

*«La arquitectura trata realmente sobre el bienestar. Creo que la gente quiere sentirse bien en un espacio... Por un lado se trata de refugio, pero también trata de placen»*

*Zaha Hadid.*



---

# Universidad de Valladolid

**GRADO EN FUNDAMENTOS DE LA ARQUITECTURA  
TRABAJO FIN DE GRADO**

**ARQUITECTURA DE EMERGENCIA: MODELOS  
ACTUALES Y DESARROLLO DE NUEVAS  
PROPUESTAS**

AUTOR: RAÚL ORTEGA REVILLA

TUTOR: MIGUEL ÁNGEL PADILLA MARCOS

SEPTIEMBRE 2021



## RESUMEN

En el trabajo que se abordará a continuación, se desarrolla el estudio de la ARQUITECTURA DE EMERGENCIA. Un tipo de arquitectura que está tomando gran relevancia en la sociedad.

Como punto de partida se desarrolla un estudio del concepto de refugio y de los diferentes referentes históricos: arquitectura nómada, arquitectura transportable, arquitectura efímera y arquitectura de emergencia.

Una vez que conocemos bien nuestro objeto de estudio, se plantea la propuesta del MODULO HABITACIONAL siendo sus pilares: la sostenibilidad, el confort, el transporte y la construcción modular.

## PALABRAS CLAVE

Refugio

Arquitectura nómada

Arquitectura efímera

Arquitectura de emergencia

Modulo habitacional

Sostenibilidad

Confort

Transporte

Construcción modular

## **ABSTRAC**

In the work that will be addressed below, the study of EMERGENCY ARCHITECTURE is developed. A type of architecture that is taking on great relevance in society.

As a starting point, a study of the concept of shelter and the different historical references is developed: nomadic architecture, transportable architecture, ephemeral architecture and emergency architecture.

Once we know well our object of study, the proposal of the HOUSING MODULE is proposed being its pillars: sustainability, comfort, transport and modular construction.

## **KEY WORDS**

Shelter

Nomadic architecture

Ephemeral architecture

Emergency architecture

Housing module

Sustainability

Comfort

Transport

Modular construction



## AGRADECIMIENTOS

A mi familia, sobre todo a mis padres y mis hermanos, gracias por el apoyo que he recibido durante toda mi etapa como estudiante. Por no soltarme nunca de la mano y por confiar en mí más que yo mismo. Soy quien soy gracias a vosotros. No olvidéis nunca lo importantes que sois para mí.

A todos los docentes que me han influido a lo largo de esta etapa académica. Muchas gracias por formar parte de mi vida. A mi tutor Miguel Ángel Padilla-Marcos por acompañarme y guiarme en este trabajo. Muchas gracias por estar ahí siempre que lo he necesitado e implicarte tanto.

*«Cuando quieres algo con mucha intensidad ningún sacrificio es demasiado grande»*

*Rafael Nadal.*



## INDICE

<b>INTRODUCCIÓN</b> .....	13
1. OBJETIVOS .....	14
2. METODOLOGIA.....	15
<b>CONCEPTOS BÁSICOS</b> .....	16
1. ANTECEDENTES .....	17
2. CONCEPTO DE REFUGIO .....	18
3. ARQUITECTURA NÓMADA .....	19
HAIMA.....	21
TIPI .....	21
YURTA.....	22
WIGWAM.....	22
LAVVU .....	23
IGLÚ.....	23
4. ARQUITECTURA TRANSPORTABLE .....	24
SISTEMAS PLEGADOS .....	24
SISTEMAS CON MEMBRANAS .....	25
SISTEMAS HINCHABLES .....	25
SISTEMAS TENSADOS .....	26
5. ARQUITECTURA EFIMERA.....	27
SERPENTINE PAVILLON .....	28
<b>ARQUITECTURA DE EMERGENCIA</b> .....	29
1. CONCEPTO DE ARQUITECTURA DE EMERGENCIA.....	30
PAPER LOG HOUSE (CASA DE TUBOS DE CARTÓN).....	31
CONCRETE CANVAS SHELTERS (CCS).....	32
LONG BAG SUPERADOBE (SACOS DE ARENA LARGOS).....	33
RHU TENT (REFUGEE HOUSING UNIT) .....	34
EXO REACTION HOUSING SYSTEM.....	35
IGLOO SATELITE CABIN .....	36
GLOBAL VILLAGE SHELTER.....	37
WEAVING HOME .....	38
CMAX SYSTEMS .....	39
VIVIENDA ELEMENTAL TECNOPANEL.....	40

<b>PROPUESTA</b> .....	41
1. ASPECTOS TECNICOS Y DE CONFORT.....	43
2. IDEA GENERADORA.....	51
3. SISTEMA CONSTRUCTIVO UTILIZADO.....	52
4. CONCEPTO Y REPRESENTACION GRAFICA .....	55
5. PRESUPUESTO Y LOGÍSTICA.....	60
<b>CONCLUSIONES</b> .....	62
<b>BIBLIOGRAFIA</b> .....	64

# INTRODUCCIÓN

## 1. OBJETIVOS

Este trabajo de fin de carrera tiene como objetivo principal el desarrollo de un proyecto para módulos de vivienda en situaciones de emergencia.

En primer lugar, la investigación parte con el estudio de unos conceptos básicos. El objetivo de este apartado será, asentar unas ideas previas que nos aporten unos conocimientos base y conocer multitud de ejemplos sobre diferentes modelos de arquitectura para la resolución del proyecto.

En segundo lugar, se desarrolla un proyecto personal "ACORDEON". El objetivo de será analizar su sistema constructivo, su funcionalidad y desarrollarlo y definirlo completamente. Es decir, se realizará un acercamiento al proyecto de ejecución del módulo de vivienda, aportando toda la planimetría necesaria y el cálculo del presupuesto necesario para su elaboración. Todas estas cuestiones serán estudiadas para comprobar su correcta funcionalidad y viabilidad. Además, se analizara los diferentes detalles constructivos y de montaje del módulo aplicando materiales sostenibles y sistemas constructivos y energéticos actuales, para realizar un proyecto lo más eficiente posible.

Por último, se ofrece una reflexión personal sobre todo el trabajo realizado, en el que se plasman los conceptos más destacados del mismo.

## 2. METODOLOGIA

Para desarrollar este trabajo se ha seguido una metodología específica, diferenciando así 3 grandes bloques de trabajo:

- Conceptos básicos
- Arquitectura de emergencia
- Propuesta
- Conclusiones

Los conceptos básicos, ofrecen un análisis de los conceptos más relevantes y un estudio de los modelos más destacados de la arquitectura nómada, arquitectura transportable, arquitectura efímera.

El segundo bloque, muestra el estudio de algunos de los modelos más representativos sobre la arquitectura de emergencia.

La propuesta del módulo habitacional se divide en 5 partes: Aspectos técnicos y de confort, idea generadora, sistema constructivo, concepto y representación gráfica (donde se muestra toda la planimetría, y los detalles constructivos necesarios para que el proyecto quede bien definido) y presupuesto y logística.

Por último, las conclusiones ofrecen un análisis del trabajo y de los conceptos obtenidos a lo largo de su elaboración.

## CONCEPTOS BÁSICOS

## 1. ANTECEDENTES

La humanidad, desde sus orígenes y en la actualidad, se encuentra afectada por numerosas catástrofes naturales y conflictos bélicos. Debido a estos sucesos la sociedad queda fuertemente marcada.

Las personas afectadas por estos motivos, se ven en la obligación de tener que desplazarse a otro lugar donde les puedan proporcionar ayuda, protección y asilo.

En el caso de los desastres naturales se podrán desplazar y mantenerse en el propio país hasta que todo vuelva a la normalidad. Sin embargo en el caso de los conflictos bélicos la población suele exiliarse en otros países hasta que se da por finalizado el conflicto.

Estas agrupaciones de personas suelen tener pocas pertenencias y escasez de recursos. Por lo que es fundamental actuar rápido y de manera eficaz. Se debe garantizar que el estado físico y emocional de los supervivientes es bueno y tratar de que nada empeore.

Por esto, debemos aportar soluciones efectivas a todos aquellos que además de muchas otras pérdidas se ven sin refugio.

Terremoto de Haití  
Fuente: El país



## 2. CONCEPTO DE REFUGIO

El refugio, en su concepción más básica, no es una invención humana; es algo que buscamos instintivamente, como lo hacen todos los animales, en un mundo donde pocas veces se armoniza exactamente con nuestras necesidades fisiológicas y sociales.

*(Edward Allen, 1997)*

La palabra refugio es sinónimo de asilo, de acogida o amparo, pero también significa lugar adecuado para refugiarse.

*(Real Academia Española: Diccionario de la lengua española)*



Campo de refugiados



Fuente: UNHCR

Normalmente utilizamos la palabra refugio para referirnos al espacio que sirve de cobijo temporal a personas que huyen de conflictos armados o catástrofes naturales y necesitan un sitio en el que poder resguardarse mientras esperan hasta poder volver a sus hogares. Aunque podemos pensar en el concepto de refugio como algo provisional, la realidad según el UNHCR (Alto Comisionado de las Naciones Unidas para los refugiados) es que la media de una persona en un campo de refugiados es de 17 años.

Por tanto debemos entender el concepto de refugio de manera diferente, no solo como cobijo sino como un espacio en el que las personas que lo habitan pueden pasar largos periodos de tiempo. Debemos dotar a éste de las comodidades necesarias para que las personas que lo habitan puedan llevar una vida lo más confortable y digna posible a pesar de su situación.

### 3. ARQUITECTURA NÓMADA



Lavvu

Fuente: Wikipedia

La vivienda es el reflejo del modo de vida del ser humano, por ello, esta debe cumplir las necesidades del mismo. En la actualidad el desarrollo de las infraestructuras y la accesibilidad a bienes de primera necesidad, han permitido modelos de vida y vivienda sedentaria.

Sin embargo, en el pasado el ser humano ha estado condicionado por los recursos naturales de los que disponía en su entorno, por tanto su entorno variaba en busca de estos.

Estos grupos de personas que variaban su entorno en busca de nuevos recursos se conocen comúnmente como (tribus nómadas) y necesitaban sistemas arquitectónicos adoptados a sus constantes traslados. Existían multitud de tribus y por lo tanto múltiples sistemas, diferentes debido a su localización, clima, cultura. Pero todos ellos requerían unas mismas necesidades y poseían una misma lógica funcional.

Arquitectónicamente hablando, estos sistemas nómadas se caracterizaban por unos principios fundamentales:

- Temporalidad
- Autoconstrucción
- Ligereza
- Uso de recursos locales



La Cabaña Primitiva

Fuente: Wikipedia

En la antigüedad, surge un concepto en el que Marco Vitruvio Polión (arquitecto, escritor, ingeniero y tratadista romano del siglo I a.C) expresaba la versión más pura y sencilla de la arquitectura, lo que él denominó la "cabaña primitiva" (un cobijo de madera con apenas una techumbre para resguardarse de las inclemencias del tiempo).

Otros filósofos y naturalistas ilustrados como Rousseau, Laugier y Blondel retomaron este concepto vitruviano alabando su simplicidad, funcionalidad y la hermosura en su desnudez. Para ellos la buena arquitectura era sencilla, minimalista y funcional, no requería de ornamentos.

Por lo tanto, la arquitectura nómada está directamente relacionada con el concepto de "cabaña primitiva" ya que surgen de las necesidades directas de las personas y debido a que son sistemas fáciles de montar que solo requieren de lo estrictamente necesario. Es decir son el refugio perfecto para resguardarse de las inclemencias del tiempo.

## VIVIENDAS NÓMADAS PRINCIPALES

### **HAIMA** (arquitectura nómada del norte de África)

Haima es una palabra de origen árabe (Haymah), representa un tipo de arquitectura usada por los pueblos nómadas del desierto.

Una haima es un sistema de vivienda específico para el desierto, en él que podían vivir una o más personas.

