur se pierde al Sur de Puerto Montt. > 900 m de altitud.

Figura 44: Valores de pendientes recomendados. Fuente: Instituto de la construcción, (2012).



Figura 45: Zonificación Climática. Fuente: Instituto de la construcción, (2012).

ZONA	Localidades más importantes	Temperatura °C				Insolación cal/cm² día		Soleamiento horas sol día		Humedad relativa %		Nubosidad décimas		Precipitación mm		Vientos predominantes	Heladas		Nieve días año	Salinidad		Altura		
		Media		Oscilación diaria		E	J	E	J	E	J	E	J	Anual	máx 1 día		Meses	N° Años		Atmósfera	Suelo			
		3	4	5	6																		7	8
ND - DESÉRTICA	Huara	16,9	8,0	17,6	20,2	(610)	(340)	13,5	10,5	-	36	-	-	(45)	-	-	-	-	-	-	-	-		
	Pozo Almonte																							
	Catalina																							
	Quillagua																							
	María Elena	Caluroso	Frio	Alta	Alta	Fuerte	Normal			Baja	Baja	Muy Baja	Muy Baja	Muy Baja	-	-	May/Oct si hacia el E	-	-	-	-	-	> 700 m < 3 000 m	
Baquelano																								
Catalina																								
Refresco																								
		19,2	11,8	16,7	18,0	(600)	(300)	13,6	10,4	45	40	1,7	1,8	9	-	S-W y N	0	0	-	-	-	-		

Tabla 46: Característica zona climática ND. Fuente: NCh1079. (2008).

ZONA	Localidades más importantes	Temperatura °C				Insolación cal/cm² día		Soleamiento horas sol día		Humedad relativa %		Nubosidad décimas		Precipitación mm		Vientos predominantes	Heladas		Nieve días año	Salinidad		Altura	
		Media		Oscilación diaria		E	J	E	J	E	J	E	J	Anual	máx 1 día		Meses	N° Años		Atmósfera	Suelo		
		3	4	5	6																		7
CI - CENTRAL INTERIOR	San Felipe	20,7	7,9	17,0	11,3	570	130	14,3	9,8	52	79	1,7	5,8	367	103	N-W	Jun.Sep	15	0,7	-	-	-	
	Los Andes																						
	Santiago																						
	Rancagua																						
	Curico	Muy caluroso	Frio	Alta	Media	Fuerte	Muy Baja			Normal	Alta	Muy Baja	Mediana	Alta					si (sobre 500 m)	no	no	> 100 m < 1 000 m	
Talca																							
Linares																							
Cauquenes																							
Chillán															S	May.Sep.	23	-	-	-	-	-	
		19,3	8,1	17,9	8,3	(580)	(130)	14,6	9,6	54	81	-	-	1 033	-								

Tabla 47: Característica zona climática CI. Fuente: NCh1079. (2008).

ZONA	Localidades más importantes	Temperatura °C				Insolación cal/cm² día		Soleamiento horas sol día		Humedad relativa %		Nubosidad décimas		Precipitación mm		Vientos predominantes	Heladas		Nieve días año	Salinidad		Altura
		Media		Oscilación diaria		E	J	E	J	E	J	E	J	Anual	máx 1 día		Meses	N° Años		Atmósfera	Suelo	
		3	4	5	6																	
SI - SUR INTERIOR	Los Angeles	18,0	7,4	16,5	7,5	520	130	14,7	9,3	60	86	3,2	7,4	1 208	137	S	May.Sep.	15	0,4	-	-	-
	Tralguén																					
	Angol																					
	Curacautin	Templado	Frio	Alta	Baja	Normal	Muy Baja			Alta	Muy Alta	Baja	Alta	Muy Alta					si (sobre 400 m)	no	no	> 100 m < 700 m
	Temuco																					
Lancoche																						
Osorno																						
		14,9	6,3	17,2	7,6	< 450	(100)	15,0	9,1	70	86	-	-	1 330	-							

Tabla 48: Característica zona climática SI. Fuente: NCh1079. (2008).

Recomendaciones sobre protecciones según zona climática (NCh1079, 2008):

- Humedad del aire: en todas las zonas, excepto en las zonas ND y NVT, los elementos constructivos deberán estar protegidos contra la humedad proveniente del aire.
- Humedad del terreno: en todas las zonas, excepto en las zonas NL, ND Y NVT, los elementos constructivos deberán estar protegidos contra la humedad proveniente del terreno.
- Soluciones salinas: en todas las zonas, excepto en las zonas NVT y SL, los elementos constructivos deberán estar protegidos contra las soluciones salinas
- Protección contra el sol: en general, deberá tenerse en cuenta la protección de muros y cubiertas que tengas orientaciones señaladas en la Tabla 49.

