

PRIORITÄT, VIVIENDA EMERGENTE
EN LA SEGUNDA REVOLUCIÓN DIGITAL

DANIEL ALEJANDRO FAUTOQUE

JOSE RICARDO BARAJAS ROMEROBRES



UNIVERSIDAD LA GRAN COLOMBIA

FACULTAD

ARQUITECTURA

BOGOTA D.C

2019

**PRIORITÄT, VIVIENDA EMERGENTE
EN LA SEGUNDA REVOLUCIÓN DIGITAL**

Daniel Alejandro Fautoque

Ricardo Barajas Romero

Director:

Arquitecto Juan Carlos Román

Línea de Investigación:

Innovación Tecnológica



Universidad La Gran Colombia

Facultad de Arquitectura

Arquitectura

Bogotá D.C

Agradecimientos

Queremos otorgar este título a Dios quien me demostró su amor infinito por sus hijos pues nos dio el medio y formas para culminar esta etapa de la vida, a nuestros familiares que estuvieron con nosotros en este proceso y fueron testigos de la oportunidad de estudiar Arquitectura.

Porque el Señor da la sabiduría; conocimiento y ciencia brotan de sus labios. - *Proverbios 2:6*

Tabla de contenido

Glosario.....	10
Resumen.....	14
Abstract.....	15
1. Introducción.....	16
2. Pregunta Problema.....	17
3. Formulación del problema.....	18
4. Justificación.....	19
5. Objetivo.....	20
5.1. Objetivo General.....	20
5.2. Objetivos Específicos.....	20
6. Hipótesis.....	21
7. Marco Teórico.....	22
7.1 Arquitectónica vivienda emergente.....	23
7.2 Teselado / Empalmes.....	25
7.3 Ergonomía.....	28
8. Marco Referencial.....	29
8.1 Arquitectura de emergencia.....	29
8.1.1 Riesgo.....	29
8.1.2 Vulnerabilidad.....	32

8.1.3 Emergencia.	33
11.5 Ciclo de los desastres.....	33
9. Diseño paramétrico.	35
9.1 ¿Qué es un parámetro?	36
9.2 Un antecedente: el lenguaje de patrones	37
9.3 El aporte de la informática.	38
9.4 ¿Cómo realizar un diseño paramétrico?	40
10. Metodología	42
11. Capítulo 1 Arquitectura.....	43
11.1 Arquitectura emergente paramétrico	43
11.2 opciones para la materialidad	47
11.3 Fabricación digital.	48
11.4 Componente básico de la estructura.....	49
11.5 Uniones.....	49
11.6 Materiales	49
11.7 Diseño.....	50
11.8 Sistema/Lógica de crecimiento	51
11.9 Estructura.....	51
11.10 Estrategia de montaje	51

12.	capítulo 2 Arquitectura modular - Efímera.....	52
12.1	Historia Diseño o Arquitectura Efímera.....	58
12.2	Principios de Modularidad y Diseño Temporal	61
13.	Capítulo 3 La forma.....	67
13.1	Innovación.....	68
13.2	Plegabilidad.....	69
14.	Resultado del proyecto.....	69
14.1	Resultados esperados.....	70
14.2	alcances	70
14.3	propuesta definitiva.....	71
14.4	Sistema modular de anclaje.....	73
14.5	Embalaje.....	74
	Lista de Referencia o Bibliografía	78

Lista de gráficas

Gráfica 1	Análisis mundial catástrofes y viviendas emergentes.....	24
Gráfica 2	modelos de vivienda emergente.....	24

Lista de Tablas

Tabla 1: Gráfico de habitualidad y calidad de vida	22
Tabla 2: Vivienda emergente.....	44
Tabla 3: Modularidad.....	54