Su construcción puede ser: de pelo de camello, cabra, esparto o palmito. Será montada sobre mástiles de madera atirantados con cuerda y su longitud oscila entre 6 o 12 metros.

Este sistema pretende ser ligero para facilitar su transporte y montaje.

Haimas

Fuente: Wikipedia



### **TIPI** (arquitectura nómada de los nativos americanos)

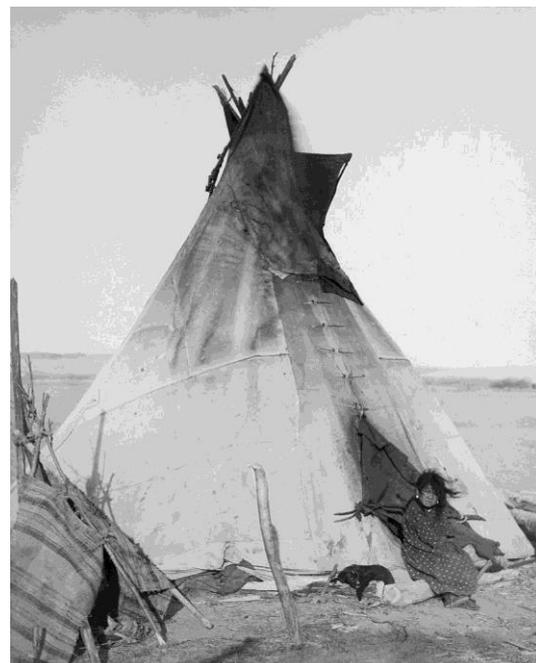
La palabra tipi representa un tipo de arquitectura cónica utilizada por los pueblos indígenas y nómadas de Estados Unidos.

El tipi es un sistema de vivienda portátil que se dio en las grandes llanuras americanas, en él que podían vivir una o más personas.

Es resistente y cómoda, cálida en los duros inviernos, fresca en los cálidos veranos y seca en temporada de lluvias.

Tipi

Fuente: Wikipedia



**YURTA** (arquitectura nómada de los pueblos de las estepas)

La palabra yurta representa un tipo de arquitectura utilizada por los pueblos nómadas de Asia central.

La yurta es un sistema de vivienda portátil de unos 6 metros de diámetro y 3 metros de altura, que se dio en las grandes estepas, en él que solían vivir familias enteras.

Su construcción era modular y desmontable. Estaba realizada con diversos materiales y conformada por varias partes: recubrimiento, anillo, jana, puerta, vigas, cortina.

Yurta

Fuente: Wikipedia



**WIGWAM** (arquitectura nómada de los nativos americanos)

La palabra wigwam representa un tipo de arquitectura cupulada de una sola estancia usada por ciertas culturas nativas norteamericanas.

El wigwam es un sistema de vivienda portátil de unos 4 metros de diámetro y 2 metros de altura, que se dio en el noreste de Estados Unidos y sur de Canadá.

Su construcción era mediante un armazón de postes arqueados, habitualmente de madera, que se cubrían con hierba, maleza, corteza, juncos, esteras, cañas, pieles o tejidos para formar el techo.

Wigwam

Fuente: Wikipedia



**LAVVU** (arquitectura nómada de los sami de Europa del norte)

La palabra lavvu representa un tipo de arquitectura utilizada por los pueblos nómadas del norte de Europa.

El lavvu es un sistema de vivienda temporal y portátil que se dio en las llanuras de Escandinavia, Permitía a las culturas indígenas seguir a sus rebaños de renos.

Su construcción se componía de tres postes principales que forman un trípode y diez o más postes rectos no asegurados que se colocaban contra el trípode principal para dar forma a la estructura.

Lavvu  
Fuente: Wikipedia



**IGLÚ** (arquitectura nómada del Ártico)

La palabra iglú representa un tipo de arquitectura utilizada por los pueblos nómadas del Ártico.

El iglú es un sistema de vivienda temporal utilizado por los habitantes del Ártico y Alaska, donde el uso de otro tipo de estructuras resulta muy complejo debido a las temperaturas tan extremas.

Su construcción consistía en disponer bloques de hielo, en forma de espiral, sobre una base circular hasta terminar la estructura en forma de cúpula. La puerta de acceso es pequeña y se ubica en la base.

Iglú  
Fuente: Wikipedia



## 4. ARQUITECTURA TRANSPORTABLE

Este tipo de arquitectura pretende proyectar y construir edificaciones que puedan trasladarse de un lugar a otro con la mayor facilidad y comodidad posible.

Las principales características de la arquitectura transportable son:

- o Eficiencia de la forma
- o Ligereza de sus materiales
- o Flexibilidad en su uso

Por lo tanto, la arquitectura transportable genera un rechazo a los métodos constructivos tradicionales ya que estos no son los más adecuados para su construcción. Las estructuras y tecnologías alternativas serán la solución para este tipo de arquitecturas. Existen varios sistemas:

### SISTEMAS PLEGADOS

Se caracterizan por el uso de una estructura base auto portante y una capa superior que recubre la vivienda.

Se presentan plegados de manera que ocupan el mínimo espacio posible para que sea fácil su transporte, pero siempre teniendo en cuenta que su montaje sea rápido y sencillo.

Este sistema permite a sus ocupantes dar respuesta a diversas situaciones temporales con un mínimo esfuerzo.

La forma de estos sistemas puede variar mucho en función de las necesidades del usuario.

buBbLe Prototype \_ MMASA+Cipriano  
Fuente: Plataformaarquitectura



## SISTEMAS CON MEMBRANAS

Son una combinación de membranas y estructuras móviles que pueden cambiar su geometría mediante el despliegue de su estructura.

Este tipo de sistemas normalmente se encuentran adosados a un objeto, permitiendo ampliar el espacio del mismo en función del uso. Aunque se pueden encontrar de manera aislada generando espacios por sí mismos.

Están pensados para poder maximizar las funciones y minimizar la ocupación del espacio. Además no requieren de ningún tipo de montaje lo único necesario será su colocación y despliegue.

De Markies  
Fuente: Tectonica



## SISTEMAS HINCHABLES

Se basan en la utilización de aire a presión para inflar un material flexible y poco poroso.

Para su correcto funcionamiento la presión en el interior debe ser igual o superior a cualquier presión externa que se aplique a la estructura.

Su ámbito de aplicación es muy extenso: museos, viviendas...

Además su transporte es muy sencillo, siendo por tanto un claro ejemplo de arquitectura transportable.

Museo Itinerante  
Fuente: Plataformaarquitectura



## SISTEMAS TENSADOS

Compuestos por cables y lonas que trabajan a tracción y compresión.

El resultado son grandes espacios cubiertos, formados por estructuras simples y materiales ligeros.

Su aplicación posee varias ventajas:

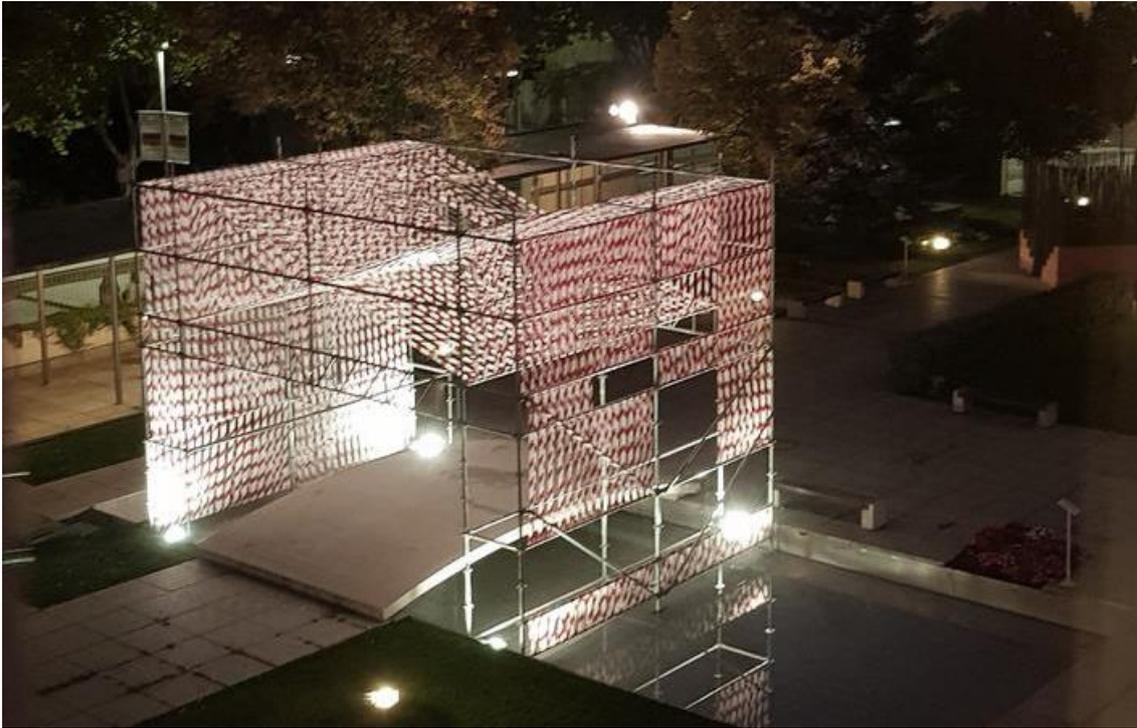
- o el uso de la propia estructura presente para su montaje, sin necesidad de estructuras auxiliares.
- o la capacidad de poder disponerse en diversas posiciones o formatos.

Su transporte es sencillo puesto que solo necesitaremos de una lona y un conjunto de cables que son materiales fáciles de transportar, no obstante se debe tener en cuenta la superficie de la lona puesto que una superficie muy grande puede ser muy pesada y será más complejo su transporte y su aplicación.

Toldos de sombra 4 Puntas  
Fuente: Plataformaarquitectura



## 5. ARQUITECTURA EFIMERA



"El Hueco del Vacío"

Fuente: Plataformaarquitectura

El concepto de arquitectura efímera se define como el arte o técnica de proyectar y construir edificios de manera pasajera, que perduran poco en el tiempo.

Este tipo de arquitectura existe desde la antigüedad, lo efímero ha sido una constante a lo largo de la historia, desde las escenografías clásicas hasta las instalaciones contemporáneas. En la actualidad, esta arquitectura sigue cumpliendo con funciones lúdicas y experimentales, pero también aborda nuevas ideas sobre el espacio público y la participación social.

Esta arquitectura efímera se caracteriza por unos principios fundamentales:

- Temporalidad
- Flexibilidad
- Innovación
- Bajo coste
- Auto construcción
- Reciclabilidad

## SERPENTINE PAVILLON

No podemos hablar de este ejemplo de arquitectura efímera sin antes mencionar la Serpentine Gallery, una galería de arte que se encuentra en Londres, situada en los Kensington Gardens, Hyde Park.

Cada año, la Serpentine Gallery cede un espacio de sus jardines a un equipo de arquitectos para diseñar un pabellón de arquitectura efímera, lo que se denomina serpentine pavillion.

Desde el año 2000, cada verano se ha desarrolla esta actividad siendo arquitectos de fama internacional los encargados de diseñarlos.

### PAVILLIONS:

- 2000 – Zaha Hadid
- 2001 – Daniel Libeskind
- 2002 – Toyo Ito
- 2003 – Oscar Niemeyer
- 2004 – MVRDV
- 2005 – Álvaro Siza y Eduardo Souto de Moura
- 2006 – Rem Koolhaas
- 2007 – Olafur Eliasson
- 2008 – Frank Gehry
- 2009 – SANAA
- 2010 – Jean Nouvel
- 2011 – Peter Zumthor
- 2012 – Herzog & de Meuron
- 2013 – Sou Fujimoto
- 2014 – Smiljan Radic Clarke
- 2015 – SelgasCano
- 2016 – BIG
- 2017 – Diébédo Francis Kéré
- 2018 – Frida Escobedo
- 2019 – Junya Ishigami
- 2021 – Sumayya Vally



Serpentine pavillion  
Fuente: El país

# ARQUITECTURA DE EMERGENCIA

## 1. CONCEPTO DE ARQUITECTURA DE EMERGENCIA



Campo de refugiados

Fuente: Plataformaarquitectura

Nos referimos al concepto vivienda de emergencia, como ese lugar donde poder refugiarnos cuando ha ocurrido una catástrofe.