ZONA	Orientación de muros que requieren protección	Protección de cubierta
NL - Norte Litoral	W	Si
ND – Norte Desértica	E - W	Si
NVT – Norte Valle Transversal	E - W	Si
CL – Central Litoral	W	--
CI – Central Interior	E - W	Si
SL – Sur litoral	W - N	--
SI – Sur interior	E - N	--
SE – Sur Extremo	--	--
AN - Andina	W	Si

Tabla 49: Protección de muros y cubiertas. Fuente: NCh1079. (2008).



# CAPÍTULO 3





## 8. PROPUESTA PROGRAMÁTICA

Se considera importante la interacción que se hace en el territorio donde se sitúan las viviendas, se debe considerar implementar un lugar de desarrollo colectivo tanto espacial como para satisfacer necesidades colectivas.

Con el propósito de que el usuario pueda entender el procedimiento de la reincorporación del inmueble al sistema estatal para que este luego logre ser reutilizado en otros escenarios, se propone instalar las viviendas de emergencia en un terreno baldío con el fin de organizar un sistema general, estas deben considerar integrar los programas comunitarios sugeridos por el MINVU (2010):

- Sede social
- Zona de juegos
- Acopio de basura

La definición de la propuesta programática nace en la disciplina del diseño para cada vivienda, para esto se consideran fundamentales las actividades que se desarrollan en el diario de cada persona, como las de comer, trabajar, asear, descansar, acceso y recreativo.

*Comer*



*Trabajar*



*Asear*



*Descansar*



*Acceso*



*Recreativo*



El sistema de distribución interior de estos espacios señalada en la Figura 50 se dividirán según la categoría de núcleos principales de acción es decir privado, semiprivado y público, estos definirán las múltiples combinaciones de programas a considerar en un espacio.

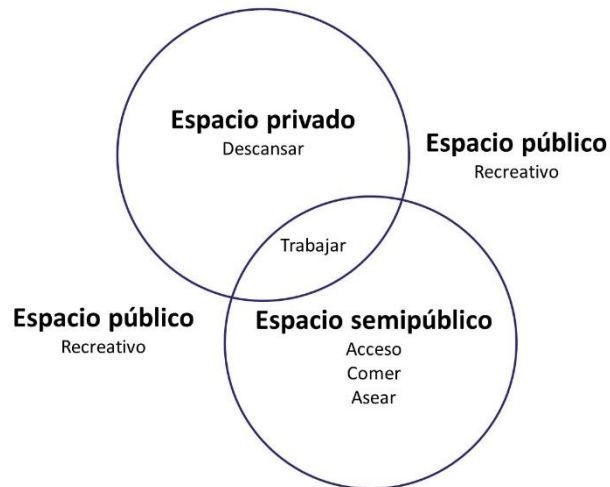


Figura 50: Zonificación según espacio privado, semiprivado y público.

“Es de vital importancia entender el proyecto arquitectónico como un modificador del sistema natural, que es a su vez modificado por las características del medio ambiente en el que se inserta” (Instituto de la Construcción, 2012, p.24). En vista de las diferentes posibilidades del desarrollo de estas actividades según zona climática es importante considerar de acuerdo con las condiciones y culturas locales que el espacio semipúblico y público de la vivienda de emergencia:

- Al norte esté más contactada al exterior ya que esta zona es de altas temperaturas por ende se necesita mayor ventilación y se puede generar un aprovechamiento de luz natural, así también la sombra es un factor clave para las actividades que se realizan al aire libre.
- Al centro sea más permeable, es decir, que se puedan realizar actividades al aire libre y bajo techo, dependiendo de los factores climáticos que se presenten durante año.
- Al sur se consideren bajo espacios más cerrados en vista de los bajos climas que presentan mayor precipitaciones y vientos.

## 9. DEFINICIÓN DE ESTRATEGIAS DE PROYECTO

La vivienda de emergencia tiene requisitos comunes a implementar en todas las zonas geográficas que se proponen como lo son el: requerir espacios adecuados para el desarrollo de un conjunto de actividades básicas para que viva una persona (destacado en el punto 8), minimizar la cantidad de metros cuadrados utilizados y aprovechar al máximo sus recursos.

