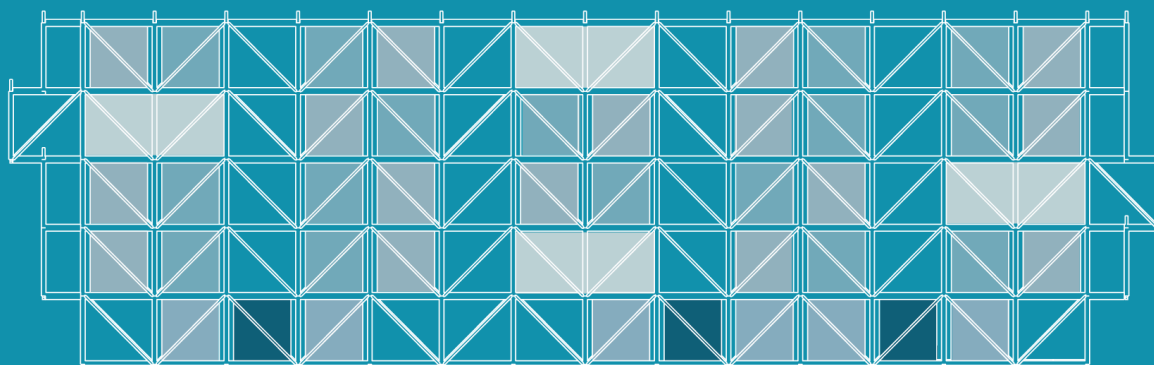


# Edificio transitorio para desastres naturales y antrópicos

*Caso de estudio: Sistematización del proceso de emergencia por medio de construcción industrial y modular*

## Planteamiento integral del problema de título Antecedentes del proyecto



UNIVERSIDAD DE CHILE

Autor: Clemente Olivares Arce

Profesor guía: Guillermo Miguel Corvari Ravest

Semestre Otoño 2021

Facultad de Arquitectura y Urbanismo



# Índice

*Capítulo 1: Introducción* *Página 4.*

---

*Capítulo 2: Problematización* *Página 8.*

---

*Capítulo 3: Argumento* *Página 22.*

---

*Capítulo 4: Emplazamiento* *Página 28.*

---

*Capítulo 6: Estrategia* *Página 32.*

---

*Capítulo 7: Bibliografía* *Página 42.*

---

# Capítulo 1: Introducción

# Introducción

A lo largo de los años Chile se ha visto influenciado por sus constantes desastres, tanto naturales como antrópicos, como los terremotos, los incendios, aluviones y tsunamis. Pese a que Chile tenga un programa de mitigación y de preparación para dichos desastres, las consecuencias materiales son significativas en el contexto de la población, necesitando ayuda de parte del Estado, por medio de viviendas de emergencia, víveres y mano de obra.

Para estos eventos en la actualidad Chile posee un sistema de políticas de reconstrucción para las zonas afectadas, orientados desde la Oficina Nacional de Emergencias (ONEMI), habiendo también múltiples organismos que se encargan del correcto proceso de la política de riesgos, desde la regularización de la habitabilidad transitoria ejecutada por el ministerio de vivienda y urbanismo, hasta una escala local por parte de los municipios, los cuales manejan los recursos entregados para solventar las necesidades de la población. El objetivo principal tras los desastres es la reconstrucción de las zonas afectadas, pero para llegar a eso se debe pasar por un proceso que contenga a la población, optando por soluciones de vivienda transitoria que logren mantenerse durante 5 años, hasta el cumplimiento de una respuesta definitiva a partir de subsidios.

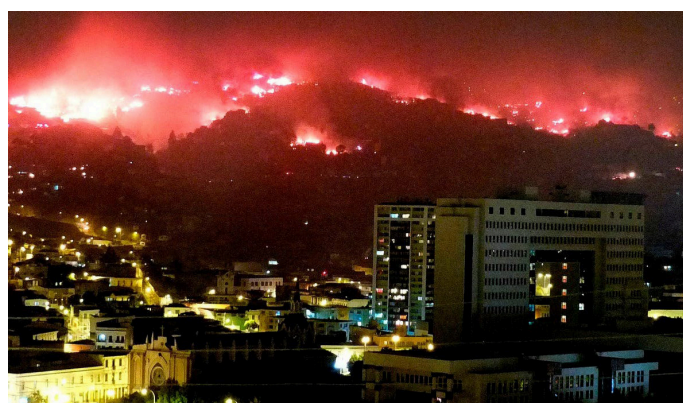
La vivienda transitoria en caso de desastres ha estado en una constante evolución, debido que durante el terremoto 27-F del 2010 llegó a debates para conseguir cambios profundos, ya que fue mayormente utilizada la solución habitacional de la mediagua, respuesta ejecutada desde la década de los 60, que pese a su larga edad no ha tenido ningún avance tecnológico desde entonces. La vivienda transitoria debiese implementar en las



Cinturón de fuego. Fuente: CNN español.



Imágen: Terremoto 27-F.  
Fuente: CNN Chile.



Imágen: Incendio de Valparaíso.  
Fuente: T13.

construcciones una mayor calidad a través de los avances tecnológicos de los tiempos actuales, pudiendo explorar en las tipologías y materiales utilizados hasta el momento.

Un factor determinante en las nuevas tipologías de las propuestas difiere en el desarrollo que han presentado las grandes urbes del país en los últimos años, habiendo experimentado un gran desarrollo inmobiliario, lo que ha provocado una gran disminución de suelo disponible en zonas densificadas, por lo que optar por propuestas transitorias que apelen a construcción en altura es una posibilidad para un dinamismo y adecuación dentro de las ciudades, estas construcciones tienen mayor gestión y solicitudes que en primer nivel, por lo cual se debiese revisar las metodologías de gestión que existen. El sistema de gestión se ejecuta de forma reactiva, teniendo que dar solución tras el desastre a partir de la oferta del momento, pudiendo haber riesgos por acotados tiempos, el cual puede ser reestructurado por una intención proactiva, pudiendo tener previamente la construcción con un estado de avance el cual sea trasladado, acortando el proceso de construcción y asegurando el nivel de calidad de las viviendas.



Imágen: Aldea de emergencia.  
Fuente: Epicentrochile.



Imágen: Vivienda de emergencia.  
Fuente: Región2.



Imágen: Mediagua.  
Fuente: Ciperchile.







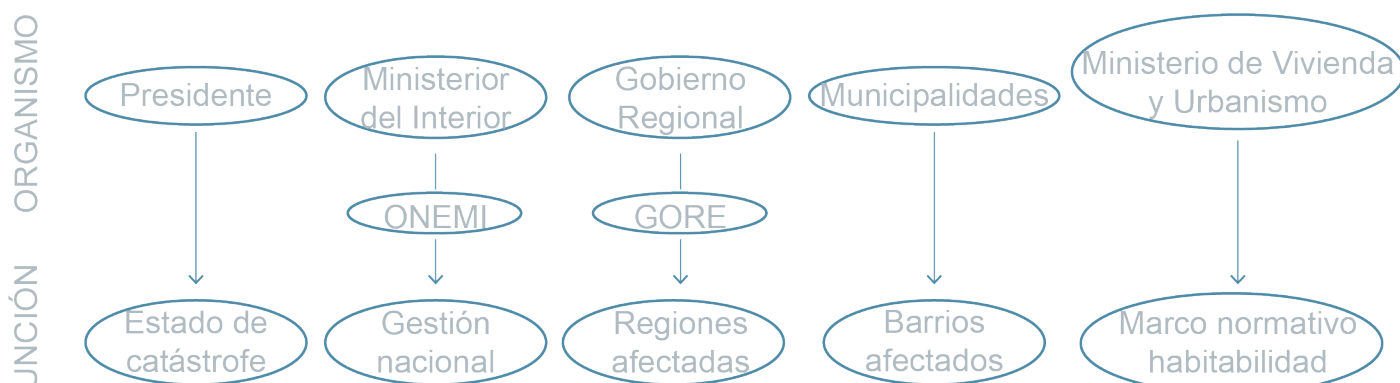
# Antecedentes

## Vivienda de emergencia

A lo largo del tiempo Chile ha sufrido una serie de desastres naturales y antrópicos que han afectado a gran parte de la población, estos fenómenos ocurren debido a la particular configuración geográfica en la que se encuentra. El país se posiciona sobre una zona de subducción de placas tectónicas, lugar denominado internacionalmente como el cinturón de fuego del Pacífico, donde se dan constantes e intensas actividades sísmicas y volcánicas. Otra de las características geográficas del país es que posee cambios abruptos de latitud. Por una parte está la Cordillera de los Andes en el límite oriente y por otra está la Cordillera de la Costa en los límites del poniente. Además tiene una gran cantidad de ríos torrentosos existentes en climas lluviosos lo que ocasiona que muchos asentamientos estén en permanente riesgo de eventos hidrometeorológicos, como lo son las inundaciones y los aluviones. Por último, existen varios desastres de carácter antrópicos que han sucedido durante los últimos años, tales como los incendios, los cuales logran expandirse grandes superficies, pudiendo alcanzar zonas pobladas y provocando una destrucción en masa de las construcciones.

La postura del gobierno para enfrentar dichos desastres se origina desde la Constitución, específicamente en el art.1º, inciso 5º; el cual establece que es deber del Estado dar protección a la población, del cual surge el concepto de Protección Civil como marco del sistema. La definición de Protección Civil se entiende según el Plan nacional de Desastres como la proyección a las personas, a sus bienes y ambiente ante una situación de riesgo colectivo; la cual es resguardada por organismos, servicios e instituciones pertinentes al desastre, todo bajo la coordinación de la Oficina Nacional de Emergencia (ONEMI), la cual es creada a partir de un servicio público centralizado dependiente del Ministerio del Interior, que según el Decreto de Ley N° 369 de 1974 su propósito es planificar, coordinar y ejecutar las actividades destinadas a prevenir o solucionar los problemas derivados de sismos o catástrofes.

Si bien el Ministerio del Interior tiene el cargo de organizar el proceso, otros organismos públicos también poseen atribuciones y deberes. Según menciona la Ley Orgánica Constitucional sobre Gobierno y Administración Regional N° 19.175, la cual otorga a los intendentes, gobernadores

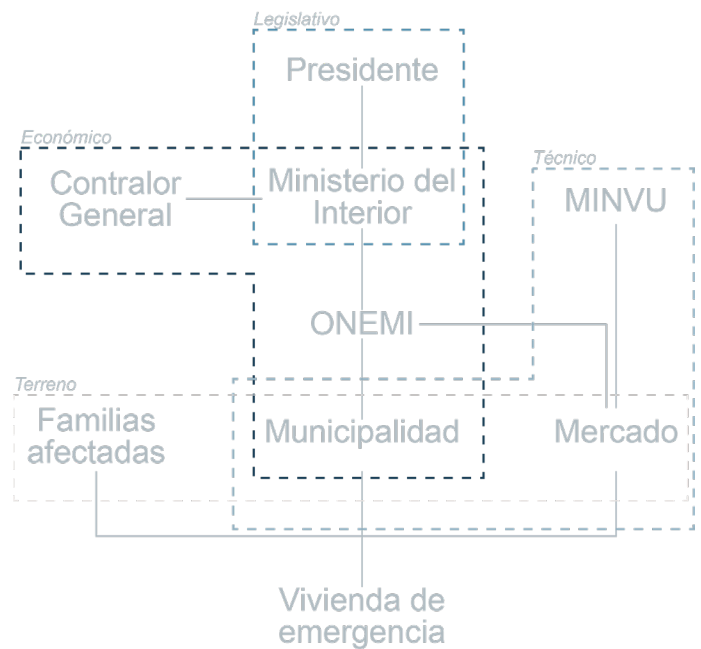


Esquema: Organigrama  
Fuente: Elaboración propia

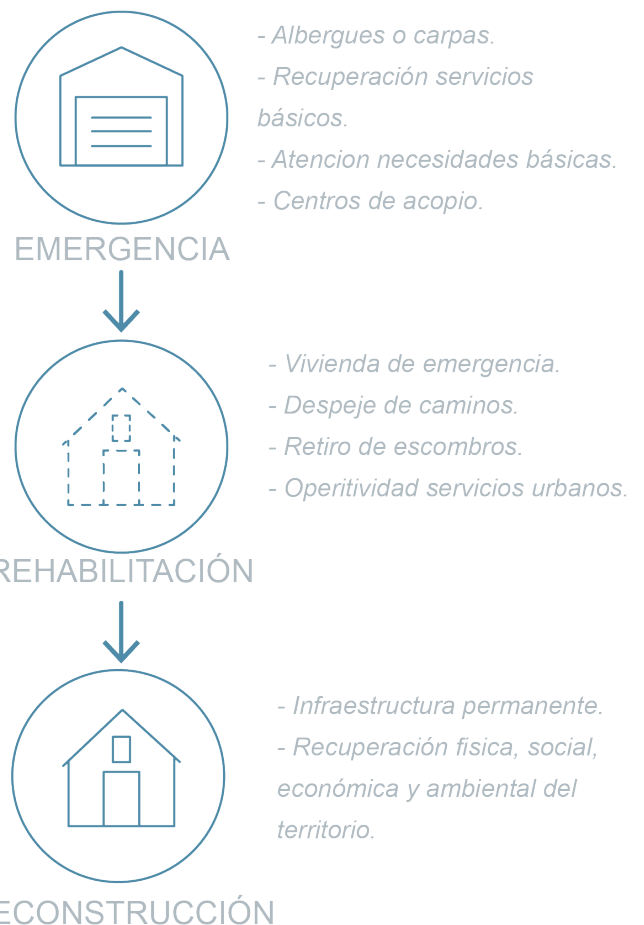
y a los gobiernos regionales a administrar las medidas de prevención y mitigación las distintas emergencias de su territorio, por medio del desarrollo de programas para prevenir y proteger a la población. A nivel local se presenta la Ley Orgánica Constitucional de Municipalidades N° 18.695, la cual señala que estas mismas pueden desarrollar directamente o con otros órganos del Estado medidas de prevención de riesgo, todo bajo los planes nacionales y regionales que visualizan el contexto macro de la situación.

Para una comunicación efectiva entre todos los actores se contemplan dos órganos de trabajo permanente, llamados Comité de Protección Civil y el Comité de Operaciones de Emergencia, ambos se encargan de la emergencia pero desde enfoques distintos. Mientras que el primero sirve para resguardar los planes y programas para la prevención, mitigación y preparación; el segundo opera tras la emergencia, estableciendo un espacio físico en las zona afectadas con el fin de evaluar y recopilar la información necesaria para realizar acciones pertinentes y eficientes.