Estas están destinadas a personas que huyen de conflictos bélicos, catástrofes naturales... Donde la población llega en grupos numerosos a un determinado lugar y necesita una solución rápida y eficaz, formando lo que se conoce como campo de refugiados.

La gran mayoría de estas arquitecturas suele tener forma de tienda. Aunque este tipo de refugio a menudo tiene unas características limitadas por la durabilidad de sus materiales, también suelen ser más económicos y fáciles de transportar. Muchos se encuentran formados por una envolvente sintética aunque este tipo de materiales se degradan con rapidez y facilidad, provocando rechazo por parte de los refugiados a esta tipología de refugio.

Las cualidades más representativas de este tipo de arquitectura son:

- Temporalidad
- Flexibilidad
- Auto construcción
- Rapidez de montaje
- Bajo coste
- Facilidad para su transporte

En la actualidad, encontramos multitud de soluciones y diseños que abordan el ámbito de la vivienda de emergencia, esto se debe a que este tipo de arquitectura está en auge, ya que cada vez es más necesaria.

Para su estudio se ha escogido un conjunto de ejemplos. Con ellos se busca dar un abanico de soluciones en relación a los distintos principios expuestos anteriormente.

Las propuestas seleccionadas combinan la funcionalidad que deben de dar estos sistemas ante una situación de emergencia con un uso ingenioso de diferentes sistemas, materiales, formas.

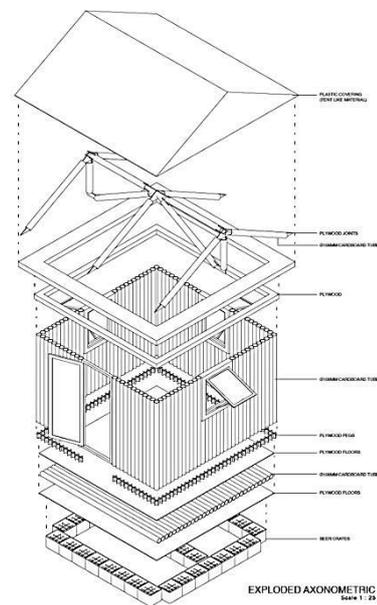
### PAPER LOG HOUSE (CASA DE TUBOS DE CARTÓN)

Propuesta de base rectangular y cubierta a dos aguas, construida por una base de cajas de cerveza donadas (cargadas con sacos de arena), unas paredes con tubos de papel reciclado y un techo de material plástico. Para su correcto aislamiento térmico con el exterior, los tubos poseen en su interior material aislante impermeable.

El coste de los materiales para una unidad de 52 metros cuadrados está por debajo de los 2.000 dólares.

La unidad es fácil de montar, y sus materiales son fáciles de transportar y de reciclar:

- Cajas de cerveza
- Sacos de arena
- tubos de papel de 4 mm de espesor y 106 mm de diámetro
- Paneles de madera
- Cruces de madera para fijar los tubos
- Material aislante impermeable
- Material plástico de cubrición



Paper log house  
Fuente: Wordpress

## CONCRETE CANVAS SHELTERS (CCS)

Propuesta inflable de rápido montaje que solo requiere agua y aire para su construcción.

Estas viviendas gracias a su inflado están formadas por una estructura de paredes delgadas de hormigón que son sólidas y livianas. Se construyen a partir de Concrete Canvas CC13 y una vez instalados, forma una estructura con forma de barracón.

Se montan en cuatro etapas:

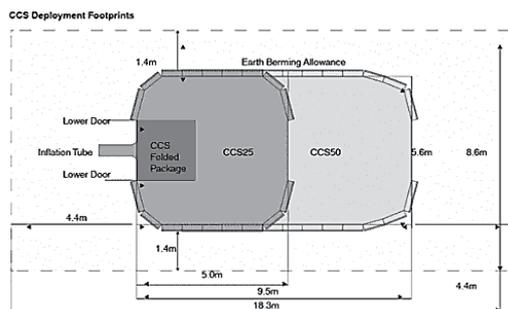
- Entrega
- Inflado
- Hidratación
- Fraguado

Estas estructuras están diseñadas como parte de un sistema modular, es decir, pueden acoplarse para formar conjuntos adecuándose a las necesidades.

Su vida útil es de más de 10 años, en comparación con otros sistemas que se desgastan rápidamente y deben reemplazarse. Por lo tanto, Los CCS son una solución integral que ahorra esfuerzos y costes a medio y largo plazo.

Materiales utilizados:

- Tela de hormigón de espesores 8, 13 y 15 mm
- Puertas metálicas herméticas
- Lona plástica inflable
- Bomba de aire



Concrete canvas shelters  
Fuente: Concretcanvas

## LONG BAG SUPERADOBE (SACOS DE ARENA LARGOS)

Propuesta de base circular y cubierta en forma de cúpula construida usando: sacos de arena, alambre de espino, tierra humedecida y algunas herramientas...

Está Inspirado en la arquitectura tradicional de tierra en los desiertos de Irán. Tras años de investigación fue desarrollado por el arquitecto y fundador de CalEarth, Nader Khalili y fue galardonado con el prestigioso Premio Aga Khan de Arquitectura en 2004.

Para la construcción de estas viviendas los sacos de arena se llenan con tierra humedecida y se colocan por capas. Seguidamente se colocan hebras de alambre de púas entre las capas asentando la unión entre estas.

Este sistema se puede utilizar para realizar: arcos estructurales, cúpulas y bóvedas y paredes convencionales. El mismo método también nos permite construir elementos de paisajismo e infraestructuras: presas, cisternas, carreteras, puentes y barricadas para estabilizar cursos de agua.

Materiales utilizados:

- Sacos de arena degradables, resistentes a los rayos ultravioleta
- Alambre de espino galvanizado
- Tierra o arena de cualquier tipo
- Agua
- Arcilla o mortero como capa de protección opcional



Long bag superadobe  
Fuente: CalEarth

## RHU TENT (REFUGEE HOUSING UNIT)

Propuesta ideada en 2013 nacida de la colaboración entre la Fundación IKEA, el Alto Comisionado de las Naciones Unidas para los Refugiados (UNHCR) y la organización social Better Shelter.

Se trata de un proyecto de base cuadrada y cubierta a dos aguas de 17,5 metros cuadrados, modular y con una envolvente de chapa metálica que cumple las funciones básicas de una vivienda de emergencia de uso temporal.

El objetivo de sus creadores es, crear un refugio digno y seguro para los refugiados por conflictos bélicos o los desastres naturales.

Como cualquier producto de Ikea, el refugio de llega en dos cajas planas de cartón, de 80 kilogramos cada una, que contienen, además de las 68 piezas de la vivienda, las diferentes herramientas para poder construirla. Su montaje se puede realizar en cuatro horas y tiene capacidad para cinco personas.

El coste de estas viviendas totalmente equipadas, con mobiliario, camas y colchones (todos ellos de Ikea) es de 1.200 euros.

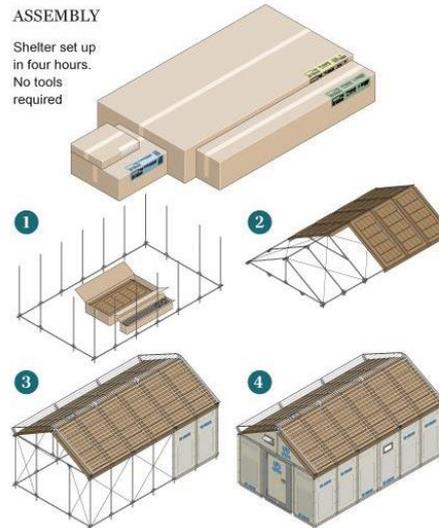
En definitiva, es sistema económico, fácil de montar, fácil de transportar y confortable.

RHU Tent  
Fuente: Cadena ser

<b>SIZE</b> 188 square feet	<b>HOUSES</b> Five people
<b>WEIGHT</b> 100kg	<b>COST</b> £638 per unit once in mass production

### ASSEMBLY

Shelter set up in four hours. No tools required



## EXO REACTION HOUSING SYSTEM

Propuesta desarrollada por la Organización Reaction, que busca paliar la escasez de vivienda de los afectados por catástrofes naturales.

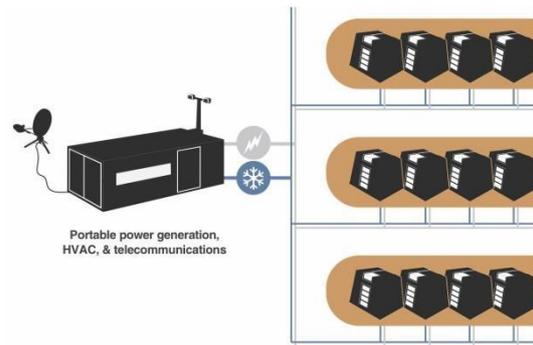
Reaction Housing System ha desarrollado EXO, se trata de un refugio para emergencias que aporta una respuesta rápida mediante un diseño robusto y a su vez minimalista.

La idea de su diseño surgió de un vaso de café: el vaso de cartón y la tapa de plástico ambos elementos apilables y fáciles de montar.

La vivienda está completamente prefabricado por lo tanto su construcción es sencilla, puede realizarse por 2 personas y tiene capacidad para 4, las camas son individuales y se pliegan. Una vez montado, podrá transportarse si es necesario debido a su ligereza.

En el interior de esta vivienda encontramos iluminación tipo LED, cuatro puntos de luz, una radio, climatización y puertas con cerradura electrónica. Para abastecer a estas viviendas se emplean Generadores portátiles suministran la energía eléctrica a las unidades a través de clips de conexión magnética.

El coste de este sistema de vivienda es de 5.000 dólares por unidad, una cifra elevada, pero se debe tener en cuenta que estas viviendas son reutilizables y que su transporte es rentable.



EXO  
Fuente: Plataformaarquitectura

## IGLOO SATELITE CABIN

Propuesta desarrollada por la organización Icewall, se planteó como una vivienda para puestos de exploración, pero se ha convertido en una alternativa atractiva para el turismo ecológico.

La idea generadora de este proyecto se basa en la arquitectura nómada del iglú.

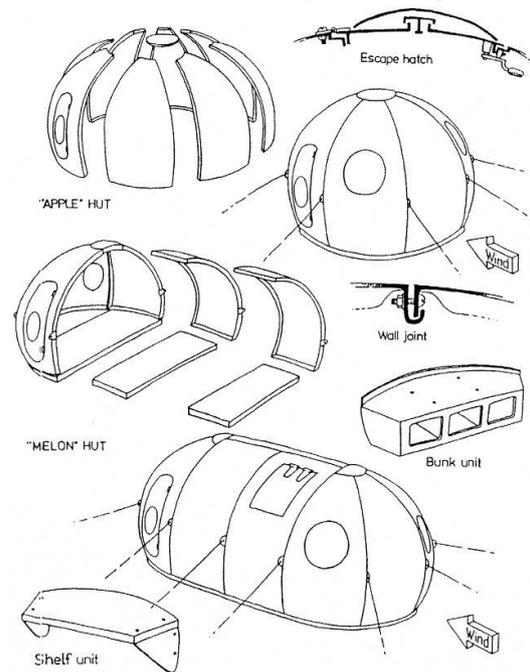
Este iglú prefabricado está diseñado para soportar temperaturas bajo cero, fuertes vientos, hielo y nieve. Por lo tanto es un refugio perfecto para lugares con condiciones extremas.