Las estrategias de diseño a implementar para las viviendas de emergencia se basan en métodos que actualmente se ven ausentes e imposibilitan el interés del Estado para poder ser reutilizadas y verlas como inversiones a largo plazo, por lo que el plan a considerar se basará en que sean:

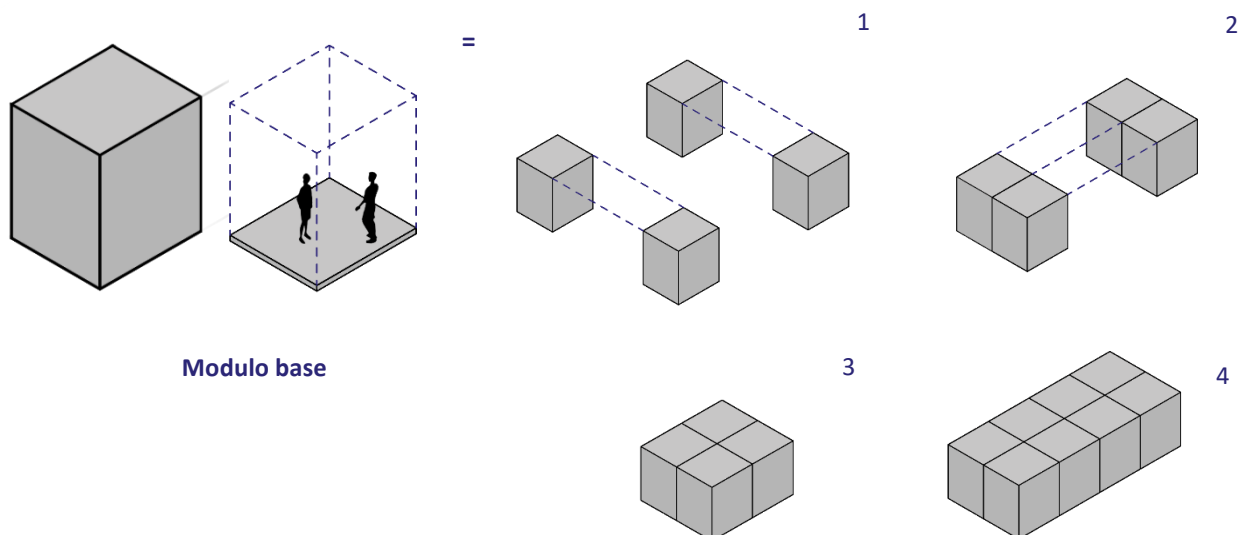
- |  |   |
|--|---|
| <b>1- <i>Modulación dimensional</i></b>                                    | <b>3- <i>Adaptación territorial</i></b> |
| <b>2- <i>Organización del programa y criterios de dimensionamiento</i></b> | <b>4- <i>Transportabilidad</i></b>      |
|  | <b>5- <i>Reutilización</i></b>          |

### 9.1. Modulación dimensional

“La arquitectura modular consiste en el diseño y manejo de sistemas compuestos por elementos repetitivos separados (módulos), similares en tamaño, forma y funcionalidad. Éstos pueden conectarse entre sí, reemplazarse o agregarse” (Jgarqs, 2020).

Los diversos diseños de módulo base dimensional a implementar permiten adaptarse a las demandas según usuarios y sitios, por lo que la propuesta intenta ser lo más compacta posible para lograr a través de su configuración entregar múltiples combinaciones modulares que posibiliten una flexibilidad en cuanto a la espacialidad y crecimiento.

Por lo que se plantean módulos base que respondan a diferentes circunstancias de acción y que en conjunto proyecten un volumen completo, esto a través de espacios base según parámetros, estos módulos bases permitirán diferentes configuraciones de espacio tipo a través de su adosamiento, la expansión de estos volúmenes se generará desde sus laterales.



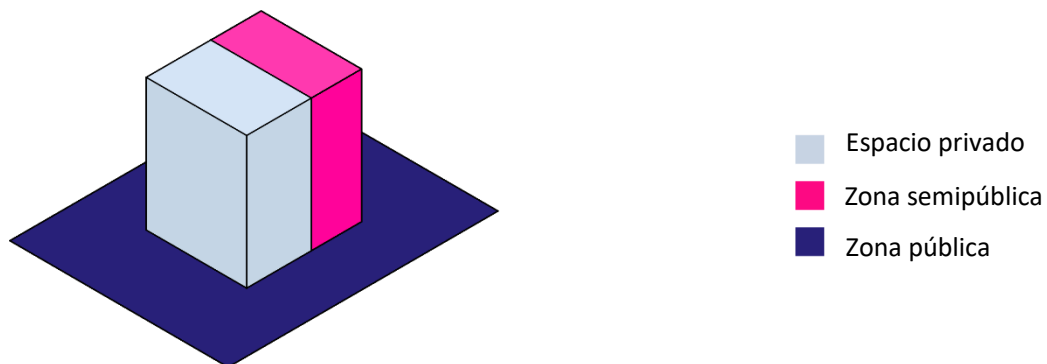
## 9.2. Organización del programa y criterios de dimensionamiento