Los desastres en Chile están organizados por etapas procedurales, tomando desde el momento del derrumbe de la infraestructura hasta la entrega de la reconstrucción del área afectada. Como base del proceso cabe destacar que el presidente tiene la facultad de declarar Estado de Excepción Constitucional por Catástrofe, el cual funciona para iniciar el proceso de recuperación a las zonas derrumbadas. La fase inicial es la de emergencia, siendo la responsable de generar la solución inmediata para proteger a la ciudadanía, por medio de albergues y carpas. En esta fase se suele recomponer las necesidades básicas para un habitar óptimo, entre ellas el agua, luz, telefonía, medicamentos, alimentos, entre otros; teniendo una duración lo más corta posible, siendo un par de semanas.



Esquema: Cargos de las organización  
Fuente: Elaboración propia



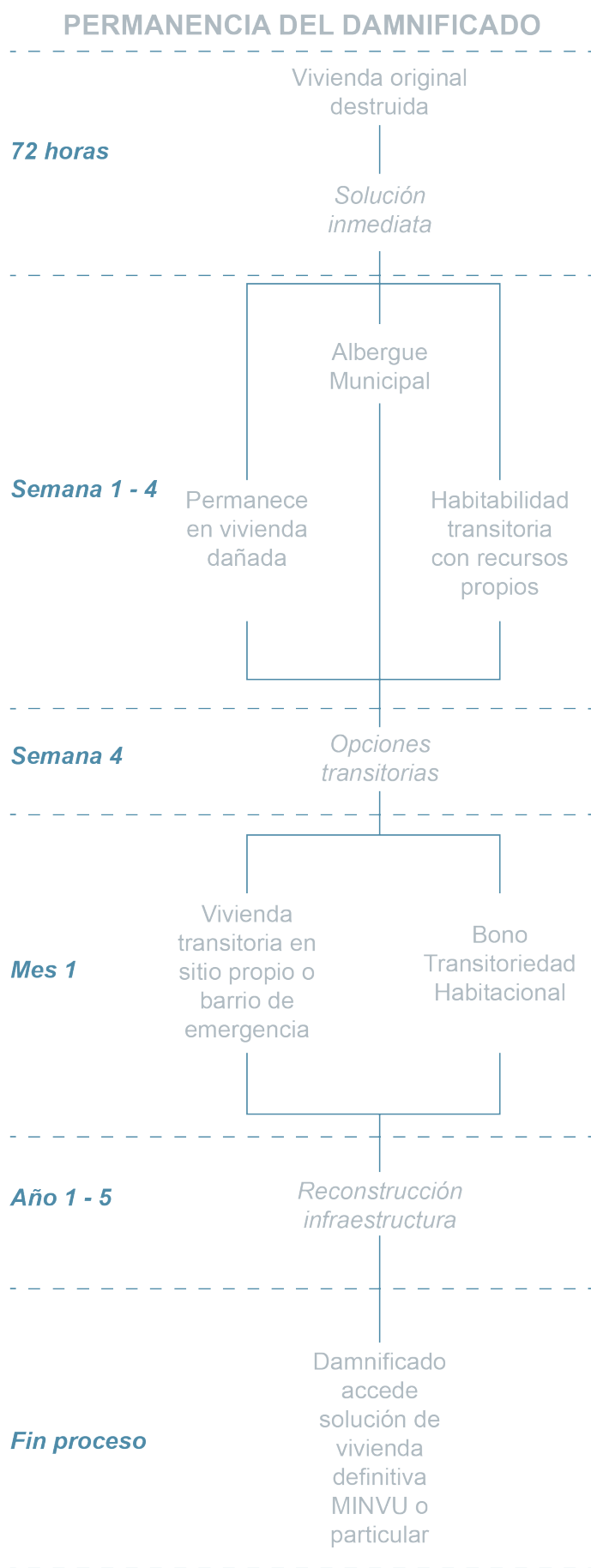
Esquema: Etapas tras el desastre  
Fuente: Elaboración propia con base de Dominquez G. M. et all, 2018.

La segunda fase consta de la rehabilitación de la zona, acá el entorno ya está en un mejor estado, sin escombros y despejado los caminos ya es posible el traslado de viviendas de emergencia y su instalación, además de restablecer los equipamientos tales como comercios, educación y salud; este proceso dura 1 a 5 años.

La etapa final se denomina de reconstrucción, en donde se termina la infraestructura permanente y se retiran las construcciones transitorias y de las fases previas; destacar que esta es la única fase con un carácter de inversión al ser permanente, a diferencia de las primeras dos contempladas como gastos al Estado (Dominguez et all,2018, p. 28).

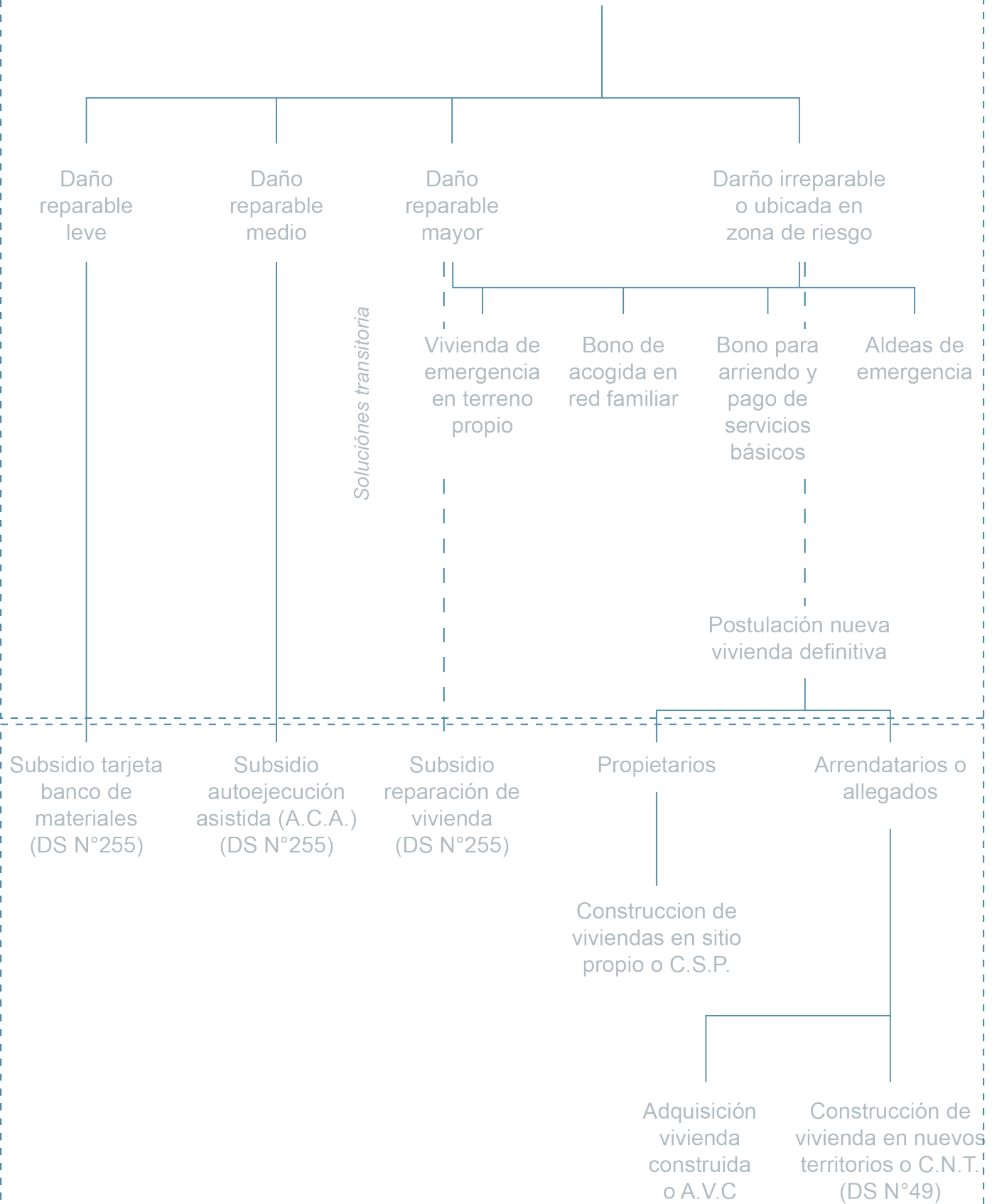
Para las familias cuyas viviendas fueron afectadas existen distintas soluciones desde el Estado, a partir del nivel de daño que obtuvo, si es reparable o se debe demoler por completo. Cuando los daños son leves, es decir que tienen repercusiones a nivel físicos pero que no compromete la estructura y aun es posible su habitabilidad, las familias pueden optar por el DS N° 255, donde pueden elegir entre una tarjeta banco materiales, la cual entrega un monto hasta 50 UF para la compra de materiales, y el subsidio de auto ejecución asistida para las viviendas con mayores problemas, la cual contrata a una entidad patrocinante para el desarrollo de reparación de vivienda, lo que considera un presupuesto mayor.

Cuando la vivienda sufre un daño que perjudica la estructura o que simplemente es irreparable, no se puede habitar. Por eso, además de la reconstrucción se requiere de una vivienda de emergencia. Existen tres formas para que los usuarios puedan postular a una vivienda nueva. La principal es la construcción de viviendas en sitio propio, ya sea optando por el FSEV (Fondo solidario de elección de vivienda o D.S N°49) o el



Esquema: Proceso del damnificado  
Fuente: Elaboración propia con base de Dominquez G. M. et all, 2018.

Viviendas damnificadas



bono de clase media (DS N°1). Para los hogares que no era de su propiedad la vivienda destruida, ya sea arrendada o allegada, pueden postular a una nueva vivienda en sitios nuevos, bajo los subsidios previamente mencionados.

En la actualidad existen cuatro medidas transitorias, las cuales son dispuestas a partir de cada familia, sus casos específicos y en qué condiciones se encuentran. La vivienda de emergencia en sitio propio es en el caso de que los usuarios sean propietarios del terreno, que tenga espacio disponible para su ubicación y que no se encuentre en una zona de riesgo. El bono de acogida en red familiar es un subsidio con el fin de ayudar a las familias que, si bien cuentan con contactos para tener un resguardo, se les entrega un monto de dinero. El bono para arriendo y pago de servicios básicos es más alto que el anterior, para las familias que no tienen otra alternativa más que arrendar una vivienda. Por último están las aldeas de emergencias, siendo la opción si no fuese posible ninguna de las anteriores, este método utiliza terrenos momentáneamente con el fin de construir varias viviendas de forma organizada que puedan subsistir hasta una respuesta permanente. Los barrios transitorios fueron sistematizados por la organización del MINVU, bajo el Programa de Aldeas Transitorias, esto producto del terremoto 27-F donde se consideró como una necesidad para la población cuya vivienda fue destruida y que solo podía optar a una habitabilidad transitoria en un nuevo sitio.

Privilegio a la ubicación más próxima de la residencia histórica.

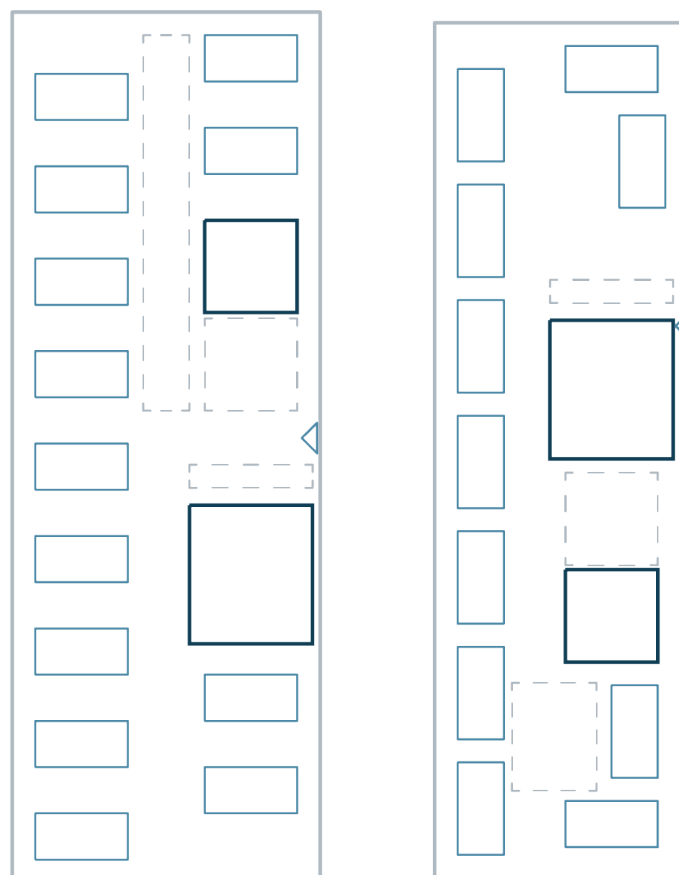


Superficies mínimas de 780 m<sup>2</sup> y no se recomienda sobrepasar las 2 Ha. o las 1000 personas



Terrenos SERVIU, fiscales, municipales y privados transitorios.

Esquema: Preferencias territorialio  
Fuente: MINVU, 2010.



## COMPOSICIÓN ALDEAS

Esquema: Composición de aldeas  
Fuente: MINVU, 2010.

## Vivienda industrializada

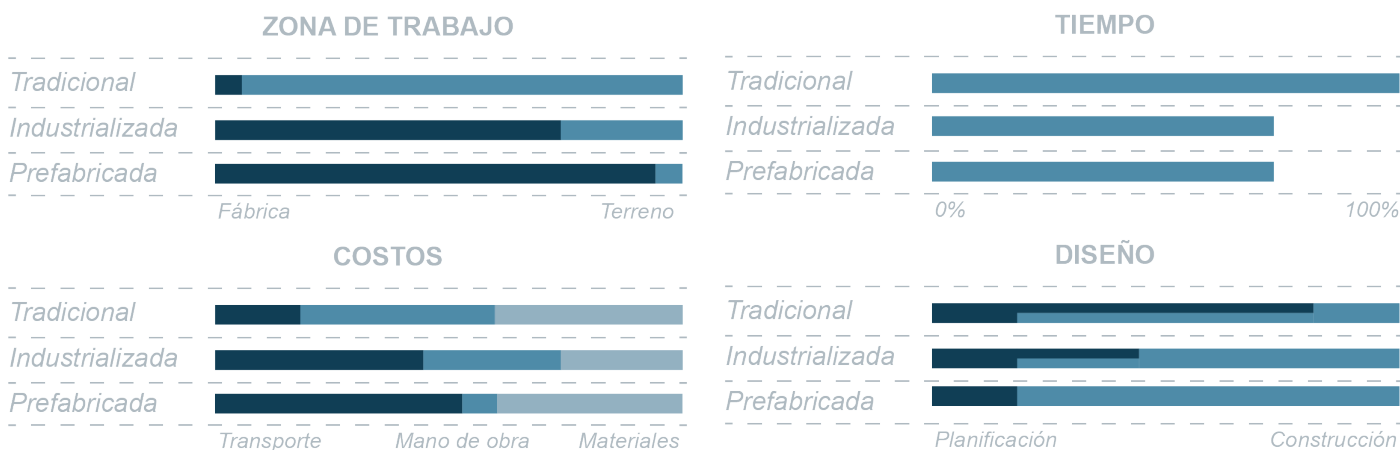
La tecnología de la construcción ha tenido grandes avances durante los últimos años, optando por distintas formas de afrontar un proyecto, además del método tradicional que concebimos como lo es la creación del producto en el mismo terreno con mano de obra humana. Este proceso si bien es mayoritariamente utilizado en muchos casos, para ciertas eventualidades es posible considerar métodos más eficientes y con menor margen de error, donde se depende de maquinaria dedicada y de resolver gran parte del proceso constructivo dentro de las industrias, para luego llevar al terreno deseado únicamente la instalación del producto.