Se fabrica con fibra de vidrio un material destacado por su ligereza, poco mantenimiento, aislamiento eléctrico, versatilidad y Excelente aislante térmico, además de ser un material económico.

El modelo básico mide 3 metros de diámetro y 2,1m de altura y está construido con 8 paneles de fibra de vidrio, que llevan en su interior aislamiento de poliuretano. Las ventanas son redondas, y de doble acristalamiento, hechas con paneles de policarbonato muy resistentes.

Este sistema tiene una durabilidad de 20 años, en áreas polares.

El coste de este sistema de vivienda es de 5.000 dólares por unidad, una cifra elevada, pero se debe tener en cuenta que estas viviendas son muy duraderas y que su transporte es cómodo.



Igloo satellite cabin  
Fuente: Icewall

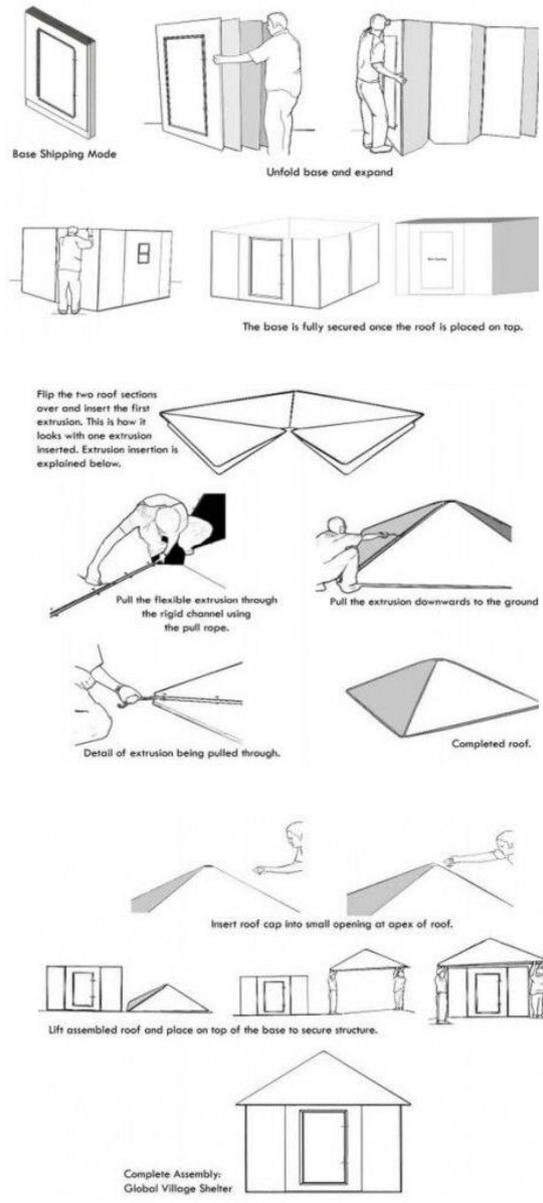
**GLOBAL VILLAGE SHELTER**

Propuesta de Ferrara Design junto con Architecture for Humanity, llevada a cabo por Weyerhaeuser Company. Estos refugios se caracterizan por estar fabricados con materiales laminados biodegradables, son viviendas para emergencias, de uso temporal y bajo coste. Su duración máxima puede ser hasta 18 meses.

Su estructura principal es de cartón ondulado y laminado de triple pared, además, esta tratado con ABS (acrilonitrilo butadieno estireno), se trata de un material termo formado que destaca por su gran tenacidad, baja absorción de agua, y alta resistencia a la abrasión.

Son prefabricadas y para su transporte se pliegan ocupando un espacio ínfimo. Para su montaje no es necesario el uso de herramientas, podrá ser montada por dos personas en 30 minutos.

El coste de este sistema de vivienda de 6.25 metros cuadrados es de 550 dólares por unidad.



Global village shelter  
Fuente: Tectónica

**WEAVING HOME**

Propuesta de la arquitecta y diseñadora Jordana, Abeer Seikaly. Inspirada en las técnicas tradicionales de cestería y las formas flexibles de la piel de las serpientes.

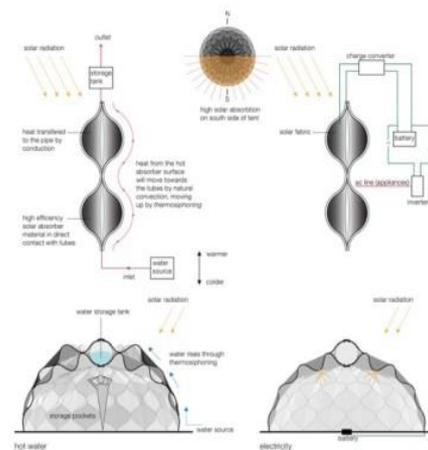
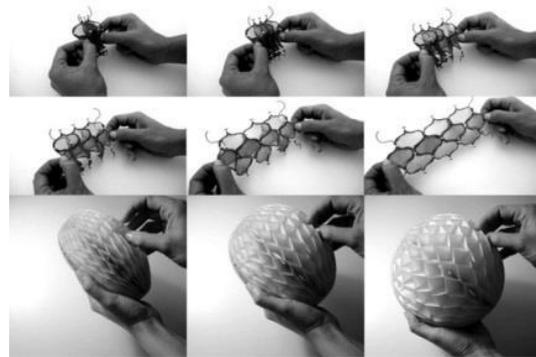
La vivienda utiliza una tela impermeable que se teje a unos tubos de plástico curvos. Así se crea un nuevo concepto de "tienda de campaña", más actualizado y con mejores condiciones estructurales.

Esta nueva estructura genera una piel de doble capa, de geometría compleja, pero más resistente. Su tejido es tridimensional y utiliza materiales con propiedades térmicas de gran calidad, que le permiten convertir la radiación solar en electricidad, al mismo tiempo que recolecta agua para el consumo y la higiene personal.

Posee un sistema propio y novedoso de recolección y almacenamiento de agua, utiliza los espacios generados por la piel artificial para recoger el agua que posteriormente es dirigida hasta su almacenamiento.

El proyecto original propone refugios de 5 metros de diámetro y 2,4 metros de altura, aunque se podrían construir estructuras de mayor tamaño.

El presupuesto es aún desconocido, aunque se estima que será más caro que una tienda de campaña normal y más barato que una vivienda temporal.



Weaving home  
Fuente: Di-conexiones

## CMAX SYSTEMS

Propuesta del diseñador argentino Nicolás García Mayor, Cmax es un sistema de emergencia que provee un refugio inmediato a las personas que huyen de conflictos armados o catástrofes naturales.

Esta es construido con polipropileno, aluminio y poliéster. Estos materiales constituyen un sistema plegable que facilita el transporte y reduce el espacio del módulo cuando se encuentra plegado.

Fue diseñado para mejorar la calidad de vida de los refugiados durante su estancia por ello está elevado del suelo, los suelos húmedos exponen a los residentes a la suciedad, los gérmenes y el frío.

Se puede montar fácilmente en 11 minutos por 2 personas, sin necesidad de usar ningún tipo de herramientas o grúas y proporciona espacio para 10 personas y además incluye núcleos sanitarios.

El coste de estas viviendas totalmente montadas y con un núcleo de sanitarios será de 3000 euros.



Cmax System

Fuente: cmaxsystem

## VIVIENDA ELEMENTAL TECNOPANEL

Propuesta diseñada por ELEMENTAL con la colaboración de Tecнопanel. Se trata de un sistema de vivienda listo para su montaje. No solo pretende cumplir las necesidades básicas de una vivienda de emergencia, también busca un mayor confort para sus habitantes, como en una vivienda definitiva.

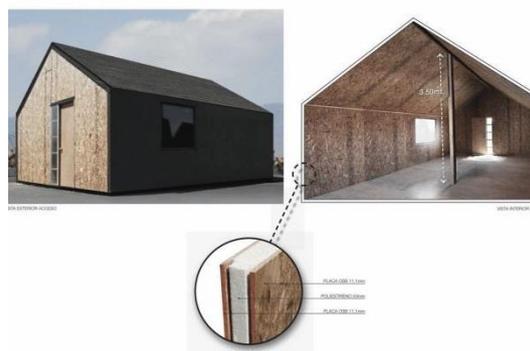
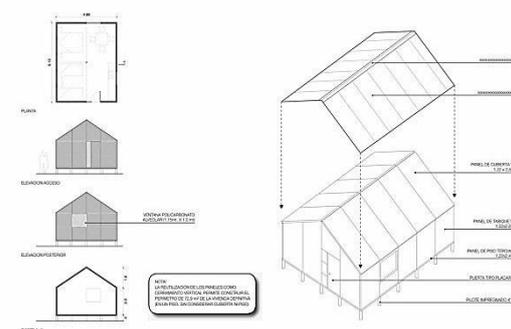
Está construida con paneles SIP. La tecnología SIP (Structural Insulated Panel) basada en construcción en seco, se compone de dos placas unidas por un núcleo de espuma rígida de poliuretano (PUR) de alta densidad.

Sus características principales son:

- Aislamiento térmico
- Ventilación cruzada
- Buena altura interior
- Rápida instalación
- Confort espacial
- Posibilidad de convertirse en vivienda definitiva

Se puede montar fácilmente en 1 día con una cuadrilla de 3 personas, pero será necesario el uso de herramienta para su correcta instalación.

El coste de este sistema será de 1830 euros por unidad. En definitiva, es sistema económico y más confortable que cualquiera de los anteriores, pero su instalación necesitara más tiempo y herramienta especializada.



Vivienda elemental tecнопanel  
Fuente: Plataformaarquitectura

## PROPUESTA

Posteriormente al análisis de los diferentes modelos de arquitectura de emergencia en donde se observaron los enfoques más exitosos en cuanto al carácter formal de los alojamientos, el grado de aceptación por parte de los usuarios y los temas relacionados con la durabilidad, el transporte y el coste económico de sus materiales. Se realizará una propuesta básica como solución de vivienda de emergencia para los problemas planteados de alojamiento en los casos de desastre natural y conflicto bélico.

La propuesta de carácter prefabricado, se basa en la utilización de paneles SIP como elemento sustentante y como envolvente y además se centra en generar una propuesta auto construible y en reducir los costes que se genera en los transportes, aunque ya reduce el coste, porque las partes o piezas de este modelo se obtienen mediante un proceso industrializado.

Antes de comenzar con la propuesta habrá que hacer una serie de análisis relacionados con otros aspectos todavía no mencionados, pero de gran importancia para lograr el éxito a nivel funcional, a nivel de aceptación por parte de los futuros usuarios y también por las diferentes instituciones.

En primer lugar, se realizará un estudio con las diferentes características que debe incluir los arquitecturas de emergencia en cuanto a aspectos técnicos y de confort, como son: la superficies mínimas por ocupante, las condiciones climáticas y los diferentes sistemas constructivos utilizados.

En segundo lugar, se aborda la idea generadora de la propuesta, en donde se busca un modelo plegable que responda adecuadamente y de manera rápida ante las diferentes situaciones de emergencia y que permita que su construcción se simplifique y su transporte y sea sencillo.

En tercer lugar, se realizará un estudio justificando de la elección del tipo de material y de su sistema constructivo, viendo que podría aportar este tipo de material a la elaboración de alojamientos de emergencia.

En cuarto lugar, se realizara la explicación del concepto propuesto y su representación gráfica, donde se muestra el concepto de construcción y montaje de la vivienda y los diversos planos que permiten comprender el proyecto así como vistas e imágenes de como seria la implantación real de la propuesta.