Una vivienda de emergencia debe minimizar la cantidad de metros cuadrados utilizados, por lo que se propone relacionar espacialmente ciertos programas con el fin de reducir la configuración total, esto a través la clasificación de cómo se desarrollan las actividades en una vivienda a través de sus espacios privados, semipúblicos y públicos.

-Las habitaciones se consideran como las zonas más privadas de la vivienda, por lo que deben ir lejanas al acceso y se debe generar una entrada específica para separar recintos.

-La zona semipública es ocupada por personas que habitan en la vivienda tanto como las visitas por lo que se fusionan las zonas húmedas junto a la sala de estar estableciendo un rol común.

-La zona pública contiene el espacio de recreación abierta para un uso del usuario de la vivienda tanto como para toda la comunidad.

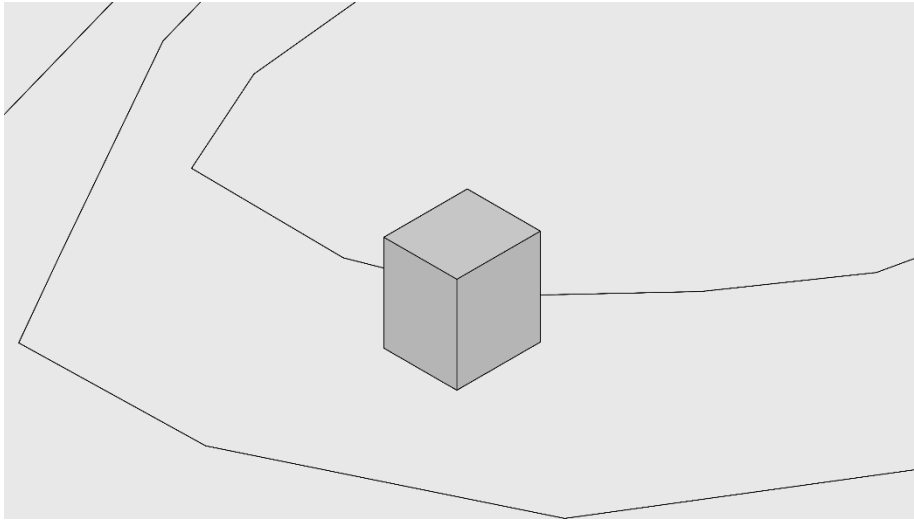


*\*Bajo los criterios de minimizar y aprovechar al máximo los recursos se establecen dos viviendas tipo para minimizar el espacio, una de estas estándar que permitan un acceso universal en el caso que requiera y otra vivienda tipo según capacidad de circulación. \**