Lista de figuras

Figura 1 empalmes de madera	25
figura 2 uniones en mader.....	26
figura 3 Espacios ergonómicos	28
Figura 4 Huracán New Orleans,2005.....	30
Figura 5 Huracán New Orleans,2005.....	30
Figura 6 Ayuda humanitaria Haití 2010	32
Figura 7 Damnificados en el mundo.....	32
Figura 8. Fase de recuperación	33
Figura 9 Beijing National stadium por Herzin&demuron (2008 fuente internet)	35
Figura 10 Centro Heydi Riyev by Zaha Hadid architects y Patrik Schumacher.....	38
Figura 11 Visualización de diseño con grasshoper.....	39
Figura 12 Impresión 3D.....	40
Figura 13. Linea de tiempo	43
Figura 14 Esquemas constructivos.....	45
Figura 15 Simulación análisis.....	46
Figura 16 Materiales	47
Figura 17 Proyecto Ganador vivienda emergente 2003.....	48
Figura 18 proceso de impresión pla.....	49
Figura 19 nodocde anclaje para Prioridad	49
Figura 20 Proyecto efímero fuente archelday	52
Figura 21 Línea de tiempo diseño paramétrico.....	54
Figura 22 Proyecto efímero	56

Figura 23 Signo.....	57
Figura 24 Modelos de exhibiciones.....	59
Figura 25 Flexibilidad.....	60
Figura 26 Forma.....	62

Glosario

Antropometría: (del Idioma griego ἄνθρωπος *ánthros* 'hombre', 'humano', y μέτρον *métron* 'medida', por lo cual viene a significar 'la medida del hombre') es la sub-rama de la antropología biológica o física que estudia las medidas del cuerpo Humano y las estudia referentemente sin ningún tipo de porcentaje de error. *Rae (Real Academia Española)*

Biomecánica: Área de conocimiento interdisciplinar que estudia los fenómenos naturales que ocurren en el cuerpo **humano** como consecuencia de sufrir la aplicación de fuerzas de diverso origen, sirve para medir el rendimiento de acuerdo a la optimización del gasto energético. *Rae (Real Academia Española)*

Catamorfos: Aquellos elementos que ni son congruentes ni afines, pero que están ligados por una relación común interfigural o contextual. *Rae (Real Academia Española)*

Cohesión social: Designa, en sociología, el grado de consenso de los miembros de un grupo social o la percepción de pertenencia a un proyecto o situación común.

Devenir: Llegar a ser o convertirse. *Rae (Real Academia Española)*

Dinamismo: Energía activa y propulsora. Un espacio cambiante, de un tiempo mutable y fluctuante, en desarrollo. Que traduce por su naturaleza activa, animada e inquieta. *Rae (Real Academia Española)*

Diseño paramétrico: Proceso de diseño basado en un esquema algorítmico que permite expresar parámetros y reglas que definen, codifican y aclaran la relación entre los requerimientos del diseño y el diseño resultante. *Rae (Real Academia Española)*

Empalmado: Ensamblaje de dos piezas de madera cortas que se empalman en sentido longitudinal. *Rae (Real Academia Española)*

Esqueleto radiolario: Esqueleto interno generalmente silíceo, formado por espículas o por una serie de encajes y repleto de aberturas. *Rae (Real Academia Española)*

Grilla: Se emplea para aludir a una cuadrícula, una reja, una red, un enrejado, una rejilla o una parrilla. *Rae (Real Academia Española)*

Habitabilidad: La habitabilidad presente en un espacio se puede definir como la relación del usuario con el medio que lo rodea, siendo capaz de satisfacer varios aspectos específicos presentes en el desarrollo diario del ser humano, tales como características físicas, biológicas, sociales, culturales, además de un lugar que sirva de protección contra el clima y en el que pueda usarlo a su conveniencia. *Rae (Real Academia Española)*

Habitante: El habitante es cada una de las personas que constituyen la población de un barrio, ciudad, provincia o nación. *Rae (Real Academia Española)*

Hipermoderno: Es un consumo que absorbe e integra cada vez más esferas de la vida social y empuja al individuo a consumir, más que para ascender en la escala social, para su satisfacción personal. *Rae (Real Academia Española)*

Indisoluble: Que no puede ser disuelto o deshecho. *Rae (Real Academia Española)*