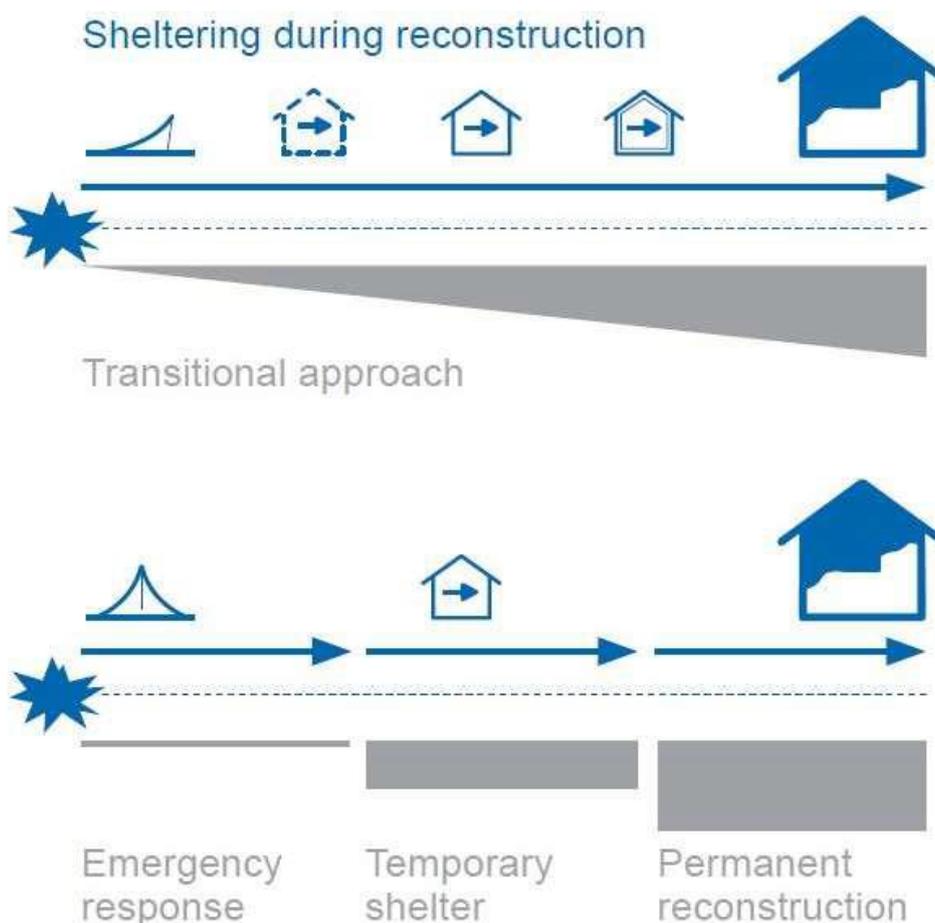
Por último, también se aborda el ámbito del presupuesto y logística de la propuesta, dando a conocer el coste real de cada una de las viviendas, así como su método de transporte y sus medidas. Y así poder conocer si se trata de un sistema económico y fácil de transportar con respecto a otros sistemas que ya existen en la actualidad.

## 1. ASPECTOS TECNICOS Y DE CONFORT

Como ya se ha citado anteriormente, el presente trabajo tiene la finalidad de realizar una propuesta que pueda funcionar como alojamiento tanto para damnificados de catástrofes naturales como para víctimas de conflictos bélicos.

En primer lugar y como ya se citó en la introducción del presente trabajo, para Shelter Centre, "la vivienda de emergencia es un proceso incremental que apoya el refugio de las familias afectadas por conflictos y desastres, a medida que buscan mantener alternativas para su recuperación".

El Shelter Centre recoge dos modelos de asentamiento de carácter incremental durante la reconstrucción hasta la consolidación de vivienda permanente.



Modelos de asentamiento  
Fuente: Shelter Centre

El primer modelo recoge lo que sería un proyecto evolutivo en el que se van añadiendo y mejorando partes del refugio hasta llegar a la consolidación de vivienda permanente.

En el segundo modelo recoge lo que sería un proyecto de sustitución en el que una vez el periodo de durabilidad de la vivienda llega a su fin o se necesitan viviendas con mejores condiciones, estas se sustituyen por unas nuevas, este es el caso estudiado respecto a la Family Tent que ha sido sustituida por la RHU Tent.

En cuanto al trabajo respecta, el modelo elegido para llevar a cabo la propuesta sería el modelo de sustitución. Se elige este modelo ya que en la actualidad es el modelo que está tomando más relevancia en este tipo de arquitectura de emergencia, ya que presenta unas características de montaje, transporte y económicas que hacen a este sistema más práctico para enfrentar este tipo de situaciones.

Una vez identificado el modelo de la propuesta, se plantean los diversos aspectos técnicos y formales en relación con el confort y la habitabilidad del futuro refugio, teniendo en cuenta previamente los principios de la vivienda de emergencia.

### **CARACTERISTICAS DEL TERRENO PARA LA UBICACIÓN DE CONJUNTOS DE VIVIENDAS DE EMERGENCIA**

- Existencia o cercanía a vías de acceso público.
- Existencia o cercanía a redes de servicios básicos (agua, luz, alcantarillado).
- Suelo y topografía:
  - a. Fuera de zonas de riesgo de remoción en masa.
  - b. Áreas no inundables (revisar cauces de ríos cercanos).
  - c. Alejado de vertederos, zonas de acopio o existencia de residuos.
  - d. Pendiente de no más de 5%
  - e. Buenas condiciones de drenaje.
  - f. Buenas condiciones de viento y asoleamiento.
- Propiedad de los terrenos. En la medida de lo posible priorizar el uso de terrenos públicos o municipales.

## **INSTALACIÓN DE VIVIENDAS DE EMERGENCIA**

- Organismos internacionales recomiendan 3.5 m<sup>2</sup> de superficie mínima por persona.
- Se recomienda la disposición de una sede multiuso que permita atención al público, de primeros auxilios y distribución de ayuda.
- Se recomienda 1 tanque para 80 o 100 personas (20 o 25 familias). Si es posible se habilitara una zona de duchas.
- Los baños serán químicos. Se dispondrá 1 baño por cada 6 personas.
- Se destinara un espacio resguardado y seguro para la preparación y distribución comunitaria de alimentos.
- Se dispondrá 1 contenedor de 200 litros por cada 10 familias. Si no es posible o se prevén dificultades para la recolección continua, se sugiere habilitar una zona de depósito.
- Se habilitaran zonas seguras de juegos para niños.
- Se habilitaran vías de acceso y evacuación, que permitan el tránsito de vehículos de emergencia (ambulancias, bomberos y materiales, recogida de basura u otros) de por lo menos 4 metros para la circulación de vehículos y 6 metros entre viviendas. Se recomienda un largo máximo de 50 metros para vías sin salida y 100 metros cuando tiene salida.
- En la medida de lo posible existirá stock y recursos disponibles para la instalación de nuevas viviendas. Estas serán de 14 m<sup>2</sup> como mínimo.
- Las familias se organizaran para constituir un consejo de vecinos, con un representante por localidad afectada, quien coordina con la autoridad y tomara decisiones junto con un representante para no más de 10 familias.

Como se observa, este tipo de arquitecturas están directamente relacionadas con el clima en donde se va a intervenir, así pues, el Proyecto Esfera del 2011 recoge una serie de directrices que determinan como debe de ser la construcción de estas viviendas según el tipo de clima.

## **PROYECTO ESFERA, 2011**

- Climas templados y húmedos
- Climas cálidos y secos
- Climas fríos

### CLIMAS TEMPLADOS Y HÚMEDOS

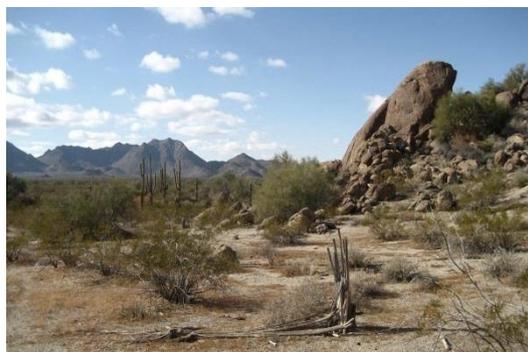
“Los alojamientos deben estar orientados y diseñados de forma que se optimice la ventilación y se minimice la exposición directa al sol. El techo debe tener una inclinación razonable que permita un buen desagüe del agua lluvia, y deberá contar con amplios salientes, salvo en lugares expuestos a fuertes vientos. El alojamiento debe ser de construcción ligera, puesto que no es preciso que tenga una capacidad térmica elevada. Es necesario prever un drenaje adecuado de las aguas de superficie alrededor de la vivienda y la elevación del suelo de esta para evitar en lo posible que el agua penetre en ella”.



Clima templado y húmedo  
Fuente: Google

### CLIMAS CÁLIDOS Y SECOS

“El alojamiento debe ser de construcción sólida a fin de garantizar una capacidad térmica elevada y permitir que los cambios de temperatura durante el día y la noche calienten y enfríen el interior alternativamente, o bien ser de construcción ligera con el adecuado aislamiento. Se debe prestar atención al diseño estructural de las construcciones pesadas en zonas de riesgos sísmicos. Si se dispone solamente de láminas de plástico o de tiendas de campaña, es indispensable instalar un techo de dos capas con ventilación entre ellas para reducir la acumulación de calor radiante. La ubicación de las puertas y ventanas en contra de la dirección de los vientos dominantes contribuirá



Clima cálido y seco  
Fuente: Google

a reducir el aumento de temperatura causado por los vientos cálidos y la irradiación del terreno circundante. El revestimiento de los suelos debe calzar perfectamente con las paredes externas sin dejar intersticios para que no penetren el polvo y los vectores”.

### CLIMAS FRÍOS

“Es preciso hacer uso de construcciones sólidas con gran capacidad térmica en los alojamientos que tienen ocupación durante todo el día. La construcción ligera con baja capacidad térmica y un buen aislamiento es más apropiada para alojamientos cuyos ocupantes están únicamente por la noche. La circulación del aire dentro de la vivienda, sobre todo en torno a las puertas y ventanas, debe ser la mínima necesaria para el confort personal, y a la vez suficiente para la ventilación de los calentadores ambientales y los hornos de cocina. Las estufas u otras formas de calefacción ambiental son necesarias y deben adaptarse al alojamiento. Evaluar y reducir los posibles riesgos de incendio que conlleve su utilización. Hay que prever el drenaje adecuado de las aguas de superficie alrededor del alojamiento y elevar los suelos de la vivienda para evitar que el agua de las lluvias y el deshielo penetre en la zona cubierta. Es necesario reducir al mínimo la pérdida de calor por el suelo gracias a un adecuado aislamiento del suelo y el uso de esterillas y colchones con aislamiento o camas elevadas”.



Climas fríos  
Fuente: Google

Una vez que tenemos claros los aspectos anteriores, el Shelter Centre recoge las diferentes partes que componen un refugio de emergencia, cimentación, suelo, paredes y cubierta. Citando los diferentes de sistemas constructivos posibles dentro de cada grupo.

### CIMENTACIONES

- Anclajes

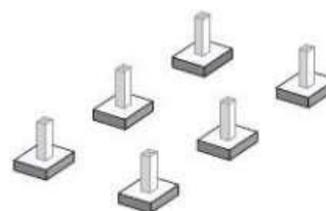
Este tipo de cimentaciones se utilizan para estructuras ligeras y tiendas de campaña con el fin de fijar la estructura y evitar desplazamientos.



Anchor foundation

- Zapata

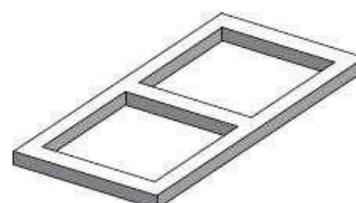
Estas cimentaciones se usan para refugios más pesados y con un área de implantación limitada. Funcionan muy bien ya que no requieren de mucho espacio. Su tamaño es pequeño y permite desplazarlas con el resto del refugio si este va a ser reubicado.