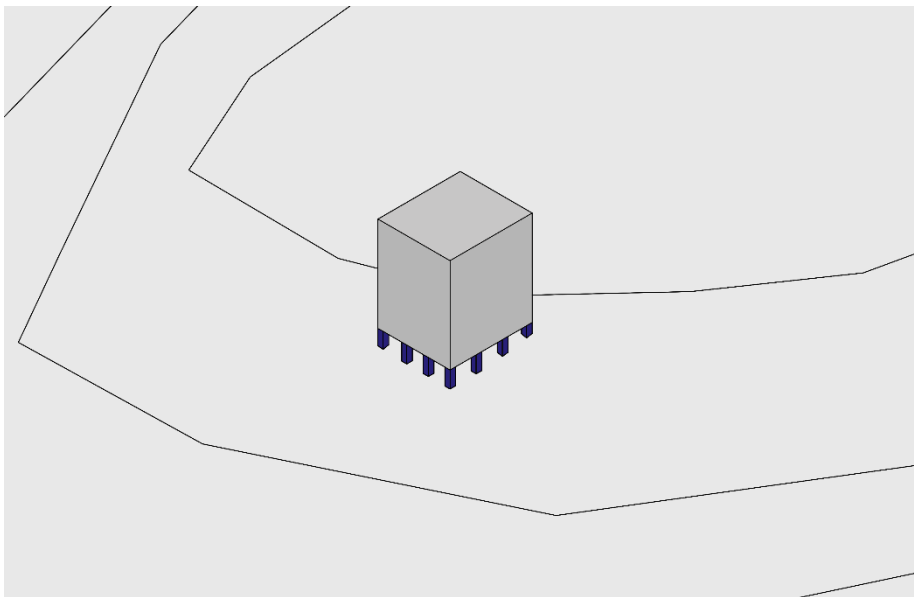
### 9.3. Adaptación climática

#### 9.3.1. Respuesta a diferentes zonas climáticas

Este módulo base tendrá una configuración que logre responder a las necesidades territoriales de todo el país, garantizando un apoyo seguro ante las irregularidades de los diferentes terrenos, su sistema debe lograr un entramado de unión que mantenga una distancia respecto al suelo aislándolo y protegiéndolo de la humedad.



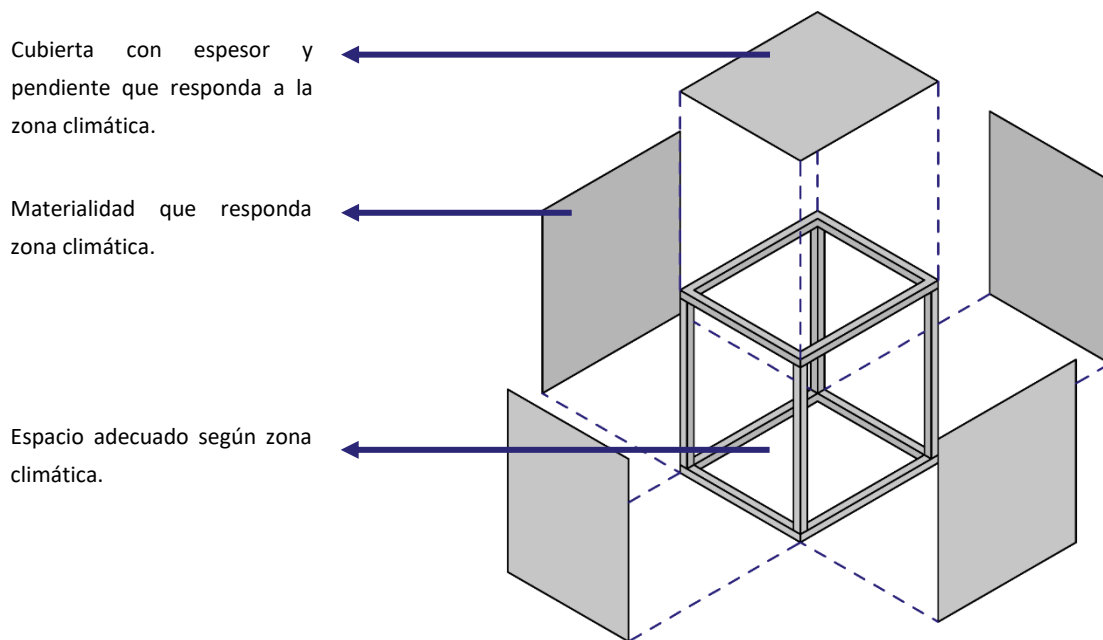
Módulo por insertar en terreno irregular.



Módulo adaptado a la irregularidad del terreno.

### 9.3.2. Envoltente

La solución eficiente ante un periodo de tiempo prolongado debe considerar las diferentes zonas para cumplir con los estándares climáticos respondiendo a necesidades dentro de un radio tipo desde la zona de desastre donde se implementarán. Las cifras proporcionadas por las normas, definirán requerimientos más importantes en cada zona como lo son, temperatura, viento, lluvia, etc. (profundizados en el punto 9). Donde la estrategia a enfrentarlos será el reconocer las diferentes configuraciones a través de un módulo base que proporcione espacios adecuados al clima y la cultura local con de diferentes materialidades, espesores, pendientes entre otros.