Se consideran otros dos métodos a destacar además del tradicional: el prefabricado y el industrializado. Ambos casos desarrollan la

obra en la misma fábrica, a partir de diseños ya definidos con especificaciones para luego ser llevado a cabo por maquinaria y profesionales especializados, sin embargo, mientras que la prefabricada produce piezas de la construcción para luego ser armado en la instalación, el método industrializado trata de conseguir que la vivienda casi en su totalidad esté finalizada, acortando los tiempos de instalación y solo orientado en el montaje. Bajo estos métodos el proceso de traslado adquiere más protagonismo que en el método tradicional, orientando mayor presupuesto debido a la carga y los posibles viajes realizados; por último, está el proceso de instalación, en este se prepara el terreno con fundaciones y losa; llevando además grúas y maquinaria para su correcta instalación.



Esquema: Etapas construcción industrializada  
Fuente: Elaboración propia

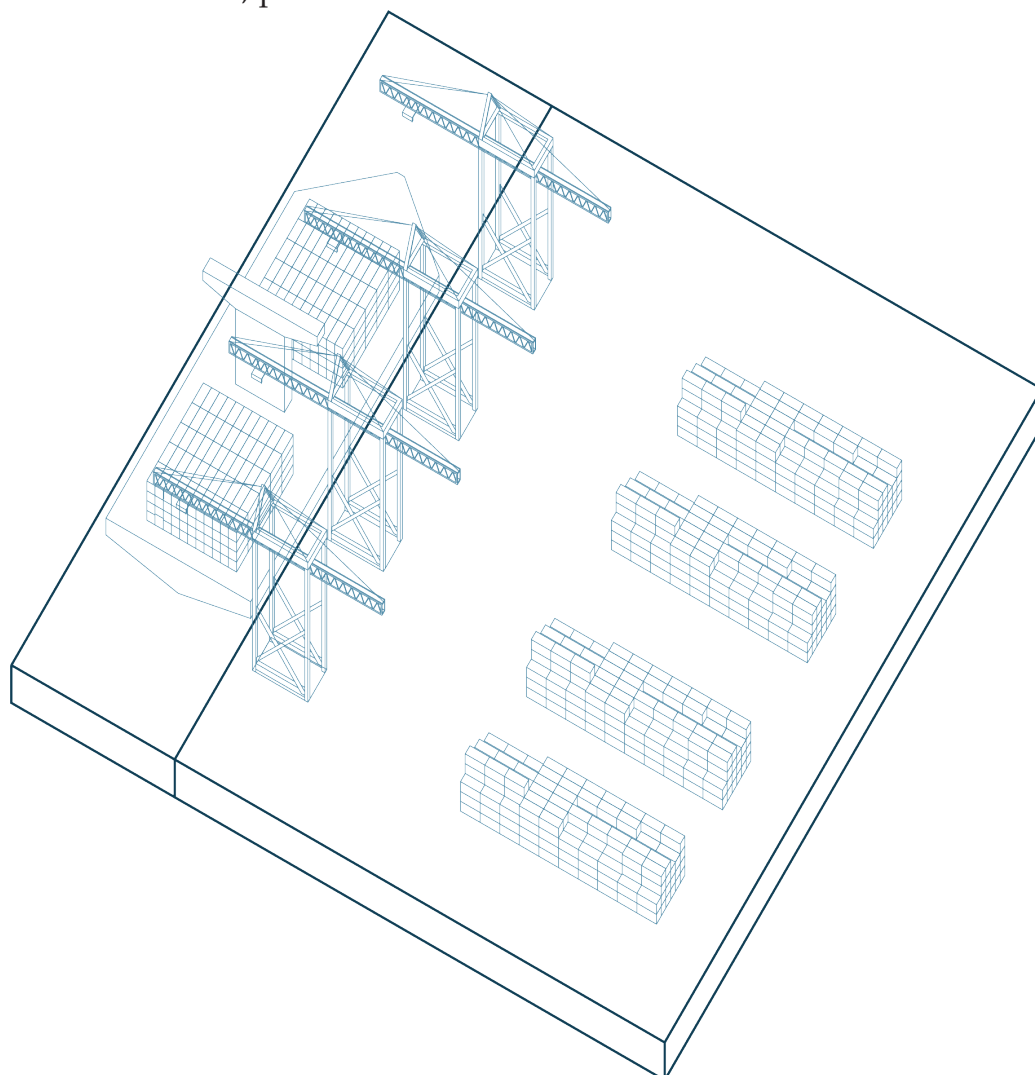


Esquema: Comparación procesos de construcción  
Fuente: Elaboración propia

El tiempo de obra con los métodos industriales se ve acortado por la optimización de construcción por medio de métodos ya estudiados, teniendo una organización del proceso mucho más acertada y muchas más holguras. Otro elemento a considerar es el proceso de diseño de los proyectos, teniendo menor traslape por la cantidad de desarrollo en la fábrica, a diferencia que en la tradicional puede ser constantemente modificado mientras se va viendo los resultados de cada partida.

años luego de ser utilizado como traslado de mercadería. Estos elementos son cruciales para ver como puede remplazar distintos elementos de la construcción industrializada a partir de elementos reciclados, los cuales además de acortar los periodos de fabricación, los costos son abaratados por ciertos elementos y además se adquiere un concepto de sustentabilidad asociado a un ciclo circular de la materia prima disponible.

En paralelo al análisis de la vivienda industrial tenemos también la función principal del contenedor marítimo, elemento con un proceso similar, el cual luego de ser fabricado en industria es transportado a distintos lugares para llevar a cabo su utilidad; siendo el contenedor un objeto duradero a través de los años, perdurando hasta



Esquema: Gestión contenedores  
Fuente: Elaboración propia

# Diagnóstico arquitectónico

## Vivienda de emergencia

El terremoto de Concepción del año 2010 produjo un antes y un después para la percepción del manejo de los desastres por parte de las organizaciones (Carrié, 2017, p.16), ya que la solución para cubrir a los damnificados fue la mediagua, respuesta utilizada desde la década de los sesenta ideada por el Hogar de Cristo, actualmente es una solución precaria tanto en calidad como en materia de estándar de habitabilidad de la población en Chile. Tras este acontecimiento se inició un desarrollo por parte de distintas instituciones privadas y públicas que pudiesen innovar en la forma de construir una habitabilidad transitoria digna, esto ha producido a su vez cambios en la normativa que regía estos proyectos, aumentando en los metros cuadrados por personas y hasta el presupuesto necesario para cada unidad.

Un aspecto a destacar es en las externalidades que produce que un proyecto sea transitorio, actualmente falta un seguimiento del ciclo que vive hasta transformarse en desecho. Es de suma importancia comenzar a analizar la vida útil de los recursos que se entregan, ya que las familias pueden tomarlo como una opción permanente, renegando a la propuesta inicial, lo cual están en el derecho al ser de su propiedad. Es por esto que enfocar el ciclo de las viviendas transitorias a un proceso circular puede beneficiar tanto al usuario como a los productores, pudiendo tener cierta cantidad de reutilizaciones a través de los años, teniendo un visible recorrido de su vida útil y planificar en costos reducidos más a un mediano o largo plazo.



*Programa "Bolsón de pobreza", la cual incluyó a jóvenes profesionales y masificó la mediagua a lo largo de Chile.*

*Tras el 27F se critica la actual vivienda de emergencia "mediagua" y desde distintos organismos se diseñan nuevas propuestas.*



Esquema: Línea de tiempo mediagua

Fuente: Elaboración propia en base a información de Fundación Vivienda.

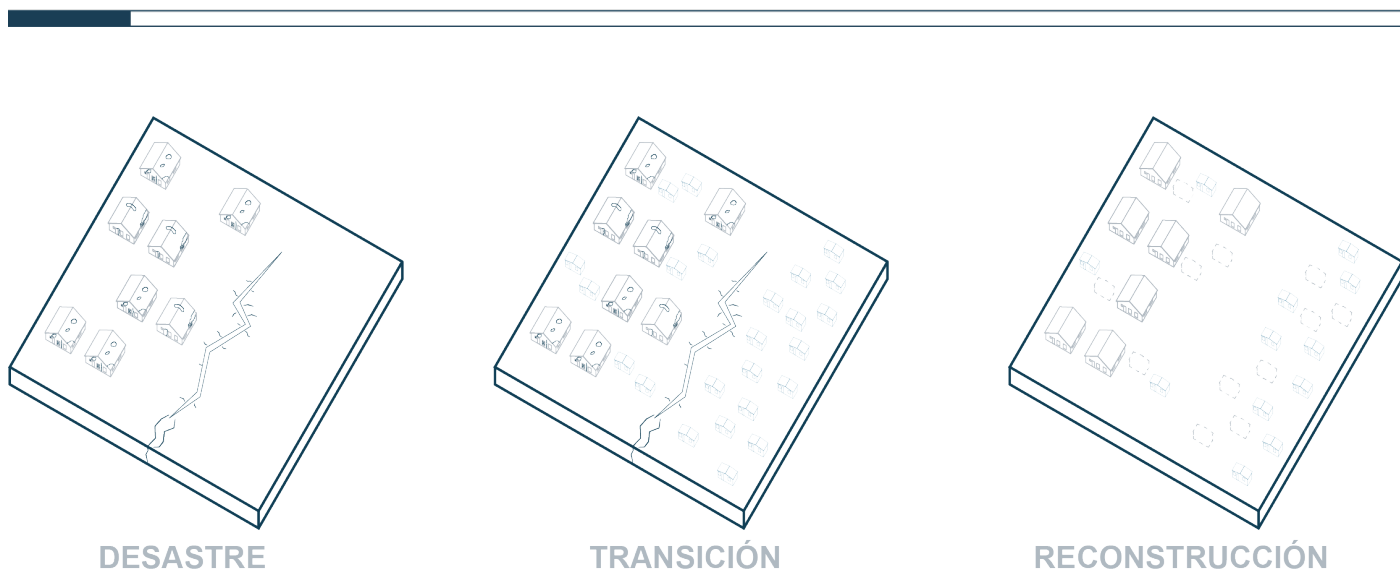


Las ciudades cada año se extienden y densifican más, dificultando su circulación a través de ella y teniendo menor suelo disponible para construir; a esto mismo, las propuestas actuales de aldeas de emergencia intentan promover su cercanía con el origen de los usuarios, esto se dificulta por la escasez de suelo, es por esto que se deben llegar a estrategias de optimización en el espacio sin afectar en la superficie de la unidad, esto por medio de un ordenamiento del conjunto, pudiendo ser capaz de densificar en altura, con una estructura rápida, adecuándose a zonas limitadas con mejores conexiones a la ciudad, sin que los habitantes pierdan beneficios urbanos, siendo excluidos de su propio entorno.

Si bien desde 2010 ha existido un gran avance con respecto a la calidad de las viviendas de emergencia, actualmente las utilizadas tras los desastres tienen un factor de esencialidad, teniendo lo básico para su mantenimiento durante los años necesarios, esto produce que eventos externos como los distintas temperaturas del país, o fenómenos meteorológicos como la lluvia afecte en el deterioro de los materiales y

además en las condiciones los usuarios, faltando elementos como revestimientos en paredes y cubierta, teniendo detalles simples que al corto plazo si bien cumplen el cometido, a largo plazo no reacciona de la misma manera. Las opciones actuales del mercado cuentan con distintas opciones de modulación con otras superficies, variando en los presupuestos de cada una, pero pese a considerar distintas modulaciones no se diferencian las tipologías para distintos usuarios, comprendiendo los requerimientos básicos de cada modelo.

El usuario es un concepto que no se ha tratado con respecto a la hora de diseñar la vivienda, en su mayoría está ideada para ser de una capacidad de una familia de cinco personas, pese a que en la actualidad la realidad chilena los hogares los están conformando aproximadamente tres personas, la exploración de distintas tipologías dentro de un mismo sistema espacial puede llegar a factibilizar de mejor manera el área requerida, pudiendo optimizar recursos según las necesidades y mejorar las condiciones de habitar adaptado según las distintas situaciones



Esquema: Sistema transitorio actual  
Fuente: Elaboración propia

## MEDIAGUA

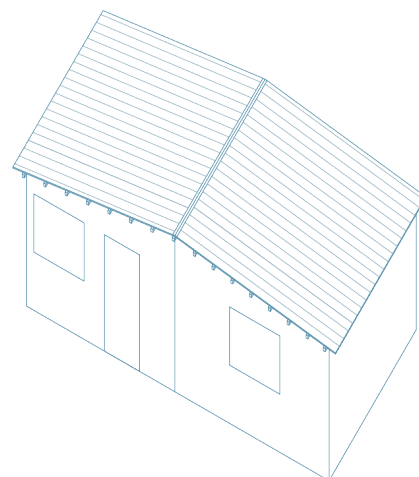
*Módulos: 9m<sup>2</sup>, 18m<sup>2</sup> y 38m<sup>2</sup>.*

*Materialidad: Paneles de madera en bruto forrado con tablas de 1/2 x 6 pulgadas-*

*Revestimiento: No tiene*

*Cubierta: Planchas de zinc y fieltro asfáltico*

*Precios (2017): Desde \$619.000 hasta \$1.630.000*



## VIVIENDA BÁSICA

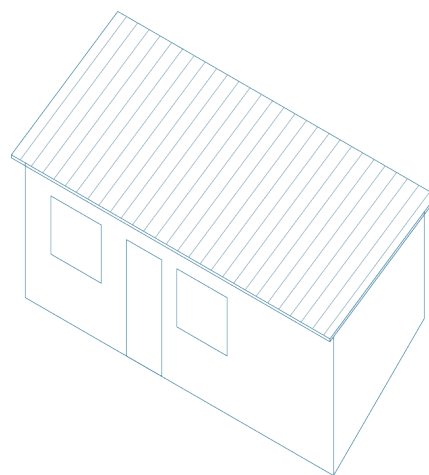
*Módulos: 19m<sup>2</sup> y 38,5m<sup>2</sup>.*