Pad foundation

- Zapata corrida

Se utiliza para la cimentación de muros de mampostería ligera y otros sistemas pesados. Su construcción puede realizarse mediante hormigón o piedras compactadas dependiendo de las condiciones del terreno.



Strip foundation

- Losa

Cimentación utilizada en terrenos débiles para evitar problemas de asentamiento. Por esto, tiene que ser correctamente calculada y no es muy conveniente su uso en refugios de emergencia ya que si se desmantela el refugio habría que romper la losa.



Slab foundation

Tipos de cimentación  
Fuente: Shelter Centre

## SUELOS

- Suelos apoyados

Esta tipología requiere de un trabajo previo de preparación en el área de suelo donde se van a ubicar las viviendas y posteriormente se deben tener en consideración los problemas de humedades provocados por el agua lluvia para que a la larga estos no generen problemas.

- Suelos suspendidos

Tipología utilizada en situaciones con climas húmedos, cuya finalidad es proteger la vivienda frente a riesgo de infiltraciones por las lluvias, además, facilitan el asentamiento si hay pequeños desniveles.

## PAREDES

Envolvente lateral que pueden ser de infinidad de tipologías, formas y materiales. Aunque, el uso de madera, bambú, plástico o metal es lo más utilizado en el diseño de refugios de emergencia. Además, estos materiales tienden a ser más económicos, fáciles de transportar y rápidos de montar.

Debemos tener en cuenta, que las aberturas pueden debilitar la capacidad estructural del sistema, Por ello hay que asegurarse que se transfieran correctamente las cargas. Para asegurarse, estas aberturas deben disponerse alejadas de las esquinas y con una mayor superficie para el reparto de cargas a la cimentación.



Tipos de suelos y paredes  
Fuente: Plataformaarquitectura

## CUBIERTAS

Por último, en lo que respecta a los refugios de emergencia encontramos la cubierta. El tipo de cubierta debe ir directamente relacionado al clima, la cultura y al diseño.

- Cubiertas inclinadas

Esta tipología de cubierta se da principalmente en climas templados y húmedos o fríos, por su capacidad para drenar el agua y no permitir que se acumule la nieve. Dentro de las cubiertas inclinadas podemos distinguir entre cubierta a un agua y a dos aguas.

- Cubiertas planas

Poco habituales en refugios de este tipo, aunque se podrían utilizar en climas cálidos y húmedos donde no es tan necesaria la inclinación para el drenaje del agua de lluvia.

- Cubiertas cupuladas

Tipología muy recurrida en este tipo de viviendas, ya que presenta buenas características estructurales que permiten soportar a estas estructuras fuertes vientos y cargas. también permite drenar fácilmente el agua y evitar que se acumule la nieve.

Por lo tanto, la inclinación y elección de la cubierta depende del material utilizado, la tipología y el clima. Así podemos encontrar cubiertas que van desde los 10 grados hasta los 60 grados o cubiertas con forma de cúpula.



Tipos de cubiertas  
Fuente: Referencias anteriores

## 2. IDEA GENERADORA



Contenedores plegables de plástico

Fuente: AUER packaging

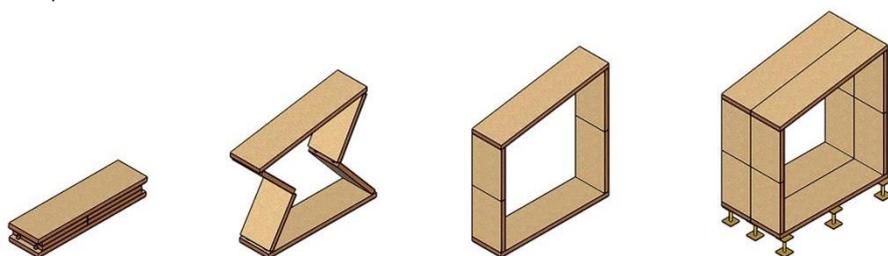
La idea que generadora del proyecto nace del sistema utilizado por los contenedores plegables de plástico.

Este sistema combina las ventajas de la capacidad de almacenamiento y la optimización de espacio, a través del método de plegado y apilado. Sin uso estos contenedores pueden reducir su volumen hasta un 70 %. Además su transporte y su plegado son muy sencillos y cómodos lo que hace de este sistema un producto muy funcional y práctico para el transporte y el comercio de mercancías.

La aplicación de la propuesta toma como idea el sistema de plegado de estos contenedores tan utilizados por las empresas de transporte de mercancías, pero al contrario que en sistema convencional, que está realizado para poder ser plegado por completo y sin necesidad de uniones. La propuesta se compone por pequeñas particiones plegables, estas serán más fáciles de montar entre 2 o 3 personas y no será necesario el uso de maquinaria o sistemas auxiliares.

ACORDEON

Fuente: Propia



### 3. SISTEMA CONSTRUCTIVO UTILIZADO



Construcción en SIP Panel

Fuente: Plataformaarquitectura

Los paneles SIP llamados así por su nombre en inglés (Structural Insulated Panels) son un sistema constructivo, creado en Estados Unidos en los años 60 como el sistema con mayor producción para la construcción de viviendas.

Son paneles autoportantes compuestos por un núcleo de espuma rígida, de Poliestireno expandido de alta densidad (EPS HD), que se ubica entre dos revestimientos estructurales, normalmente de tableros OSB resistentes y ligeros.

Los paneles son elaborados en fábrica para luego ser trasladados al lugar de construcción, permitiendo el montaje rápido de pisos, muros y techos, y generando una envolvente térmica y acústica hermética. Las dimensiones estándar de los paneles SIP son 2,44 metros de alto x 1,22 metros de ancho y su espesor dependerá de la posición que ocupe en la obra y del confort térmico que se busque. Su peso no deberá superar los 20 kg por metro cuadrado.

#### **PRINCIPALES VENTAJAS DE LA CONSTRUCCIÓN CON PANELES SIP**

- Eficiencia térmica
- Capacidad estructural
- Rapidez de montaje
- Control de materiales y residuos

**INSTALACION**

Sobre la cimentación previamente realizada y perfectamente nivelado, se fijaran unos listones o soleras de madera tratada con unos espárragos de fijación, que servirán de guías a los paneles. Se recomienda usar además una barrera de humedad bajo los listones de madera.

A continuación se fijan los paneles unos por uno en las soleras previamente fijadas con la ayuda de tornillos. Se recomienda comenzar el montaje desde las esquinas para dar mar consistencia a la construcción. Posteriormente los demás paneles de muro se unen atornillados por medio de unos conectores de madera encolado en los calados.

Pueden usarse tirantes de madera que permitan mantener la línea del muro mientras se instala el resto de los paneles y las vigas.

De igual forma que la parte inferior se fija la parte superior. Una vez que tenemos todos los paneles colocados se dispondrán unas soleras en la parte superior de los paneles para aportar continuidad y rigidez al conjunto.

La disposición de los huecos para las carpinterías se realizara también mediante la colocación de soleras, estas reforzaran los paneles y permitirán fijar de manera cómoda las carpinterías.

Instalación SIP panel  
Fuente: Wordpress

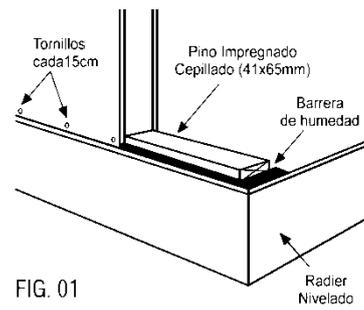


FIG. 01

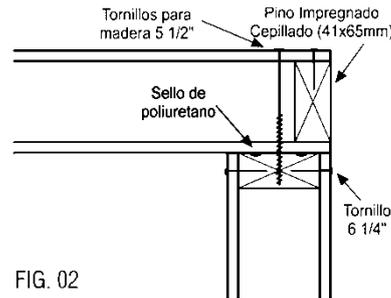


FIG. 02

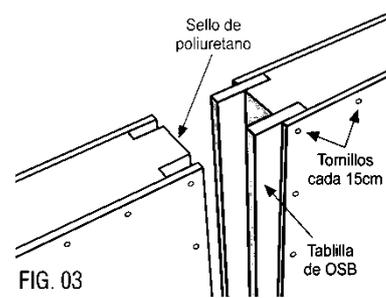


FIG. 03

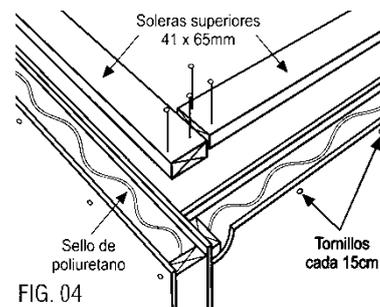


FIG. 04

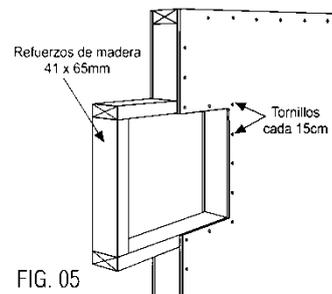


FIG. 05

## CASALARGA / ALEJANDRO SOFFIA

CASALARGA es un tipo de vivienda diseñado y construido con SIP panel, que busca conseguir las ventajas constructivas que aporta este sistema, adaptándose a los requerimientos formales y clásicos asociados a una vivienda a dos aguas.

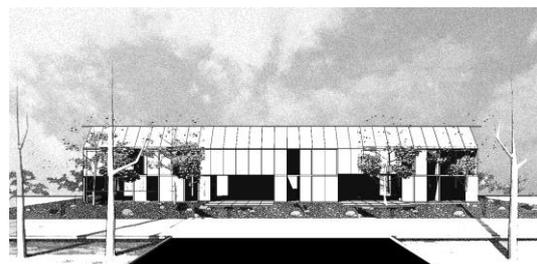
La prefabricación se presenta en éste sistema como una herramienta para la construcción en serie y a gran escala. Por lo tanto se puede afirmar que este sistema da respuesta ante las demandas de arquitectura que genera la Sociedad.

La casa, está definida en el ancho por un panel de 4,88 m de largo, multiplicado 33 veces en el mismo eje para un total de 40 metros de largo y una resultante de 426 m<sup>2</sup>. La crujía base optimiza las medidas de los paneles, y se modifica según los requerimientos programáticos que se van dando de manera variada en el largo.

CASALARGA no sólo es una vivienda unifamiliar extensa, está pensada como un modelo posible de repetir masivamente, y así colaborar de manera cuantitativa y cualitativa a la calidad de vida de las personas.