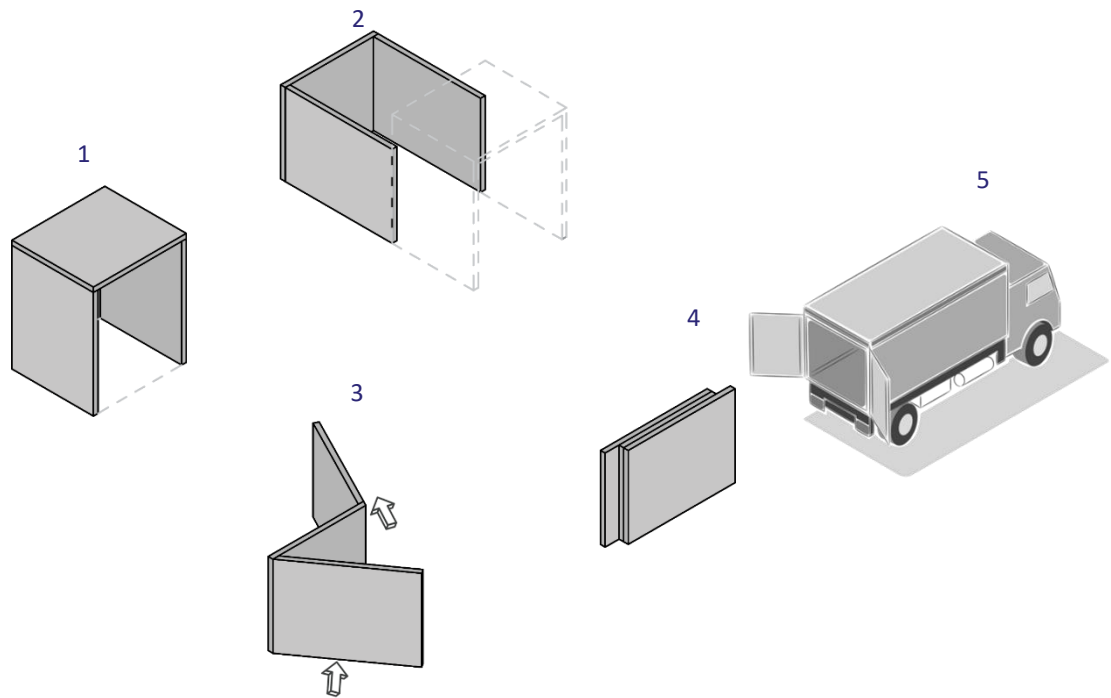




### 9.4. Transportable

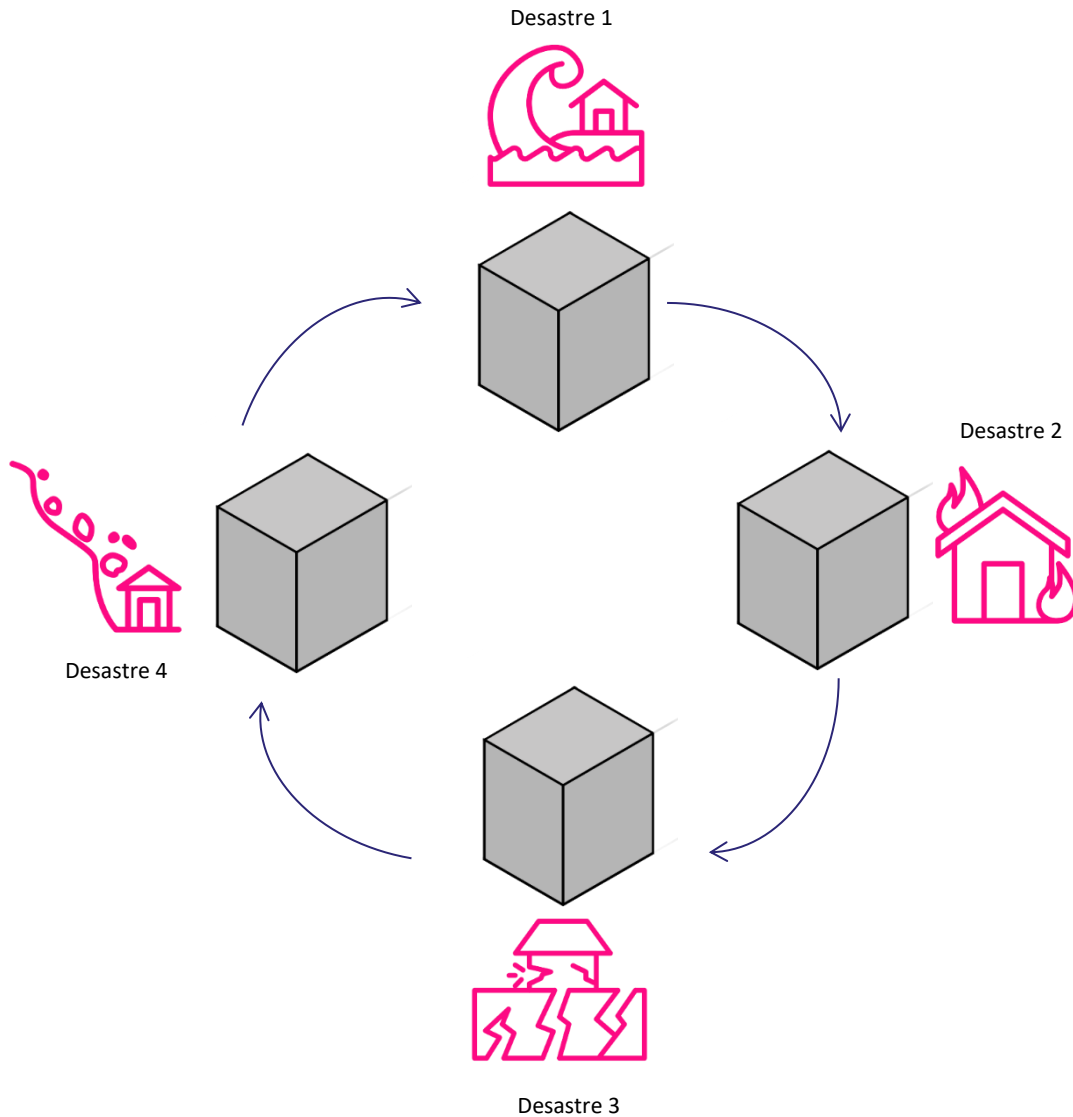
Para el transporte de los módulos que conformarán las viviendas de emergencia la materia constructiva debe ser de peso liviano y sus dimensiones deben poder montarse al tamaño del medio de transporte para ser instaladas ante cualquier desastre. Ante esto las dimensiones del proyecto deben optimizar su diseño según el traslado, se estima que la rampa de 2,40 m x 12,00 m es el medio más adecuado y de mayor disponibilidad, no obstante, también podrá ajustarse a plataformas menores como la del camión con un carro de 2,40 m x 8,00 m y llegando hasta a medidas menores de 6,0 m de ancho (Garay et al, 2014).