*Materialidad: Paneles de OSB con tabiquería de 2x2 y 3x3 pulgadas.*

*Revestimiento: No tiene*

*Cubierta: Planchas de zinc y fieltro asfáltico*

*Precios (2017): Desde \$765.000 hasta \$2.258.000.*



## VIVIENDA PROGRESIVA (A1)

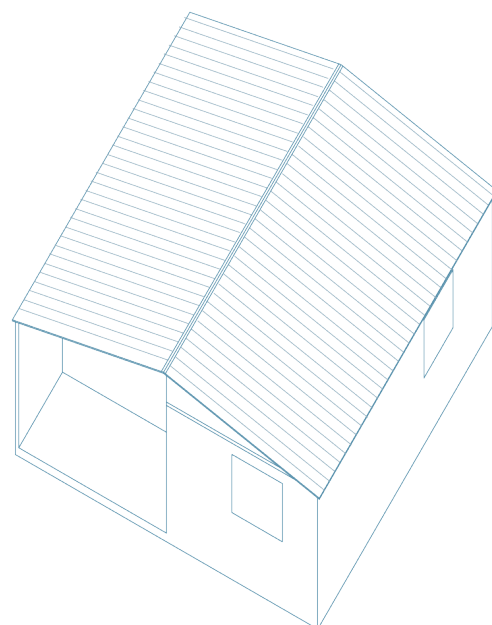
*Módulos: 27m<sup>2</sup>.*

*Materialidad: Paneles de Smart Panel al exterior y al interior OSB..*

*Revestimiento: Polietireno expandido de 50mm.*

*Cubierta: Placa de terciado de 15mm.*

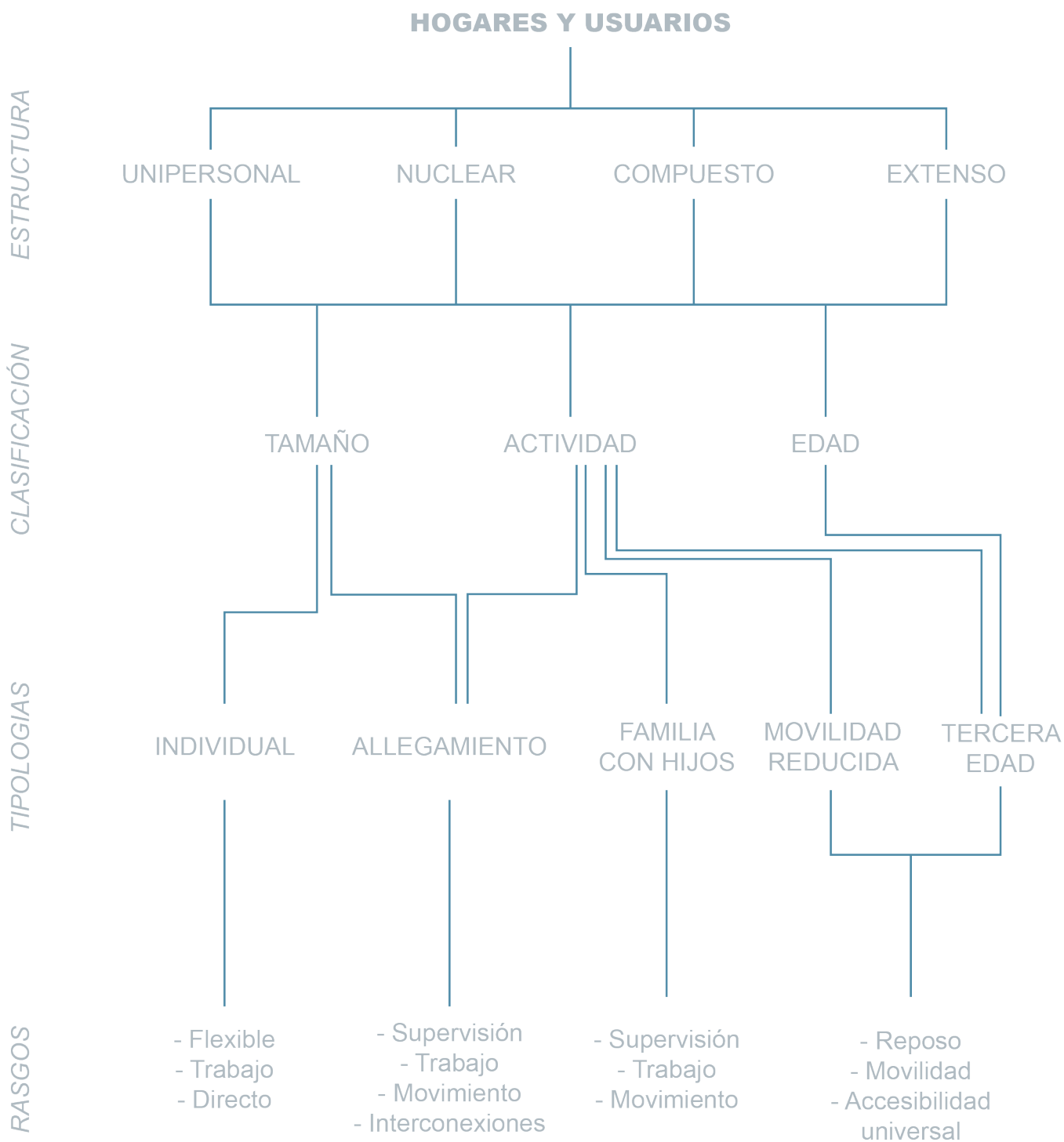
*Precios (2017): \$2.850.000.*



que ocurren en el país.

Los distintos usuarios pueden ser organizados según distintos factores, como la edad, las distintas actividades dentro de ella o la cantidad de personas que la componen. Dentro de este marco y como propósito del proyecto la clasificación que entrega el censo puede traducirse en tipologías de familias, considerando este entendimiento

de extendidos y complejos comprendiendo un tipo asociado al allegamiento, teniendo distintas necesidades a familias que poseen miembros de tercera edad o hogares que lo componen solo una persona; acá la vivienda transitoria pudiese explorar los espacios necesarios para cada usuario, comprendiendo sus actividades y necesidades.



## Referentes

La toma de referentes fue a partir de dos puntos de vista: comprender el concepto de la habitabilidad transitoria por medio casos internacionales habitacionales y el análisis de la estructura y proceso constructivo deseado del proyecto a través de propuestas de pabellones temporales de carácter público.

Los proyectos de Shigeru ban exploran el concepto de temporalidad, componiendo estructuras con materiales innovadores, de rápida instalación y entregando la posibilidad de desmantelar y reutilizar. El caso analizado es el producido en la ciudad de Onagawa, tras el terremoto y tsunami de Japón el 2011 se necesitó vivienda de emergencia, por lo que se diseñaron edificios compuestos marítimos de 20 pies, estos podían ser colocados con rapidez y además entregaban un orden al conjunto, incluyendo en el terreno equipamiento para la población. El modo de unión de los contenedores es regular, es decir que fueron colocados todos paralelos y ortogonalmente, este proceso aprovecha al máximo la vivienda interna y el suelo disponible. Existen dos tipos de contenedores presentes en las viviendas, el de 20 pies con cerramientos y el de estilo framing, con solo los contornos de estructura, siendo completamente abierto. Por eso, se dispuso distintas actividades del habitar para cada uno, a partir de la luz que pueden captar debido a las aberturas, el regular recibió las habitaciones y baño y el abierto los espacios comunitarios de la vivienda.

El concepto de transitorio debe considerarse a partir de un sistema que incluya todos los procesos de la construcción, ya sea el montaje, los detalles constructivos, hasta la estructura debiese ser compleja y que a su vez la instalación sea



Foto: Shigeru ban, onagawa  
Fuente: Inhabitat



Foto: Shigeru ban, onagawa  
Fuente: Inhabitat

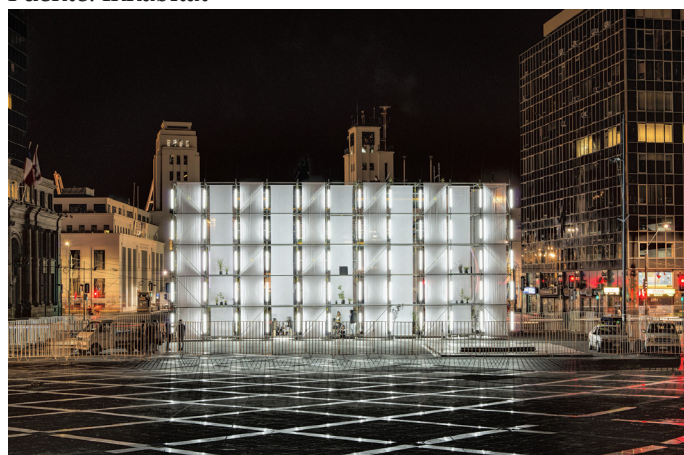


Foto: Pabellón FAV, Valparaíso  
Fuente: Plataforma arquitectura

simple y capaz de incorporar al usuario. Existen varios pabellones temporales que exploran este concepto por medio de estructuras metálicas, como lo son el Pabellón FAV en Valparaíso y el Humanidade 2012 en Rio de Janeiro; en ambos casos se utiliza el sistema constructivo de los andamios para levantar la estructura aunque a escalas muy distintas, ya que mientras el FAV posee un carácter más participativo incluyendo plataformas para carpas donde los instaladores puedan estar durante la construcción, en el caso de Humanidade 2012 requería mayores espacios a lo largo de la estructura, por lo que posiciona distintos cubículos unidos por una circulación mayor que logre dar una claridad al usuario por medio de las transparencias.



Foto: Pabellón Deshabitado, Concepción  
Fuente: Plataforma arquitectura



Foto: Humanidade 2012, Rio de Janeiro  
Fuente: Plataforma arquitectura



Foto: Humanidade 2012, Rio de Janeiro  
Fuente: Plataforma arquitectura

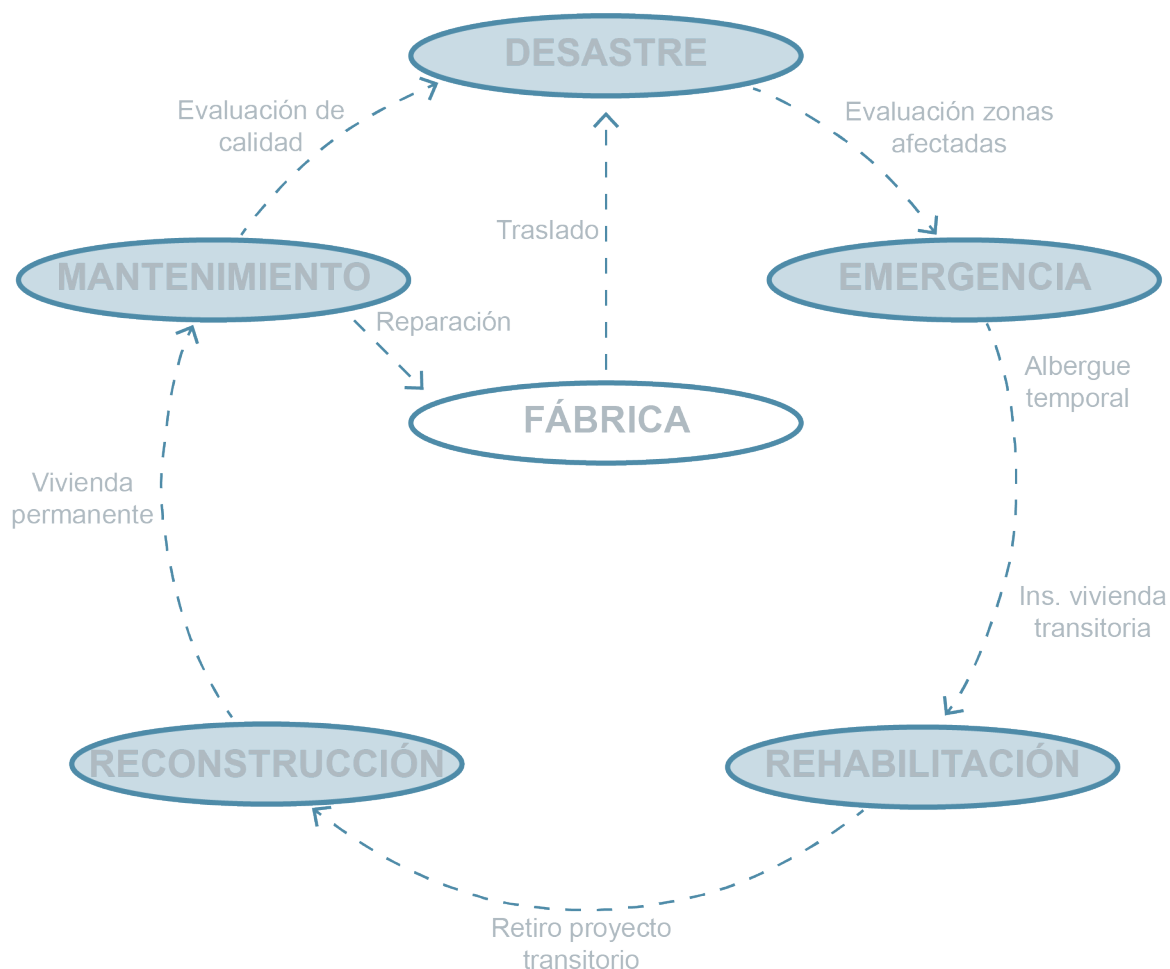
# Capítulo 3: Argumento

## Construcción proyectual

El objetivo principal de la propuesta es plantear un ciclo diferente al existente para el programa de habitabilidad transitoria, orientado a un proceso de carácter circular por medio de materiales con mayor durabilidad y calidad, lo cual permitiría una reutilización a través de pequeños mantenimientos en momentos fijados. Este nuevo planteamiento permitiría tener viviendas de mayor calidad para las familias, cambiando el modo de inversión actual a una de mayores montos que fuese enfocado a un programa de mediano o largo plazo. La propuesta para cumplir este nuevo modelo es a partir de un ordenamiento de las viviendas

transitorias hacia un conjunto en densidad, los cuales puedan adaptarse a distintas situaciones del país y capaces de generar una autosuficiencia dentro del mismo sistema.