CASALARGA

Fuente: Plataformaarquitectura



## 4. CONCEPTO Y REPRESENTACION GRAFICA

### ACORDEON

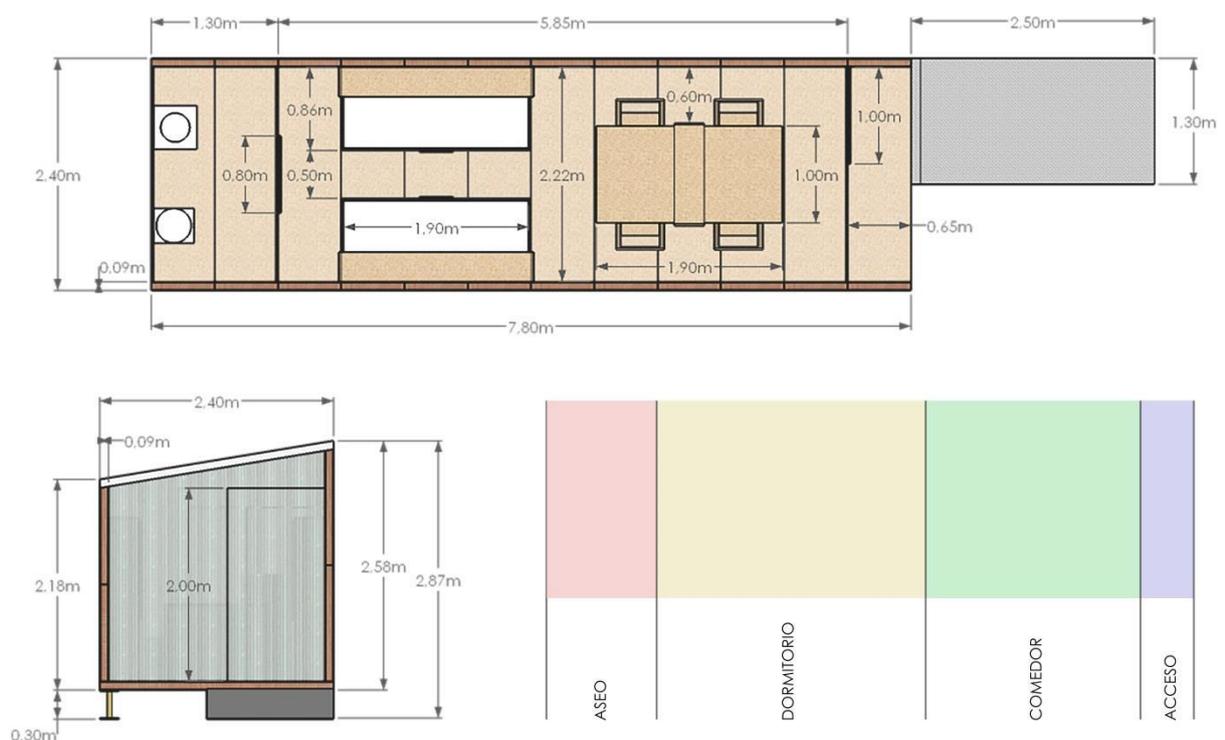
Esta propuesta, a diferencia de resto de propuestas estudiadas a lo largo del trabajo, representa un concepto habitacional diferente. No busca generar un único espacio habitacional y multifuncional, si no que se desarrolla 4 zonas de convivencia diferenciadas dentro de la vivienda:

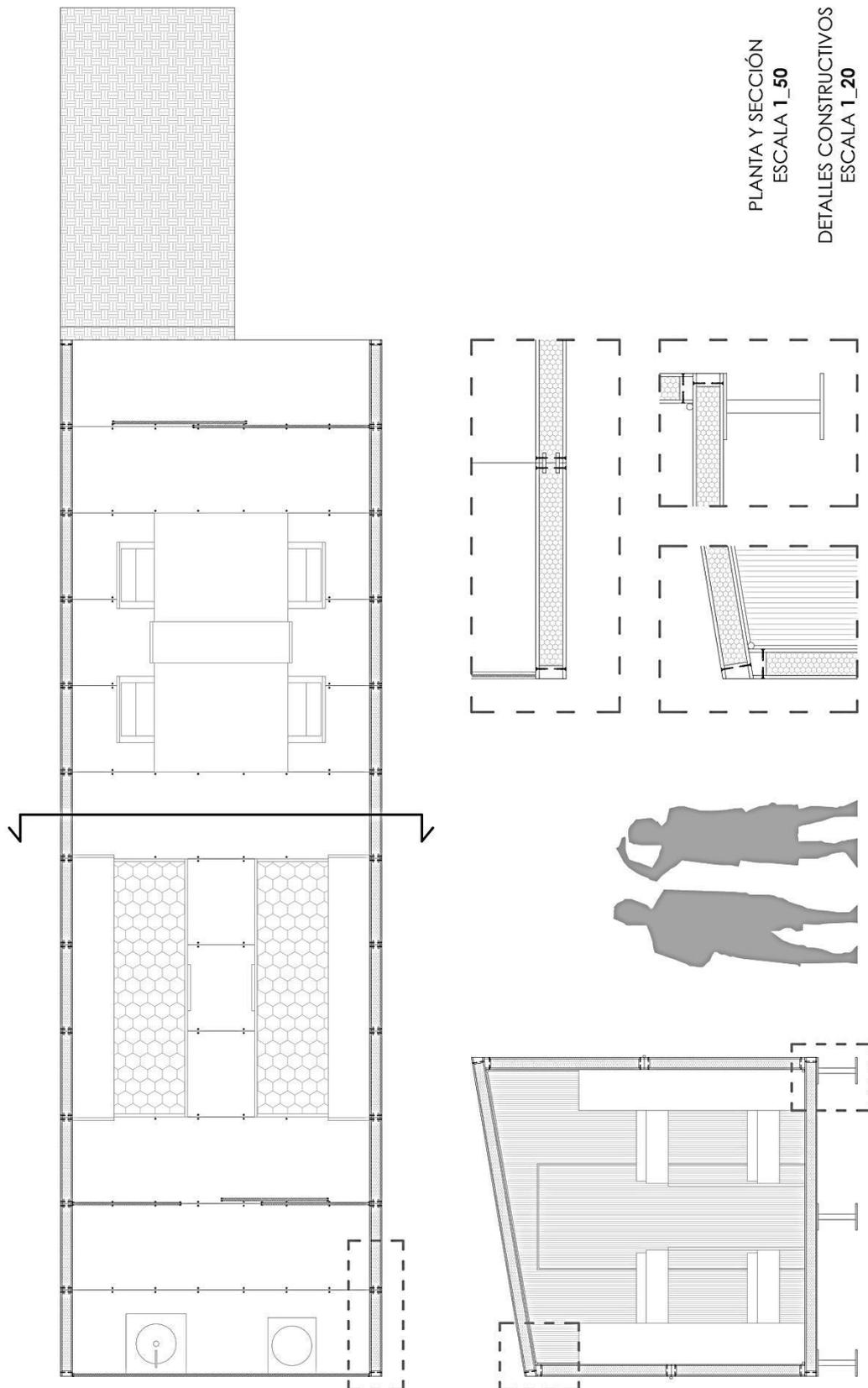
- o Acceso.
- o Comedor.
- o Dormitorio.
- o Lavabo.

Este sistema, pretende sacar el máximo partido del espacio de 17 m<sup>2</sup>. Por ello, además de una correcta distribución se realiza un trabajo de mobiliario integrado para que el refugiado y sus convivientes estén cómodos durante su estancia.