La configuración del módulo base del volumen debe responder a un montaje y desmontaje rápido, por lo que se considera importante que tenga un sistema de unión capaz de ser empacado fácilmente y así no requerir mayor presencia de mano de obra al realizar el montaje (reduciendo tiempos y costos).



### 9.5. Reutilización

La vivienda de emergencia reutilizable será una inversión a largo plazo que proporcionará un potencial para considerar el ciclo final (actualmente ausente) importante ante el Estado y que este vele por reutilizar los proyectos ante otros desastres, dando posibilidad de gestionar su costo como parte del valor de vivienda emergencia temporal y estatal.



## 10. BIBLIOGRAFÍA

- Allan Lavell. (1998). *Gestión de riesgos ambientales urbanos*. San José: Facultad Latinoamericana de Ciencias Sociales y La Red de Estudios sociales en prevención de Desastres en América Latina.
- CONAF. (Se desconoce). *Cambio Climático*. <https://www.conaf.cl/nuestros-bosques/bosques-en-chile/cambio-climatico/>
- Constitución Política de la República de Chile [CPCH]. Art 1 de octubre del 2010 (Chile).
- FCCC/INFORMAL/84 [CMNUCC]. Convención Marco de las Naciones Unidas sobre el Cambio Climático. (1992). ONU.
- Fernando Gordillo, B. (2006). *Hábitat Transitorio y Vivienda para Emergencias por Desastres en Colombia*. Universidad Nacional de Colombia.
- Galaz, M. (2016). Modelo Habitacional de Emergencia: vivienda, conjunto y gestión. <https://repositorio.uchile.cl/handle/2250/143413>
- Garay Moena, Rose Marie. (2015). *Viviendas de emergencia: reflexiones a partir de la experiencia del terremoto del 27F*. Revista INVI, 30(83), 213-221. <https://dx.doi.org/10.4067/S0718-83582015000100007>
- Garay, R., Pfenniger, F., Tapia, R. y Larenas, J. (2014). Viviendas de emergencia, bases técnicas y normativas: manual de instalación. <http://repositorio.uchile.cl/handle/2250/159522>
- Gobierno de Chile. (2010). *Análisis de Riesgo de Desastres en Chile*. <https://dipecholac.net/>
- Gobierno de Chile, dirección de Arquitectura Ministerio de obras públicas. (2014). *Guía Práctica Vivienda de Emergencia*. <https://arquitectura.mop.gob.cl>
- Gosselin, M. (2017). *Políticas, efectividad y medidas de acción ante desastres naturales en ciudades pequeñas chilenas: Caso de estudio Chaitén*. Tesis para optar al grado de Magister en Asentamientos Humanos y Medio Ambiente, Instituto de Estudios Urbanos y Territoriales, Pontificia Universidad Católica de Chile, Santiago. <https://estudiosurbanos.uc.cl>
- Instituto de la Construcción. (2012). *Manual de Diseño Pasivo y Eficiencia Energética en Edificios Públicos*. <https://arquitectura.mop.gob.cl/>
- Instituto Nacional de Estadísticas. (2020). *Síntesis de Resultados CENSO 2017*. [www.censo2017.cl](http://www.censo2017.cl)
- Ley 21.364 de 2021. establece el sistema nacional de prevención y respuesta ante desastres, sustituye la oficina nacional de emergencia por el servicio nacional de prevención y respuesta ante desastres, y adecúa normas que indica. 7 de agosto 2021. D.O. No. 21364.
- MINVU. (2010). *Lineamientos Básicos para Asentamientos de Emergencia*. <https://reconstruir.org.mx>
- Soto, J. (2016). Colaboración multidisciplinaria para enfrentar problemas de alto impacto social [Presentación Power Point]. Centro de Investigación para la Gestión Integrada de Riesgo de Desastres (CIGIDEN). Presentación realizada en Seminario "Investigación y educación en red: colaborar para avanzar", organizado por la Red Nacional Universitaria (REUNA), el 13 de octubre del 2016.
- Ürgе-Vorsat, D. Khosla, R. Bernhardt, R. Chieh, Y. Vérez, D. Hu, S y Cabeza, L. (2020). *Advances toward a Net-Zero Global Building Sector*. <https://www.annualreviews.org/doi/abs/10.1146/annurev-environ-012420-045843>

### Imágenes

- Barillas I, Rosales M, Martínez M y Vásquez S. (2017). *Pixel*. <https://www.archstorming.com/ehm-w1.html>
- Benoit, N. (2014), *Modelos prefabricados de viviendas de reconstrucción*. Facultad de Arquitectura y Urbanismo Universidad de Chile.
- Carcavilla, L. (marzo 2018). *Atlas geológico de cuatro montañas míticas*. [https://www.researchgate.net/publication/323906311\\_Atlas\\_geologico\\_de\\_cuatro\\_montanas\\_miticas/references](https://www.researchgate.net/publication/323906311_Atlas_geologico_de_cuatro_montanas_miticas/references)
- CEPAL. (2018). *Guía de ejercicios para la evaluación de desastres*. <https://repositorio.cepal.org>
- Decreto N° 152 de 2002. Plan Nacional de Protección Civil. 12 de marzo 2002.
- Gubbins, J, y Baixas, J. (2013). *Emergencia y permanencia: Un caso de investigación aplicada y prototipo*. <https://dx.doi.org/10.4067/S0717-69962013000200006>
- Garay. R. Pfenniger. F. Tapia. R. Larenas. J. (2014). *Manual 1*. Facultad de Ciencias Forestales y de la Conservación de la Naturaleza Universidad de Chile.
- Instituto Nacional de Normalización - INN. (2008). *Norma Chilena Oficial NCh 1079.2008*. zonificación climático habitacional para Chile y recomendaciones para el diseño arquitectónico.

- Nicolas R, Soler M, Stisin N, Peralta C y Cortez S. (2020). *Domino*. [https://www.argentina.gob.ar/sites/default/files/02\\_-segundo\\_premio-centrocuyo\\_0.pdf](https://www.argentina.gob.ar/sites/default/files/02_-segundo_premio-centrocuyo_0.pdf)
- Shigeru Ban Architects. (7 de marzo 2013). *Abrirá un comunicado de prensa y un llamado a una vivienda temporal y un método para el sistema de vivienda en aumento del consumidor en el país*. <https://www.daiwalease.co.jp/cms/content/uploads/2020/03/20130307.pdf>
- Sumit, S. (10 de enero 2013). *Temporary Housing of Rikuzentakata, Japa by Sugawaradaisuke + Architect Lounge*. <https://www10.aecafe.com/blogs/arch-showcase/2013/01/10/temporary-housing-of-rikuzentakata-japan-by-sugawaradaisuke-architect-lounge/>



UNIVERSIDAD DE CHILE

*Sistema modular para alojamiento de emergencia post desastre*