En la actualidad el modelo de gestión habitacional de emergencia se considera desde una perspectiva reactiva, lo que significa que dependiendo de la oferta especializada del sector privado en el momento de la tragedia, se logra solventar las necesidades de las zonas afectadas; si bien esto considera ahorros de costos en torno a los materiales, si se remplazara el método por un mecanismo más a mediano o

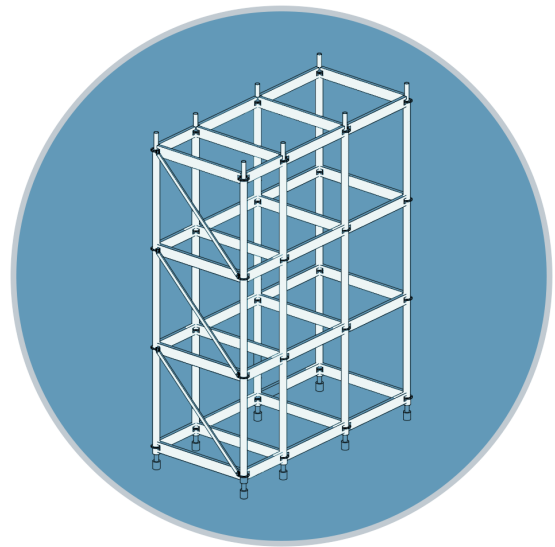


Esquema: Propuesta ciclo del desastre  
Fuente: Elaboración propia

largo plazo por medio de reutilizaciones, en el cual primaría el ciclo circular donde existiría la reutilización, el sistema de riesgos estaría más enfocado hacia un carácter proactivo, teniendo considerado los constantes desastres que ocurren en Chile, teniendo una cantidad preparados en puntos estratégicos para un rápido transporte e instalación, para luego ser desmantelados y devueltos para otra emergencia.

Con el replanteamiento del ciclo y gestión de las viviendas también cabe preguntarse como la forma de su agrupamiento puede adecuarse a los tiempos actuales, esto considerando que cada año existe menos suelo disponible en zonas urbanas, y que a su vez son los que tienen más probabilidades de sufrir desastres debido a distintos factores de la geografía, tales como la demanda del suelo, el impacto medioambiental, la calidad de las estructuras, entre otras. Esta falta de suelo disponible supone pensar en métodos de densificación dentro de la misma construcción transitoria, pudiendo llevar a su mayor eficiencia la superficie y posibilitando la mejor calidad de vida en una tipología de edificio.

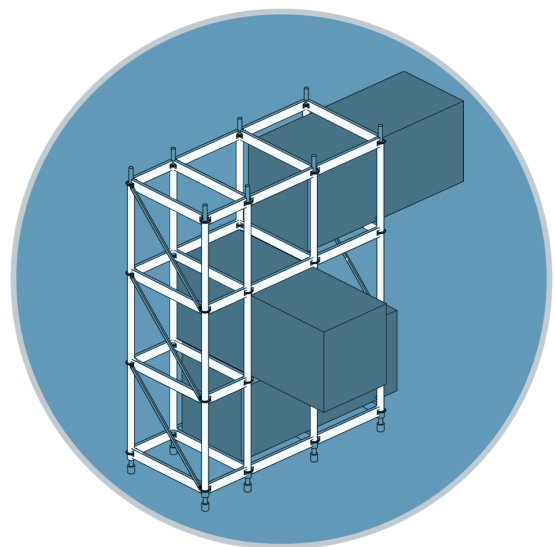
La morfología del edificio se compone principalmente de dos elementos que estructuran la forma del habitar, el soporte o esqueleto es una estructura metálica tipo rack autoportante que a partir de una repetición de módulos dimensionados genere espacios adaptables en su interior, pudiendo también tener modificaciones con respecto a atributos arquitectónicos los cuales representen y complementen las interacciones de cada unidad. El segundo elemento es el contenido modificable del edificio, los cuales son contenedores marítimos de 20 pies que conformarán las distintas tipologías necesarias, tales como las viviendas y los servicios requeridos, que gracias a la adecuación de la estructura es posible mayor libertad a la hora de configurarlos.



SOPORTE



CONTENIDO



PROYECTO

Esquema: Fundamentos  
Fuente: Elaboración propia

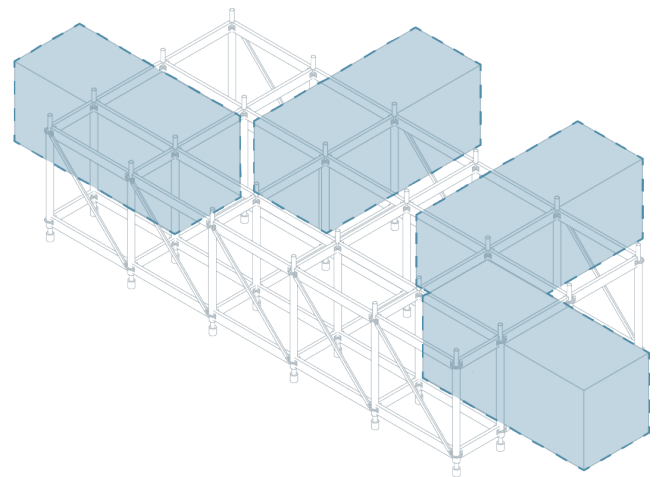
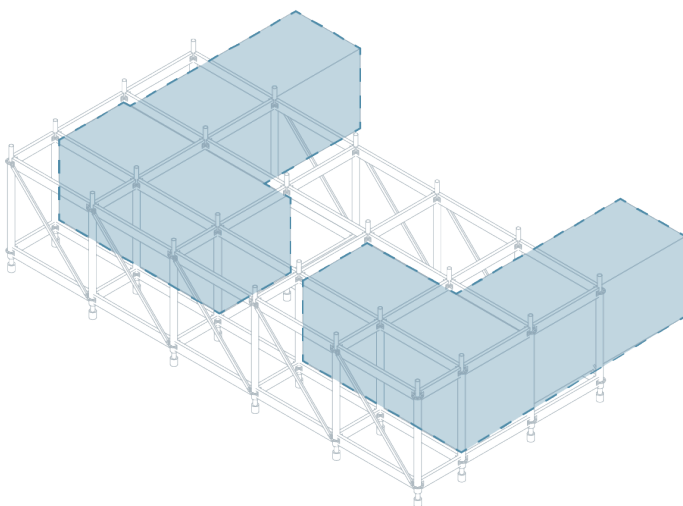
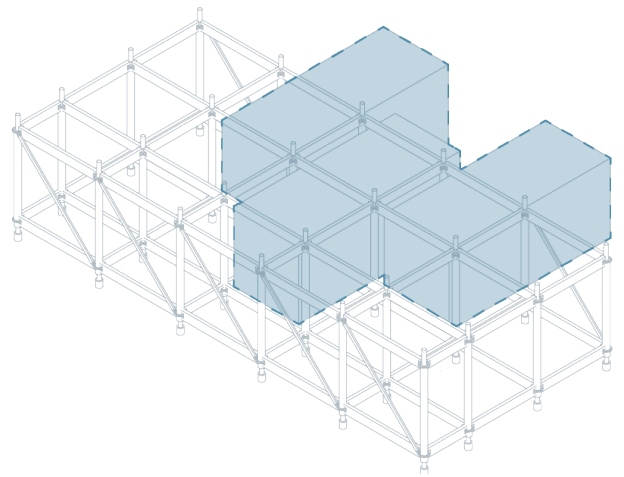
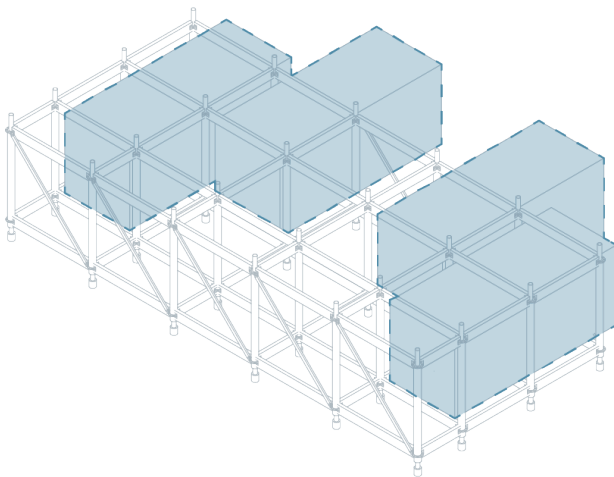


La interacción de ambos elementos agrega una tercera condición, pudiendo concebir zonas delimitadas denominadas como espacios mixtos, los cuales tienen la facultad de caracterizarse tanto público como privado, teniendo en ambos casos una mejoría a las condiciones de habitabilidad de cada unidad. Estos intersticios se ubicarán según los distintos patrones que existan según la adaptabilidad de los módulos, los cuales virtualmente sumarán área disponible para las actividades que requieran los usuarios.

Se pueden considerar diversas tipologías de relaciones entre el contenido y el soporte, pudiendo explorar los resultados de los sobrantes de cada elemento, a partir de este análisis de considera varias tipologías de viviendas con el fin de solventar la habitabilidad de los

distintos tipos de hogares existentes en el país, considerando que actualmente los cánones de cuatro personas por vivienda ya no son la mayoría (ronda aproximadamente en 3.4 habitantes por vivienda), este proyecto aprovecha esta diversificación entendiendo que una habitabilidad correcta no necesariamente debe ser a partir de más cantidad, sino que el diseño propio debe estar adecuado según las necesidades del usuario.

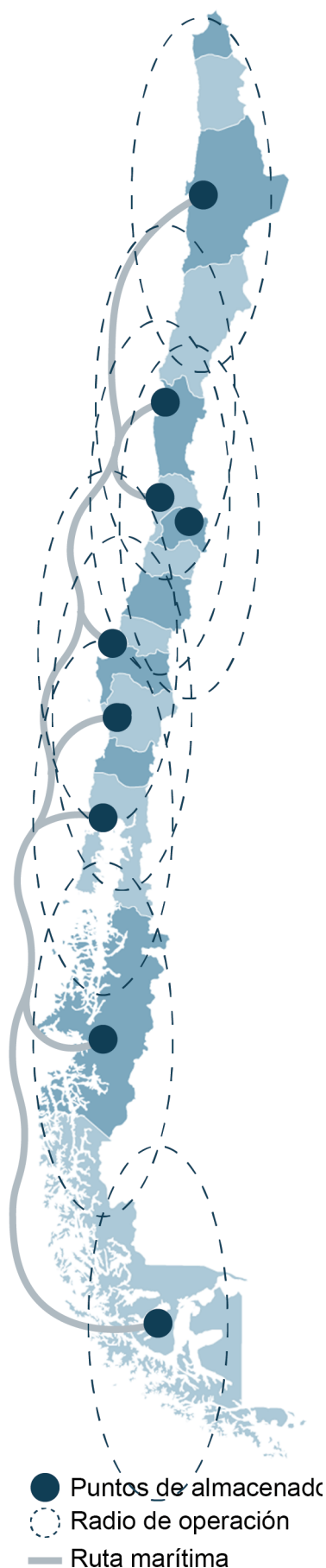
Estas distintas combinaciones de tipologías de viviendas producen distintos edificios, diferenciados a partir del comportamiento de la estructura expresando lo que está sucediendo en su interior. Este factor permite al proyecto adaptarse según la condición de lugar por medio de la dimensión y de la situación de los usuarios



Esquema: Adaptabilidad y kits  
Fuente: Elaboración propia

dependiendo de su composición; se plantea una construcción de distintos “kits” personalizados para las situaciones a partir de stocks establecidos anteriormente en distintas zonas del país.

Considerando que las zonas que más requieren son las ciudades más habitadas, se propone un sistema de almacenado a lo largo del país ubicado según los centros urbanos de cada región, pudiendo actuar a su vez con un radio de acción que logre soportar el resto de la región y en casos extremos poder complementar en las alledañas; además bajo este sistema se aprovecha del elemento de contenedor marítimo para facilitar el transporte por medio del Océano Pacífico, en caso de que territorios necesite ayuda masiva; mejorando así los traslados en caso de derrumbes de carreteras y diversificando las opciones que nos entregan nuestro territorio.







Viviendas Afectadas

8.150

Aluvión Atacama 2015



15.749

Terremoto Tarapacá 2014



9.567

Aluvión Tocopilla 2015



13.129

Terremoto Illapel 2015

2.900

Incendio Forestal Valparaíso 2014



463

Erupción Volcán Calbuco 2015



3.155

Mega Incendios Forestales 2017



● Lagunas sísmicas

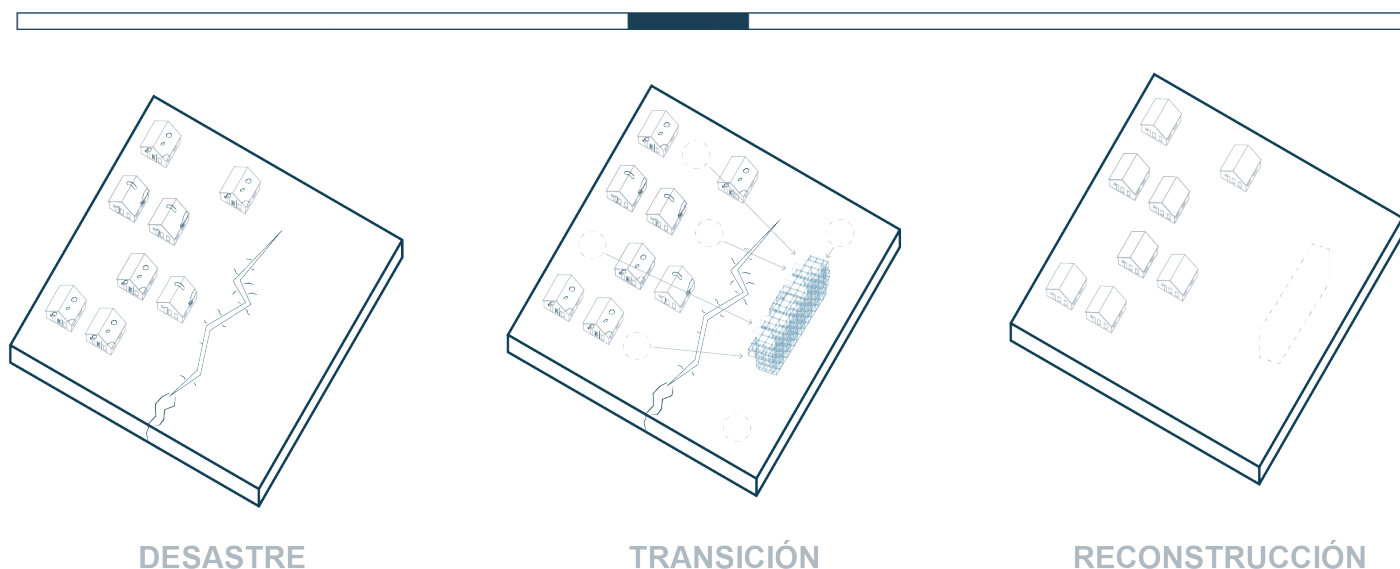
# Concepto de emplazamiento

La necesidad de construcciones temporales para la habitabilidad transitoria se desplaza a lo largo de todas las zonas que exista riesgo, es por esto que se propone el proyecto bajo el concepto de la apátrida, el cual según la Real Academia Española indica que una persona o elemento carece de nacionalidad, visto desde la perspectiva arquitectónica, el edificio pasaría de ser de un inmueble con un contexto único, a un mueble capaz de instalarse en distintas zonas y expedito, siendo capaz de adaptarse según los indicadores del suelo disponible del área afectada, transformándolo por un tiempo limitado en un barrio y un lugar confortable para la población.