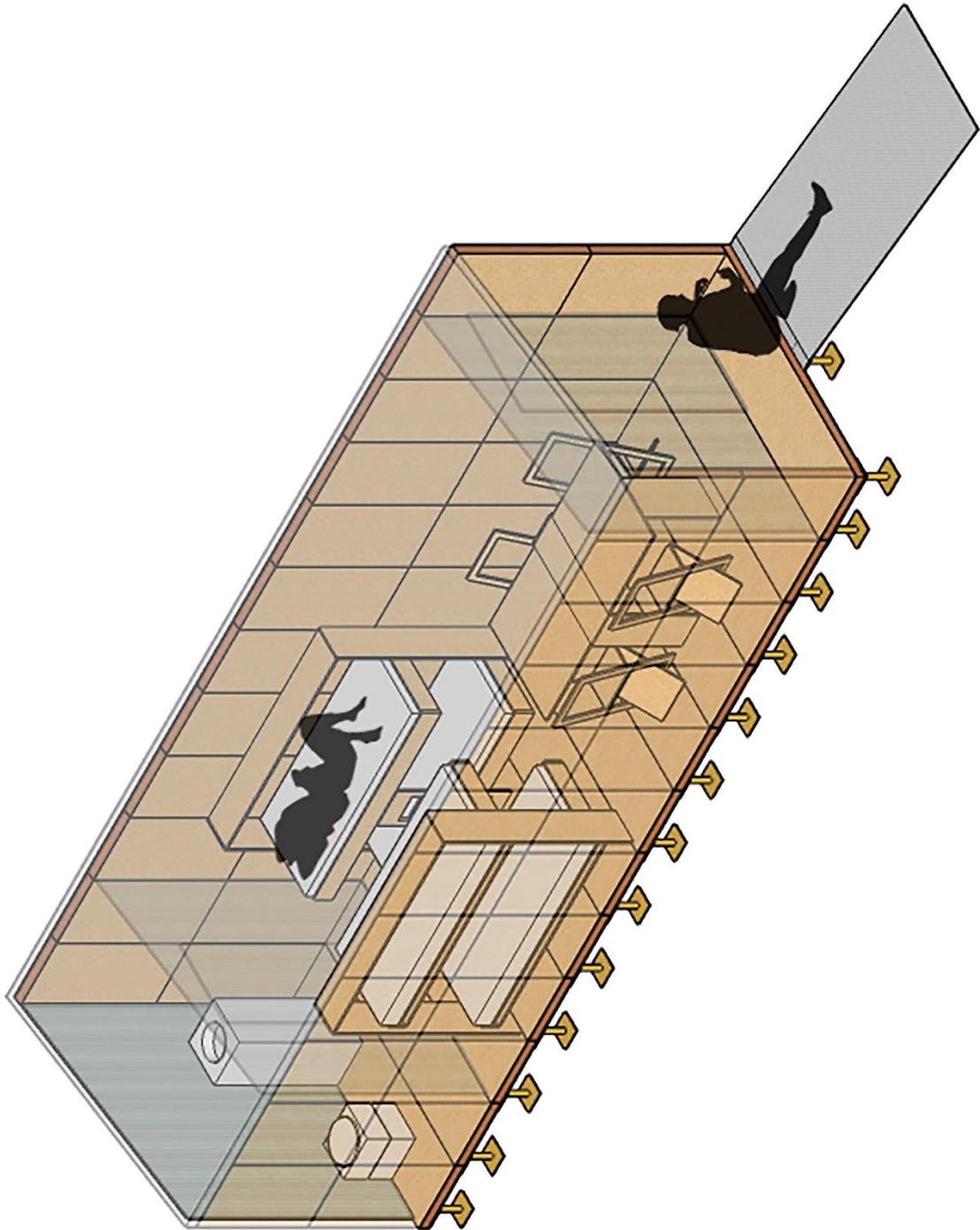
### ACORDEON

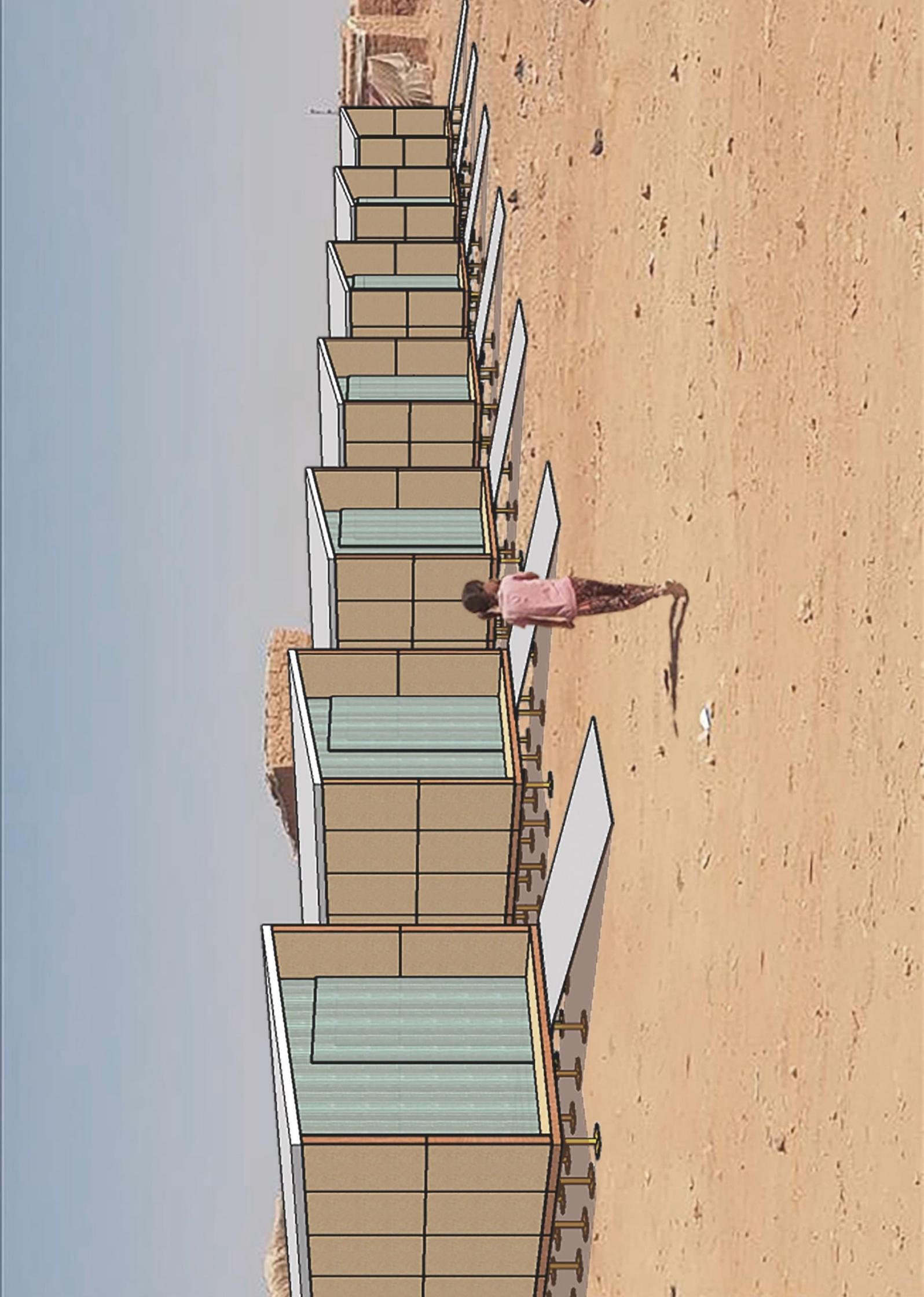
Fuente: Propia





PLANTA Y SECCIÓN  
ESCALA 1\_50  
DETALLES CONSTRUCTIVOS  
ESCALA 1\_20







## 5. PRESUPUESTO Y LOGÍSTICA

Para comenzar, se procede al desarrollo de un presupuesto inicial basado en los precios actuales de mercado, con la idea de ofrecer una aproximación al coste real de la vivienda.

Estos precios están recopilados mediante un proceso de búsqueda online y de consulta a distribuidores cercanos de la zona. La pretensión de este proceso es demostrar la viabilidad de la propuesta en el ámbito económico. Ya que una de las características de esta arquitectura debe ser su bajo coste.

### 1 PRESUPUESTO DE LA CONSTRUCCIÓN

Panel pro SIP (90 mm).

o 24 unidades de (1.22 x 2.44 m).....936 €

Bisagra bloqueable de zinc fundido a presión, con orificios avellanados.

o 144 unidades.....504 €

Soporte de base de poste elevado galvanizado (100 a 150 mm) de altura, ajustable (100 x 130 mm).

o 39 unidades.....293 €

Lona de polietileno resistente (8 x 3 m).

o 1 unidad .....19 €

Panel de policarbonato opaco (300 x 100 x 2 cm).

o 8 unidades.....64 €

Perfil en u de aluminio bruto (100 x 2 x 1 cm).

o 28 unidades.....50.8 €

Tornillo para madera amarillo pasivado, chapado en zinc acero cabeza avellanada (40 x 5 mm).

o 900 unidades.....45 €

**TOTAL.....1892.8 €**

**2 PRESUPUESTO INSTALACIONES Y MOBILIARIO**

Lavamanos autónomo Express Water, portátil e independiente.

o 1 unidad.....155.5 €

Inodoro químico DARTMOOR, con 20 litros de capacidad y Tanque Extraíble.

o 1 unidad.....45 €

Luz solar para interiores tipo LED, con interruptor a distancia.

o 3 unidades.....116 €

Litera plegable de aglomerado con fijaciones (200 x 170 x 35 cm).

o 2 unidad.....825€

Colchón reciclado (190 x 90 x 15 cm).

o 4 unidades.....220 €

Mesa plegable de aglomerado con fijaciones (100 x 80 x 80 cm).

o 1 unidad.....15.5 €

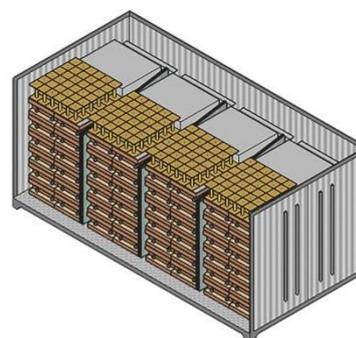
Silla plegable de aglomerado.

o 4 unidades.....32€

**TOTAL.....1409€**

En cuanto al transporte se refiere, se utilizaran contenedores DRY VAN de carga. De esta manera se facilita el traslado y se asegura que los diversos materiales y componentes lleguen en las condiciones adecuadas para su uso.

En lo que a la propuesta se refiere, se ha calculado que en un contenedor de (2.44 x 2.6 x 6.10 m) se puedan transportar 4 viviendas



Sistema de transporte  
Fuente: Propia

## CONCLUSIONES

La frecuencia con la que se producen catástrofes naturales, un factor a la alza en los últimos años debido en parte por la alta contaminación y también la existencia y duración prolongada de conflictos bélicos durante los últimos años. Todo esto, hace de la arquitectura de emergencia un campo de vital importancia. Por ello, Debemos fomentar más su estudio y el desarrollo de nuevas tecnologías y nuevos materiales de construcción, en buscar de una solución para la gente.

No obstante, aunque cada día se desarrollen nuevos prototipos, no debemos dejar de echar la vista atrás, para recordar las bases fundamentales de esta arquitectura. Y así poder garantizar el éxito de la propuesta.

Uno de los arquitectos que mejor trasmite estos conceptos en sus obras, es el ganador del Premio Pritzker en 2014, Shigeru Ban, al cual se la ha estudiado en el presente trabajo a través de su obra Paper Log Houses, donde se puede apreciar el buen uso de estas bases, convirtiéndose en una de las propuestas más interesantes del presente trabajo.

Por otra parte, la investigación acerca de otras tipologías constructivas poco conocidas como lo es el caso de la tecnología SIP (Structural Insulated Panel) basada en la construcción en seco, me ha resultado de particular interés personal por su elaboración y su facilidad de montaje y creo que representan una gran alternativa.

## **BIBLIOGRAFIA**

## CONCEPTOS BÁSICOS

- Edward Allen. "El concepto de refugio". Como funciona un edificio. Principios elementales. Editorial Gustavo Gili.
- Real Academia Española: Diccionario de la lengua española.
- <https://eacnur.org/es>

## ARQUITECTURA NOMADA

- <https://faircompanies.com/articles/10-viviendas-minimas-tradicionales-esencia-arquitectonica/>
- <https://es.wikipedia.org/wiki/Tipi>
- <https://es.wikipedia.org/wiki/Yurta>
- <https://es.wikipedia.org/wiki/Wigwam>
- <https://en.wikipedia.org/wiki/Lavvu>
- <https://es.wikipedia.org/wiki/Iglú>

## ARQUITECTURA TRANSPORTABLE

- [https://es.wikipedia.org/wiki/Arquitectura\\_transportable](https://es.wikipedia.org/wiki/Arquitectura_transportable)
- <https://www.plataformaarquitectura.cl/cl/02-25801/bubble-prototype-mmasa-cipriano-chas>
- <https://tectonica.archi/projects/de-markies/>
- <https://www.plataformaarquitectura.cl/cl/771889/arquitectura-inflable-museo-itinerante-de-los-guachimontones>
- [https://es.wikipedia.org/wiki/Arquitectura\\_textil](https://es.wikipedia.org/wiki/Arquitectura_textil)
- <https://www.plataformaarquitectura.cl/catalog/cl/products/23913/proteccion-mas-seguridad-toldos-de-sombra-y-suelos-de-goma-fahneu>

## ARQUITECTURA EFIMERA

- [https://es.wikipedia.org/wiki/Arquitectura\\_efimera](https://es.wikipedia.org/wiki/Arquitectura_efimera)
- [http://oa.upm.es/19017/1/Pasajes\\_Carmen\\_Blasco](http://oa.upm.es/19017/1/Pasajes_Carmen_Blasco)
- [https://es.wikipedia.org/wiki/Serpentine\\_Gallery](https://es.wikipedia.org/wiki/Serpentine_Gallery)
- <https://www.plataformaarquitectura.cl/cl/tag/serpentine-gallery-pavilion>
- <https://elviajero.elpais.com/elviajero/2018/06/15/album/>

## ARQUITECTURA DE EMERGENCIA

- <https://www.plataformaarquitectura.cl/cl/tag/arquitectura-de-emergencia>
- <https://www.plataformaarquitectura.cl/cl/02-346388/la-obra-social-y-caritativa-del-premio-pritzker-2014-shigeru-ban>
- <https://martinyblog.wordpress.com/2016/06/10/research-shigeru-ban/>
- <https://www.concretcanvas.com/es/cc-shelters/>
- <https://www.calearth.org/intro-superadobe>
- [https://cadenaser.com/ser/2017/02/03/internacional/1486112312\\_885451.html](https://cadenaser.com/ser/2017/02/03/internacional/1486112312_885451.html)
- <https://mrmannoticias.blogspot.com/2017/02/refugio-de-ikea.html>
- <https://www.plataformaarquitectura.cl/cl/02-106628/exo-sistema-de-vivienda-de-reaccion>
- <https://icewall.com.au/#section-our-products>
- <https://tectonica.archi/articles/global-village-shelter-ferrara-design/>
- <https://www.di-conexiones.com/weaving-a-home-tejido-estructural-para-construir-refugios-en-comunidades/>
- <https://cmaxsystem.com/>
- <https://www.plataformaarquitectura.cl/cl/02-39644/casa-elemental-tecnopanel-una-alternativa-eficiente-a-la-vivienda-de-emergencia>

## PROPUESTA

- <https://www.plataformaarquitectura.cl/cl/tag/arquitectura-de-emergencia>
- <https://terminusconstrucciones.com/paneles-sip-que-son-y-que-beneficios-tienen/>
- [https://lpperu.com.pe/wp-content/uploads/2017/08/12\\_ANEXO-SIP-347-356.pdf](https://lpperu.com.pe/wp-content/uploads/2017/08/12_ANEXO-SIP-347-356.pdf)
- *TERMO SIP Manual de instalación*
- <https://www.auer-packaging.com/do/es/Contenedor-plegable-KLT.html>
- [https://www.plataformaarquitectura.cl/cl/891012/casalarga-alejandro-soffia?ad\\_medium=gallery](https://www.plataformaarquitectura.cl/cl/891012/casalarga-alejandro-soffia?ad_medium=gallery)
- <http://sheltercentre.org/>
- <https://bettershelter.org/products/>

- <https://www.iom.int/>
- <https://www.acnur.org/fileadmin/Documentos/Publicaciones/2011/826.pdf>
- <https://www.plataformaarquitectura.cl/cl/02-38142/minvu-recomendaciones-generales-para-la-instalacion-de-viviendas-de-emergencia>

#### **TRABAJOS DE FIN DE CARRERA CONSULTADOS**

- <https://uvadoc.uva.es/handle/10324/32116>
- <https://uvadoc.uva.es/handle/10324/14062>
- <https://uvadoc.uva.es/handle/10324/38259>
- <https://m.riunet.upv.es/handle/10251/115388>

*«La arquitectura tiene siempre una función social, y las nuevas utilidades y recursos de una sociedad se incorporan ahora como ha ocurrido siempre en una comunidad. El arquitecto no se puede negar a las nuevas posibilidades. Personalmente me gustan los ambientes de proximidad, los espacios colectivos, lo que no es elitista. Pero eso no va en contra de las nuevas tecnologías. No hay que despreciar ningún recurso ni ninguna herramienta»*

Oscar Niemeyer.