El propósito principal del proyecto es la implementación temporal en el territorio, pudiendo apoyarse además en un programa de soluciones permanentes de calidad en el

cual tras la reconstrucción, el proyecto pueda ser desmantelado para su guardado y futuro próximo uso; a diferencia de los proyectos actuales los cuales el estado pierde al momento de entrega, siendo generados solo como un gasto y a su vez afectando al tejido urbano de la zona, pudiendo permitir a las familias acoplarse y entender la vivienda de carácter progresiva.

Actualmente existen diversas lagunas sísmicas donde podría suceder el próximo gran terremoto en Chile, en consideración que se deben prever de mejor manera estas situaciones por medio de medidas de mitigación, se plantea la ubicación de caso de estudio en zonas de alto riesgo de terremoto; los cuales puedan necesitar mayor cantidad de viviendas transitorias por los efectos a la estructura de viviendas que ya tienen un rasgo deficitario con respecto a la calidad.



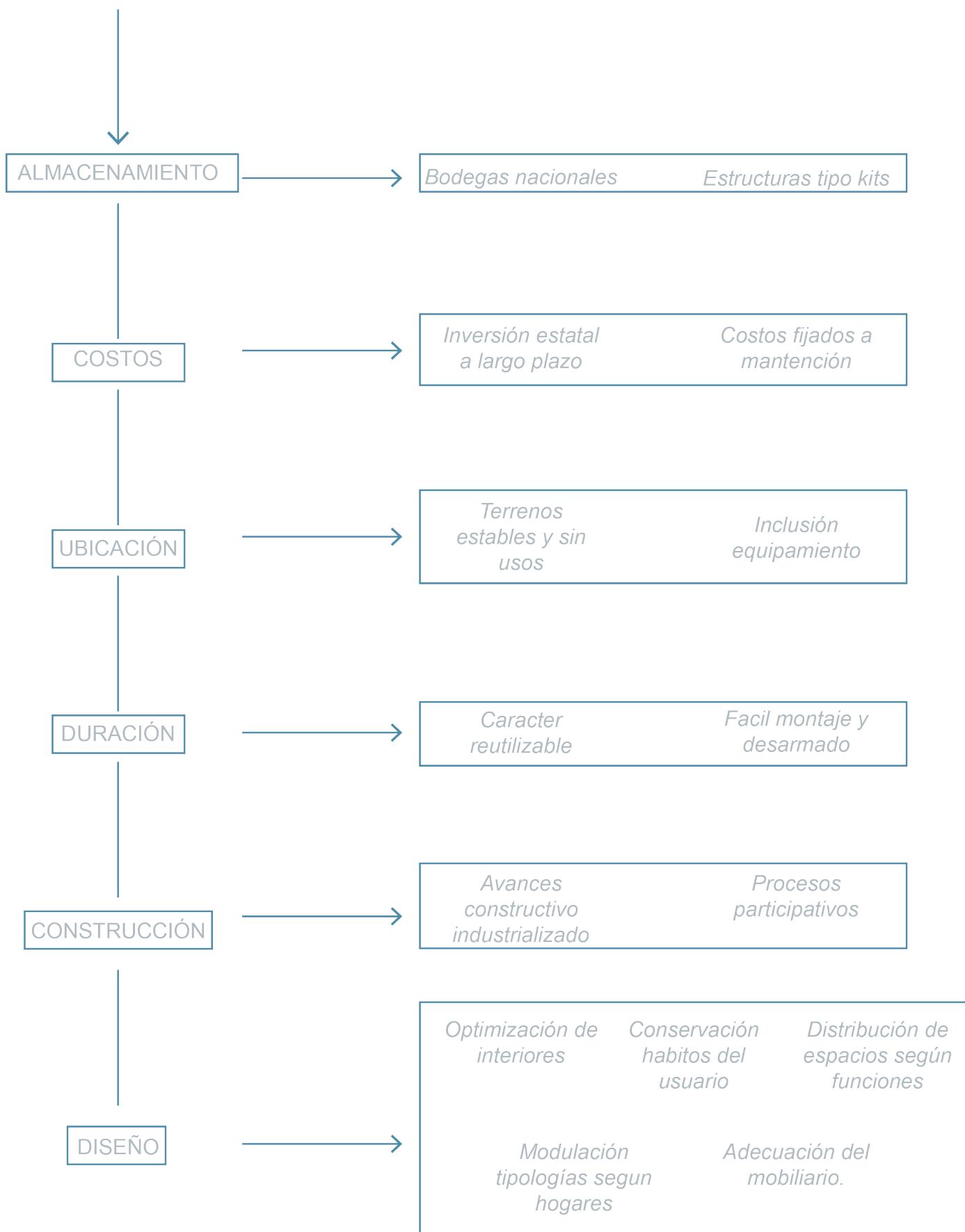
Esquema: Sistema transitorio propuesto  
Fuente: Elaboración propia



# Capítulo 5: Estrategias



## DISEÑO Y CONCEPTOS



Esquema: Conceptos del proyecto  
Fuente: Elaboración propia

# Estrategias proyectuales

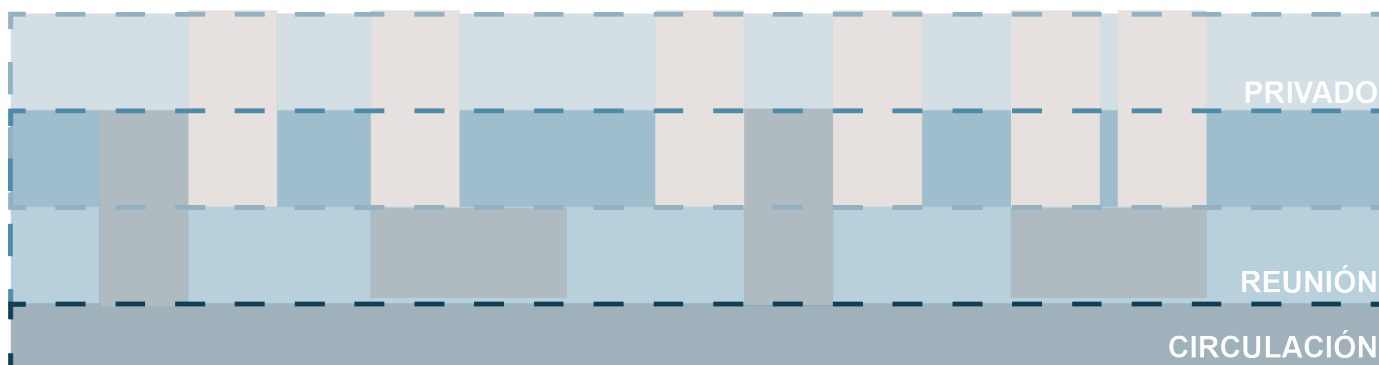
## Lógica y tipologías

Para construir las tipologías necesarias para los distintos hogares existentes en el país, es necesario comprender un sistema de unión entre los distintos elementos de las unidades habitacionales, considerando dos núcleos principales necesarios para la configuración, las cuales son de carácter privado, orientado a los dormitorios, y de reunión, orientados a recintos que usen toda la familia. Ya teniendo estos dos elementos es posible conseguir una adaptabilidad para la generación de múltiples combinaciones, pudiendo agregar factores como la cantidad de contenedores de cada elemento por unidad, o los elementos externos como patios que sumen superficie para las viviendas.

Dentro de estas relaciones se postula un lenguaje sumado a la estructura planteada, teniendo dos módulos para situar el contenido, sumando un tercer de manera virtual considerando el voladizo posible a generar debido a la estructura hiperestática de los contenedores marítimos; bajo este sentido se considera el módulo voladizo y el aledaño para situar los elementos privados de la vivienda, pudiendo tener mayor lejanía a la circulación que estructura el edificio y de los constantes recorridos de los demás vecinos. Tras esta zona de forma aledaña se sitúa el eje de los elementos de reunión, considerando que estos

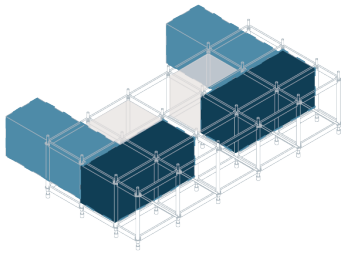
deben tener una forma de conexión que logre un correcto tratamiento del habitar del usuario, se postula este segundo módulo para la unión, teniendo además espacios intermedios entre cada unidad. El eje de reunión además recibe una conexión con el eje de circulación del edificio, pudiendo generar los accesos de cada unidad, además de los patios privados.

Ya con las distintas combinaciones se logra generar distintas tipologías con el fin de alcanzar gran parte de las tipologías de hogares existentes, lo cual es diseñado a partir de distintos factores, como los números de contenedores, los espacios intermedios privados y la densidad de cada tipología por unidad. Existen dos que poseen las mismas superficies pese a tener distintas distribuciones, las cuales son denominadas como "L" y "S", la diferencia que poseen trata sobre los patios privados producidos a partir de la unión entre la estructura y los módulos, esto ya que la primera concibe mayor privacidad en un eje alejado de la circulación, cuando la "S" se sitúa en un espacio directo hacia la circulación. La tercera trabaja con los mismos contenedores, pero expandiendo las zonas intermedias privadas, con el fin de que los hogares con mayores necesidades de espacio puedan resolver de manera cómoda su situación.



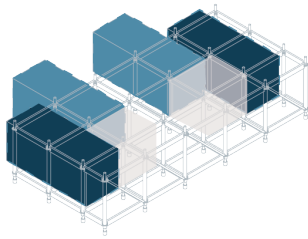
Esquema: Colocación células  
Fuente: Elaboración propia

N° Modulos	Interior m2	Exterior m2	Vivienda m2	N° Viviendas
------------	-------------	-------------	-------------	--------------



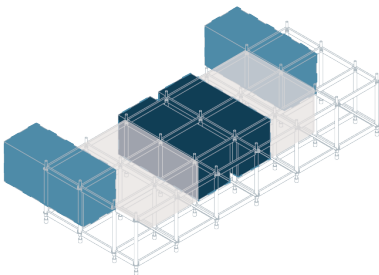
Estandar "L"

2	27,62	6,91	34,53	2
---	-------	------	-------	---



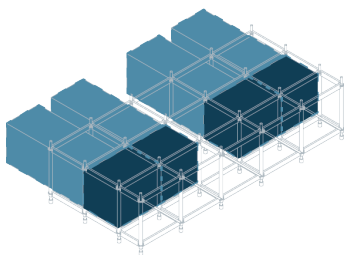
Estandar "S"

2	27,62	6,91	34,53	2
---	-------	------	-------	---



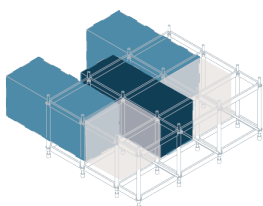
Extendido

2	27,62	13,81	41,43	2
---	-------	-------	-------	---



Individual

1,5	20,72	0	20,72	4
-----	-------	---	-------	---



Coresidencia

3	41,43	13,81	55,24	1
---	-------	-------	-------	---



Dormitorio

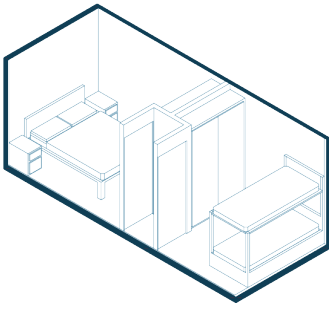


Cocina-living-comedor

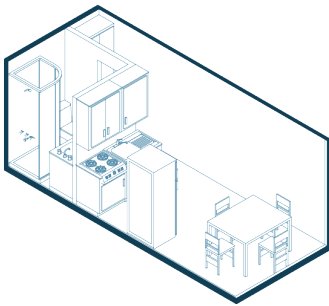
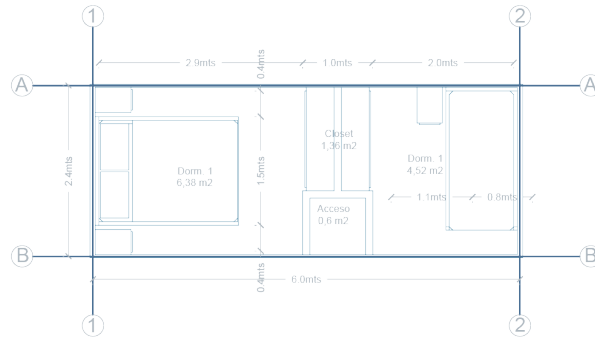


Patio

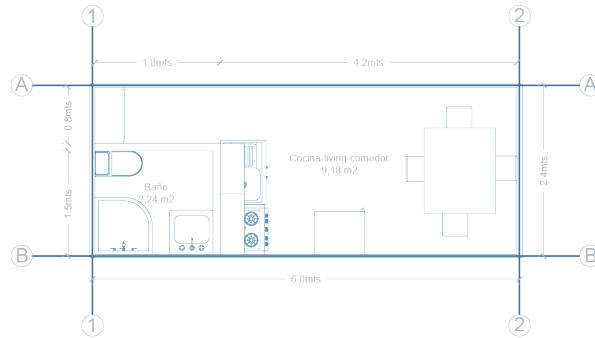
## HABITACIONAL



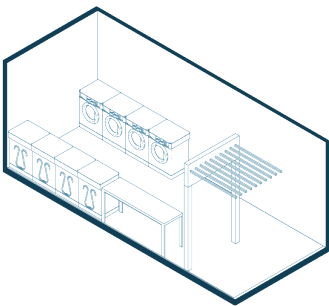
Dormitorio



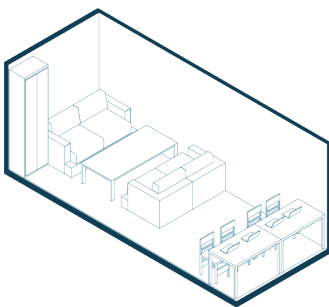
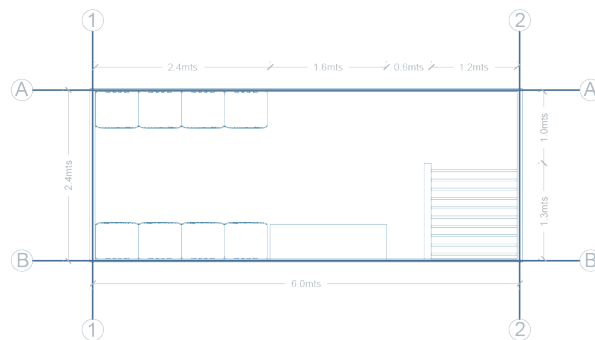
Living- Comedor



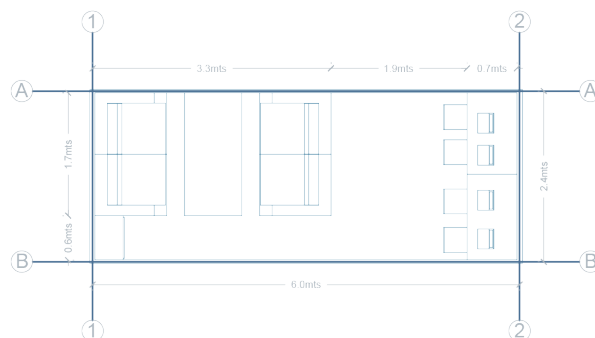
## EQUIPAMIENTO



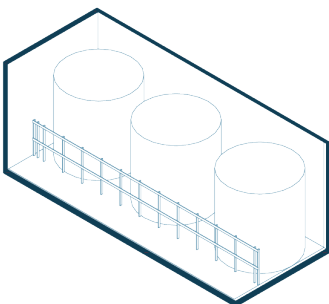
Lavandería



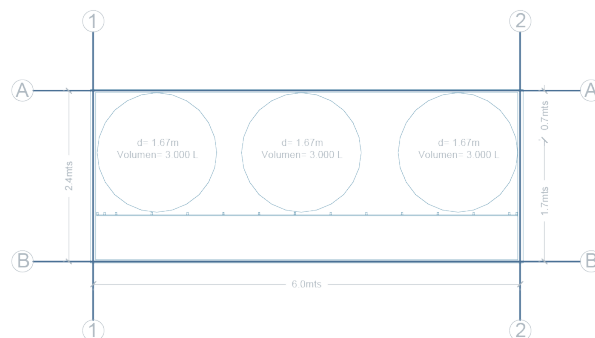
Estar y red



## INSTALACIONES



Agua



Escala 1:100

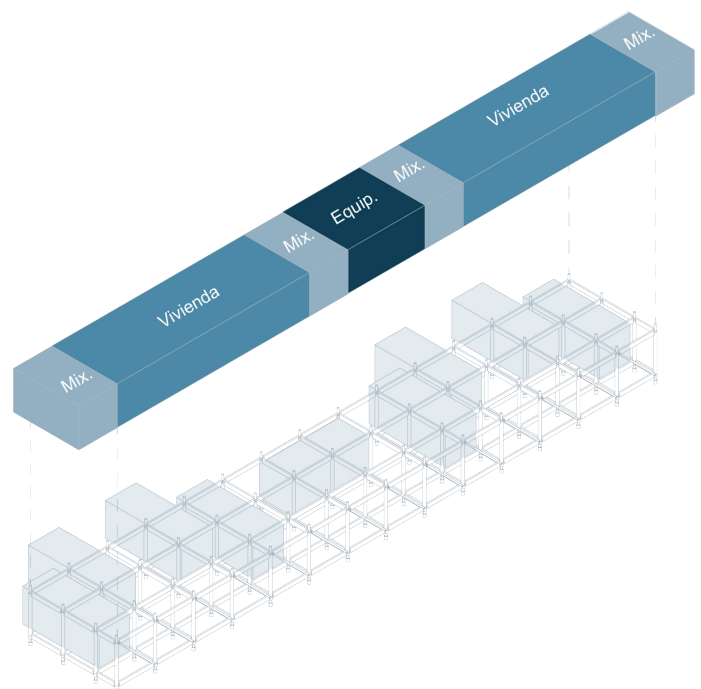


Las siguientes dos tipologías se estudian a partir de la agregación o disminución de elementos, entendiendo los tamaños de los hogares como un factor influyente en el diseño, por una parte tenemos una disminución de la superficie y un adosamiento, esto para los hogares de una a dos personas, optimizando el espacio y densificando de mejor manera; por otra parte tenemos en la última tipología un agregado de dormitorios con una relación en los usos de reunión, considerando múltiples núcleos en una misma vivienda, las cuales puedan coexistir y que además tuviesen espacios diferenciados.

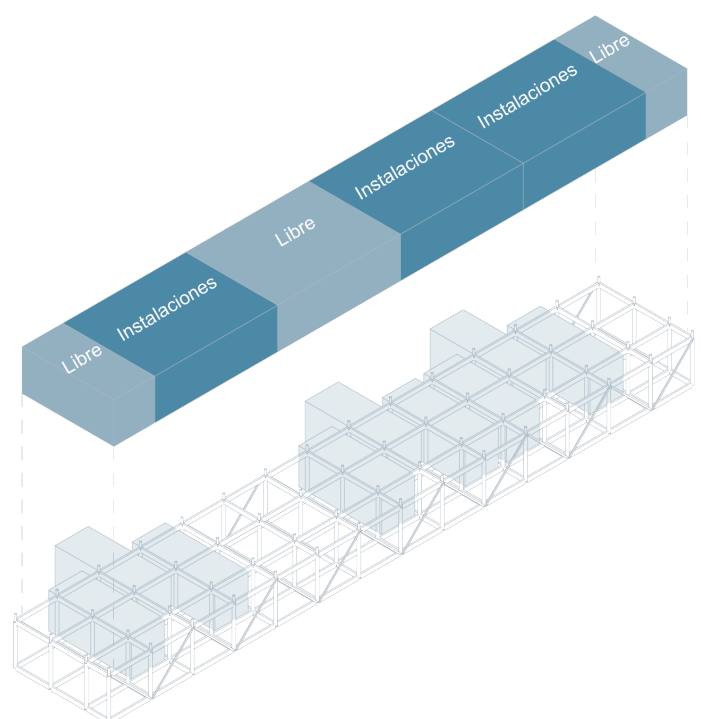
### Células y patrones

Para las combinaciones dentro del edificio se deben comprender cada elemento como una célula con distintas características y enfoques, con el fin de que se logre resolver los aspectos del cotidiano de cada hogar. Teniendo tres categorías principales donde se distribuyen las células, las de vivienda, de equipamiento y las instalaciones. Con respecto a las de equipamiento y su colocación dentro del sistema, se mantiene un patrón a partir de los distintos niveles que logren separar cada núcleo de vivienda y equipamiento con espacios intersticiales para espacios públicos, estos núcleos de equipamientos se posicionarán en todos los niveles, con el fin de producir una mixtura para solventar las necesidades de todos los habitantes, considerando una fuerte relación entre ambos núcleos.

El núcleo de instalaciones supone soluciones de aspectos necesarios para el funcionamiento del sistema, entendiendo que posee un factor de autosuficiencia, estos para reducir en las solicitudes de la estructura estarán en el primer nivel, soportado además por espacios como bodega para la propiedad material de los usuarios los cuales necesiten almacenamiento, las instalaciones además se verán resueltas



Esquema: Patrón nivel habitacional  
Fuente: Elaboración propia



Esquema: Patrón primer nivel  
Fuente: Elaboración propia

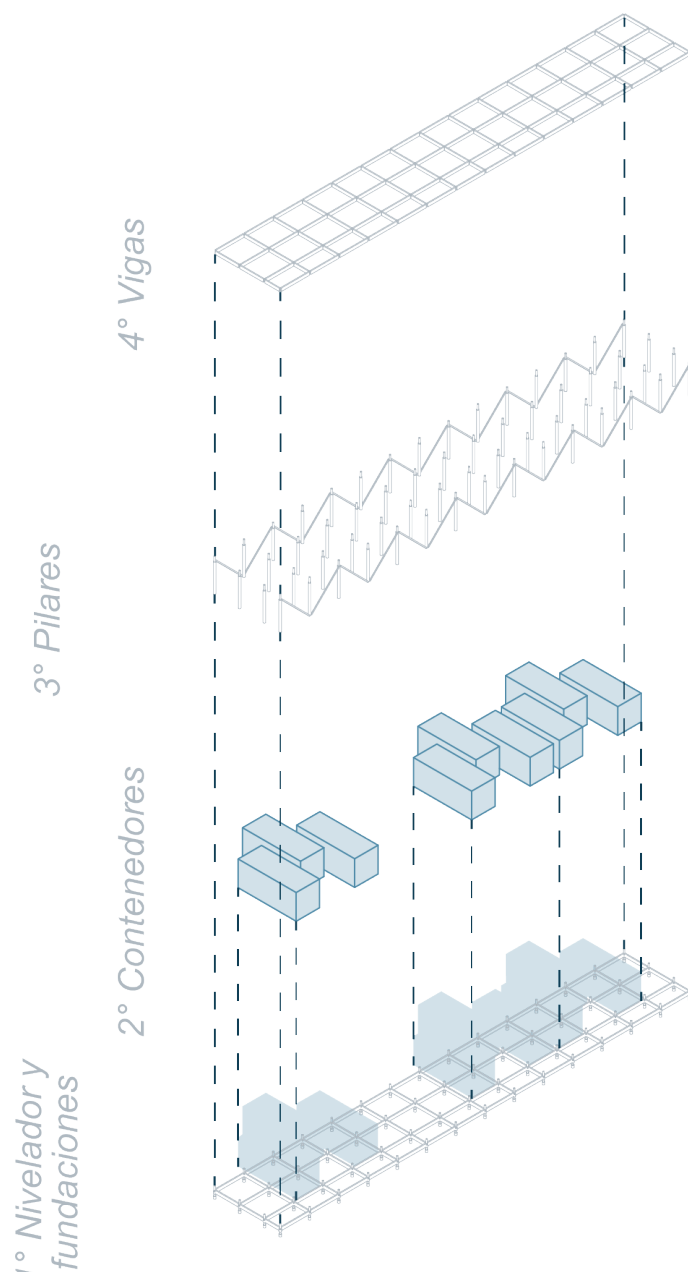
a partir de una cubierta a partir de paneles solares, el cual pueda ser modificado a partir del emplazamiento en cada caso, llegando a la mayor eficiencia existente.

## Estructuras y proceso constructivo

El soporte debe ser capaz de ser construido en un corto periodo de tiempo, esto además de tener una coherencia en el proceso de instalación de cada elemento, teniendo en cuenta el contenido como un segundo elemento ya estructurado y teniendo una necesaria implantación de manera vertical en el proyecto, así la forma de montaje se refiere en primer lugar a una estructura de base con niveladores para manejar la irregularidad de los posibles terrenos, esto también con fundaciones puntuales en cada soporte que logre soportar el peso de los cinco niveles que en un futuro estarán instalados.

Tras los niveladores y las vigas son colocados los contenedores del nivel, pudiendo tener mayor flexibilidad gracias a no tener elementos verticales que limiten el movimiento, debido a la necesidad de utilizar espacio para la maquinaria que localice en cada sector a las células. Los elementos posteriores tienen la ventaja de ser manipulables fácilmente y ser instalados sin requerir de mayor trabajo, los pilares y las vigas funcionaran para estructurar el siguiente nivel, construyendo una base nuevamente y localizando de distintas maneras las unidades.

La lógica de construcción es a través de uniones por tarugos, de una forma similar a como son las estructuras de tipo andamio, que resuelven lograr grandes alturas a través de elementos unitarios que simplifican las conexiones entre cada elemento estructural, no necesitando maquinaria dedicada para su instalación, siendo hasta posible capacitación en el territorio para propuestas de intervenciones participativas



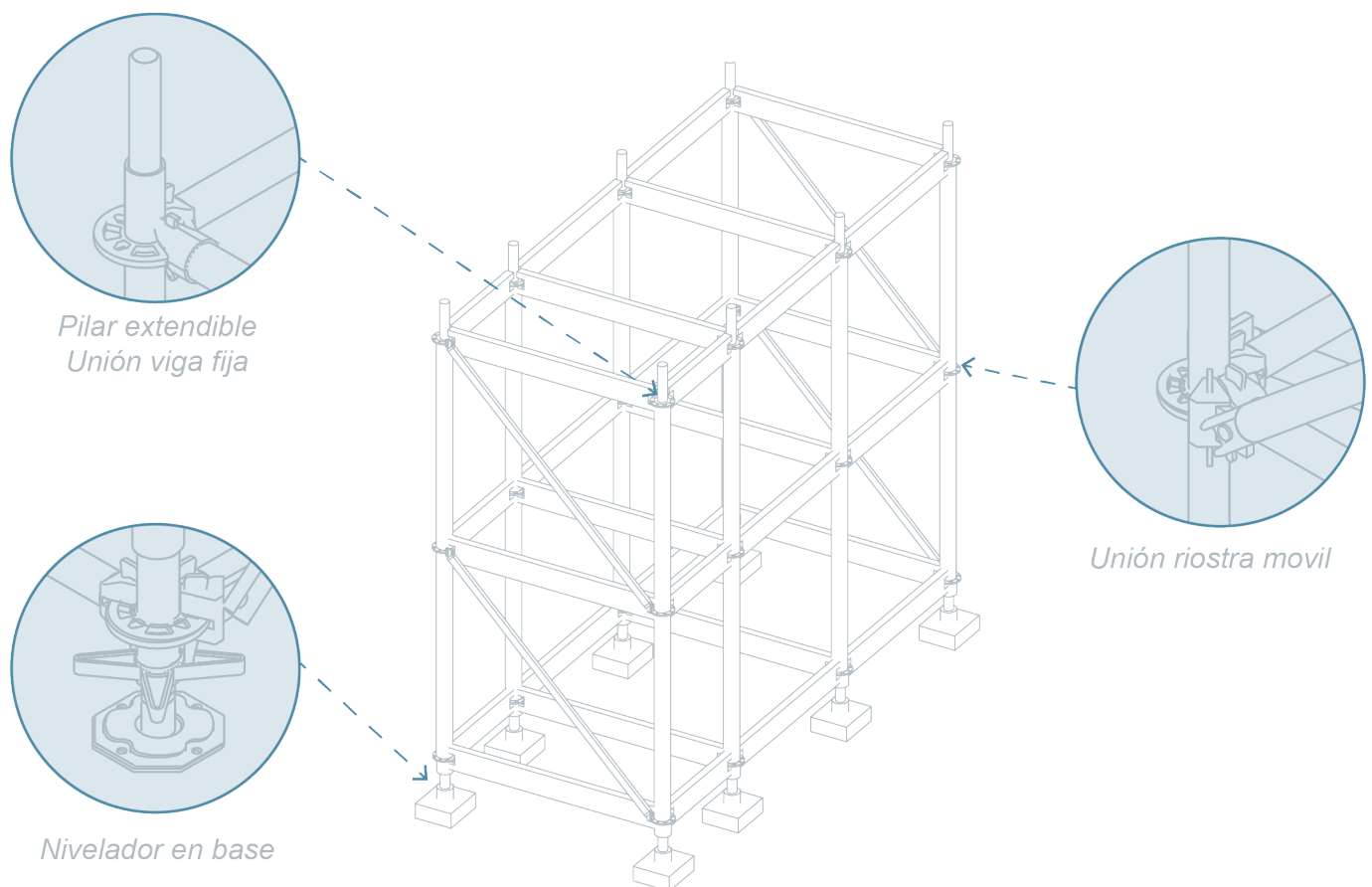
Esquema: Proceso de montaje  
Fuente: Elaboración propia

por parte de los que habitarán en un futuro. Este sistema además posibilita la desinstalación sin un déficit o desgaste de la estructura para posibles futuros desastres, en la cual pueda ser reutilizado sin la necesidad de una mantención, pudiendo dar mayor enfoque de presupuesto a las unidades habitables, priorizando en una primera inversión la calidad de la estructura.

El sistema constructivo supone posibles extensiones del mismo núcleo paralelepípedo los cuales puedan potenciar las actividades interiores según sus necesidades, por medio de diferentes balcones y voladizos, pudiendo transformar las mismas circulaciones en espacios públicos más amplios. Esta estructura modular se extiende dejando zonas en voladizo del mismo espacio, estas a su vez sosteniéndose de los mismos contenedores con estructuras independientes; a partir de esto cada tipología según los hogares se van generando distintas formas del contorno de

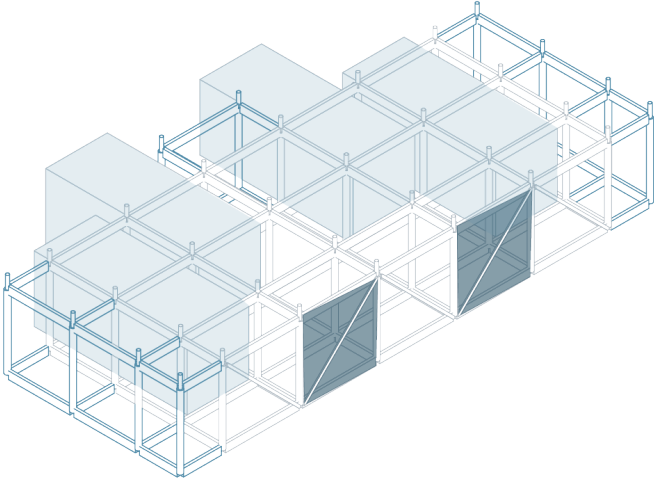
la estructura, pudiendo identificarse entre cada una de ellas.

Dentro de las extensiones se ven dos casos relevantes a partir de los núcleos de vivienda y de equipamiento; para la vivienda se propone la extensión de espacios acotados generando distintos balcones de carácter público, teniendo en consideración su relación con los espacios propios de cada familia. Los núcleos de equipamiento suponen una mayor atención debido a que tendrán mayor influencia de personas, por esto se produce una extensión de mayor dimensión, pudiendo rodear la célula existente y produciendo un centro dentro de cada nivel, además de contar con intersticios públicos que llamen a la reunión dentro de estos espacios.



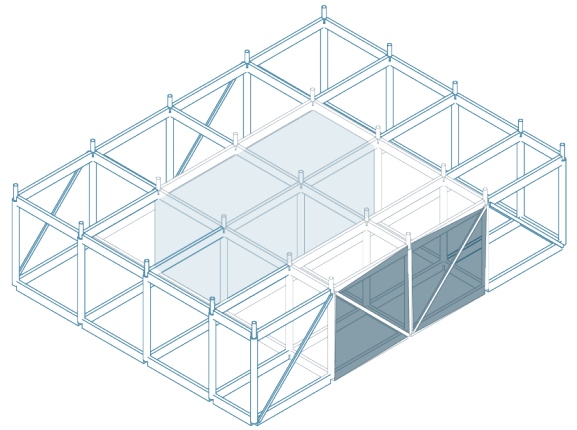
Esquema: Proceso constructivo  
Fuente: Elaboración propia

## VIVIENDA



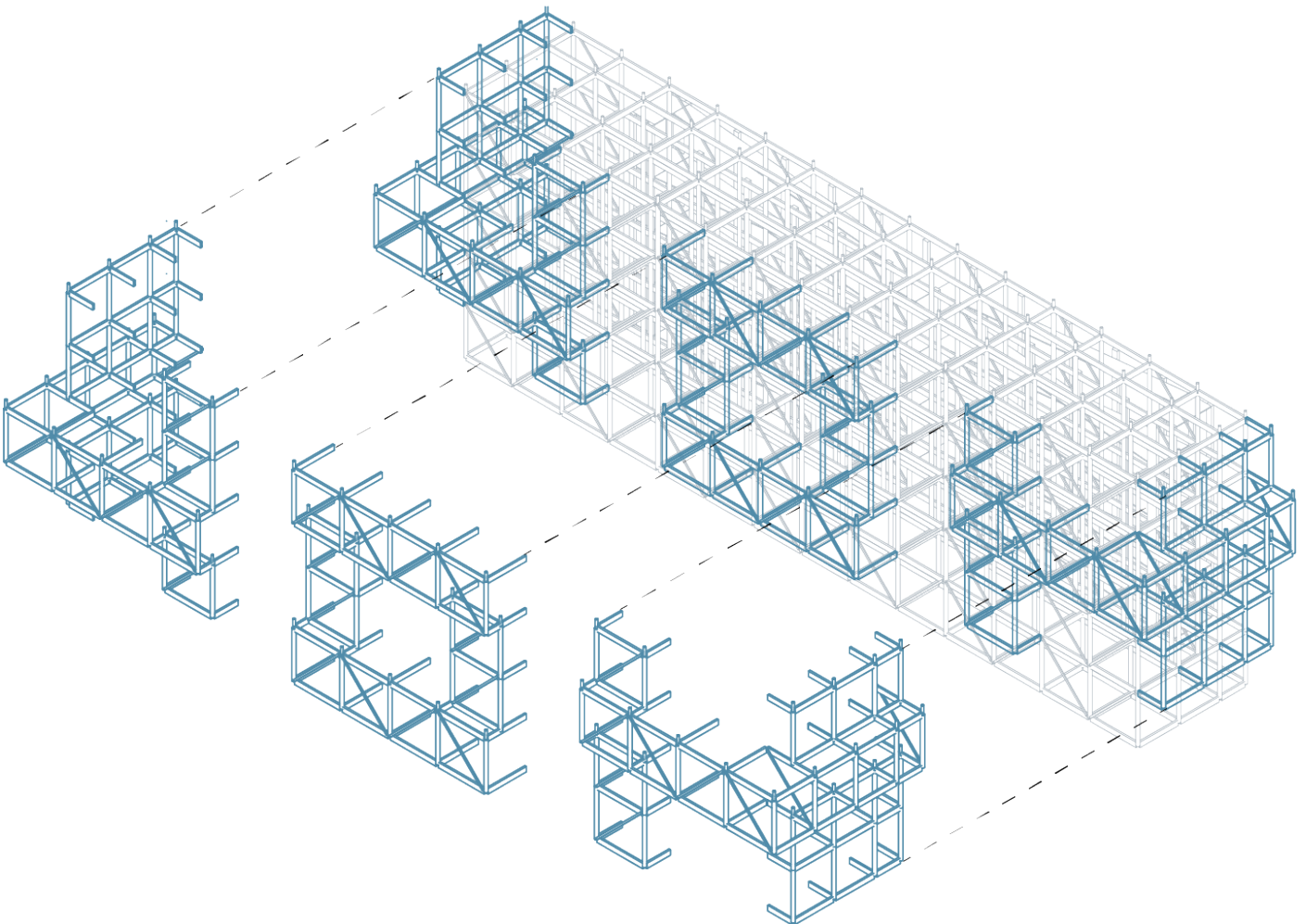
*Extensión balcones de contornos mixtos*

## EQUIPAMIENTO



*Extensión modular para denotar centralidad*

Esquema: Clasificación trat. estructura  
Fuente: Elaboración propia



Esquema: Tratamiento estructura  
Fuente: Elaboración propia

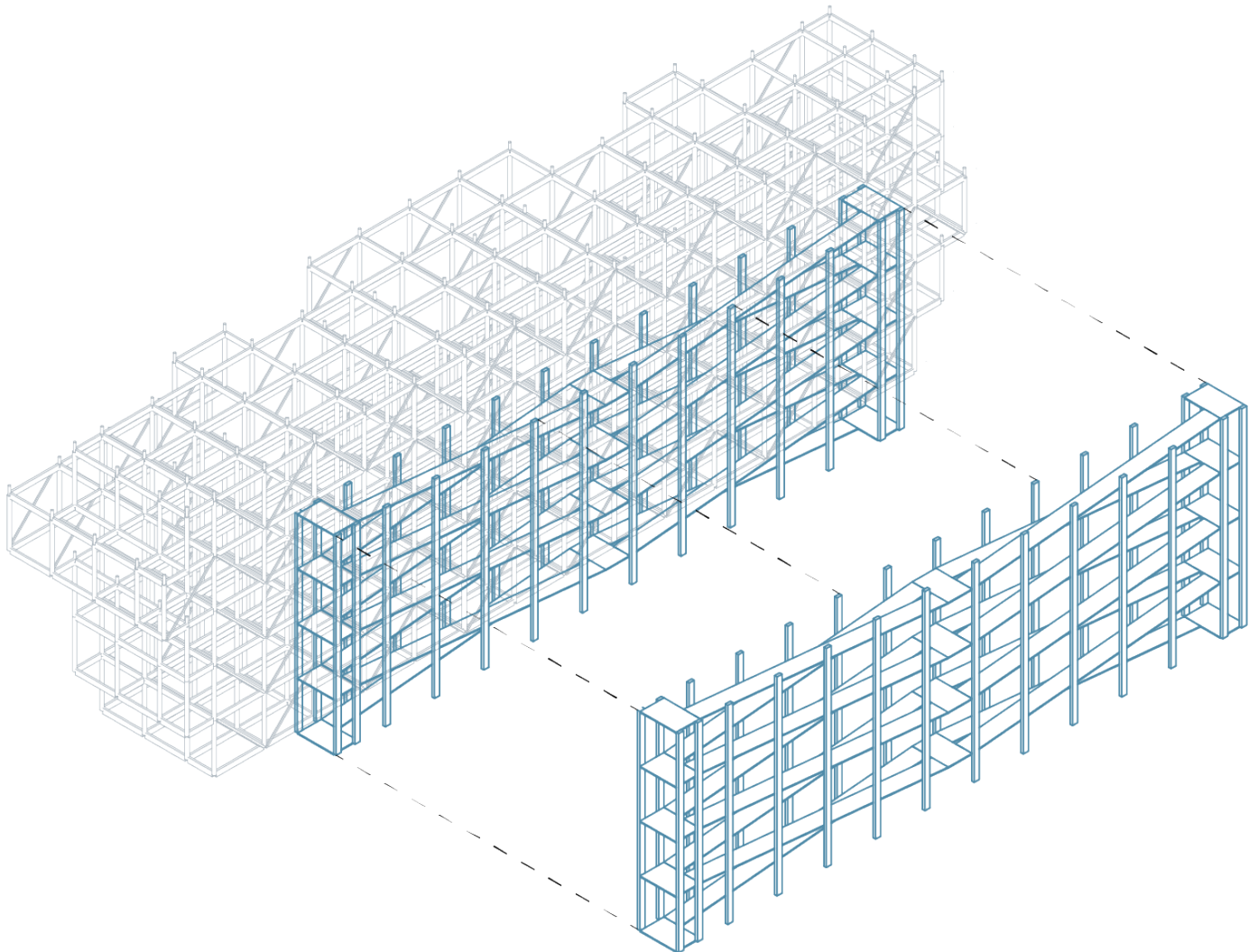


## Circulaciones

A lo largo de la estructura se ubica un eje principal de circulación horizontal, pudiendo conectar el nivel por completo, además de considerar una estructura aledaña que comprenda de rampas capaces de entregar una circulación universal por todos los niveles, la cual estaría complementada por distintos núcleos verticales que logren ser directos, pudiendo contener escaleras y montacargas.

La estructura externa es una serie de rampas con una baja pendiente que requiere de una gran dimensión de largo, está se adecua según el largo del edificio, teniendo sus accesos en los

extremos de la estructura, teniendo una doble vialidad para poder recibir la cabida de todos los usuarios. La circulación directa constara de un eje vertical en el interior de la estructura, situado en los puntos de intersticios de cada programa, pudiendo tener distintas opciones a la hora de llegar a las viviendas.



Esquema: Circulación  
Fuente: Elaboración propia



# Bibliografía

## Profesores consultados

Profesora Paola Jirón Martínez.

Profesor Francis Antonio Pfenninger Bobsien.

Profesor Ricardo Tapia Zarricueta.

## Documentos

Domínguez G, M., Garay Moena, R., Tapia Zarricueta, R., Wagemann F, E., & Walker V, R. (2018). Habitabilidad transitoria en desastres en Chile: experiencia en el período 2014-2017. <http://repositorio.uchile.cl/handle/2250/151726>

División de Edificación Pública, Dirección de Arquitectura, & Ministerio de Obras Públicas. (2014). Guía práctica para la vivienda de emergencia. [https://arquitectura.mop.gob.cl/emergencias/Documents/Guia\\_Pr%C3%A1ctica\\_Vivienda\\_%20Emergencia.pdf](https://arquitectura.mop.gob.cl/emergencias/Documents/Guia_Pr%C3%A1ctica_Vivienda_%20Emergencia.pdf)

Galaz M, M. (2016). Modelo habitacional de emergencia: vivienda, conjunto y gestión. Caso aplicado: Ciudad de Arica. <http://repositorio.uchile.cl/handle/2250/143413>

ONEMI. (2017). Requerimientos técnicos mínimos vivienda de emergencia. <https://www.onemi.gov.cl/wp-content/uploads/2018/07/Vivienda-de-Emergencia-requerimientos-t%C3%A9cnicos-m%C3%ADnimos.pdf>

Ministerio del Interior. (2002, marzo). Plan Nacional de Protección Civil (Decreto N° 156). República de Chile. [https://www.onemi.gov.cl/wp-content/themes/onemi-bootstrap-master/library/doc/plan\\_nacional\\_0\\_0.pdf](https://www.onemi.gov.cl/wp-content/themes/onemi-bootstrap-master/library/doc/plan_nacional_0_0.pdf)

Carrié, C. (2017). Análisis de la situación de las viviendas de emergencia en Chile en el

período 2010-2016. <http://repositorio.uchile.cl/bitstream/handle/2250/152320/Analisis-de-la-situacion-de-las-viviendas-de-emergencia-en-Chile-en-el%20período-2010-2016.pdf?sequence=1&isAllowed=y>

MINVU. (2010, marzo). Lineamientos básicos para asentamientos de emergencia. <https://reconstruir.org.mx/wp-content/uploads/2017/10/lineamientosasentamientoemergenciaminvu.pdf>