Inteligible: La alineación intrínseca que lleva consigo, un homeomorfismo (del griego ὁμοιος (homoios) = misma y μορφή (morphē) = forma) es una función de un espacio topológico a otro, que cumple con ser una función biyectiva continua y cuya inversa es continua. En este caso, los dos espacios topológicos se dicen homeomorfos. Las propiedades de estos espacios que se conservan bajo homeomorfismos se denominan propiedades topológicas. *Rae (Real Academia Española)*

Isomorfismo (del griego *iso-morfos*: Igual forma) es un homomorfismo (o más generalmente un morfismo) que admite un inverso. Pretende captar la idea de tener la

misma estructura. Dos estructuras matemáticas entre las que existe una relación de isomorfismo se llaman **isomorfias**. *Rae (Real Academia Española)*

Lamas: Persiana de madera horizontales ajustables que evitan la entrada de la lluvia y el sol, y permiten la ventilación. *Rae (Real Academia Española)*

Metacrilato de metilo: es un compuesto químico de fórmula $C_5H_8O_2$. A temperatura ambiente se presenta como un líquido incoloro de aspecto similar al agua, tóxico e inflamable. Es conocido principalmente por ser el monómero utilizado para producir polimetilmetacrilato. *Rae (Real Academia Española)*

Morfogénesis: Se puede definir por la manera en cómo se diseña y en un sentido general en los procesos que se utilizan para generarla. *Rae (Real Academia Española)*

Ortogonal: Adjetivo que se emplea para nombrar a aquello que se encuentra en un ángulo de 90° . Se trata de una noción que, en el caso de los espacios euclídeos, es equivalente al concepto de perpendicularidad. ... Es decir, en el espacio tridimensional, en la recta real o en el plano euclídeo. *Rae (Real Academia Española)*

Spline: Dos curvas perpendiculares entre sí se unan en un punto determinado. *Rae (Real Academia Española)*

Subsistencia: Permanencia, estabilidad, conservación, vida, mantenimiento o conjunto de medios necesarios para su sustento. *Rae (Real Academia Española)*

Realojar: Alojar en un nuevo lugar, especialmente referido a las personas que han perdido su vivienda o viven en condiciones indignas. *Rae (Real Academia Española)*

Responsivo: Pertenciente, relativo, concerniente y alusivo a la respuesta a una serie de expresiones o palabras ya sean orales y escritas en que se replica o responde, la satisfacción de una pregunta o una contestación. *Rae (Real Academia Española)*

Teselado: Hace referencia a una regularidad o patrón de figuras que recubren o pavimentan completamente una superficie plana que cumple con dos requisitos.

1. Que no queden espacios.
2. Que no se superpongan las figuras.

Los teselados se crean usando copias isométricas de una figura inicial, es decir, copias idénticas de una o diversas piezas o teselas con las cuales se componen figuras para recubrir enteramente una superficie. *Rae (Real Academia Española)*

Tipología: (antropología), ciencia que estudia los distintos tipos de etnias en que se divide la especie humana. *Rae (Real Academia Española)*

Vernácula: Trabajos con una flexibilidad existente, pero siempre encontrándose en movimiento, siendo producto de una forma nómada de existencia, por ejemplo: los Iglú de los Esquimales. *Rae (Real Academia Española)*

Vitrubio es famoso por afirmar en su libro *De Architectura* que ciertos edificios públicos deben exhibir las tres cualidades de firmitas, utilitas, venustas –es decir, deben ser sólidos, útiles, hermosos–. *Rae (Real Academia Española)*

Resumen

El uso de nuevas tecnologías de modelación paramétrica y fabricación digital, permiten ejecutar elementos sofisticados y funcionales. El desarrollo tecnológico nos ha dado un avance en recursos para poder generarlo en un contexto, en el cual se plantea un módulo de construcciones livianas que sirvan como un módulo emergente, para así llegar a los distintos territorios donde se es requerido para la población afectada por las situaciones de desplazamiento tales como el conflicto armado, pos-conflicto y desastres naturales.

Utilizando los datos a evaluar se puede ver como el diseño paramétrico da unas pautas que establecen unas ventajas sobre el diseño tradicional, el cual es algo metódico y conservador; con estos procesos digitales se puede trabajar a libre imaginación y exploración de diversos sistemas, que se pueden crear a través de una idea generada que proyecta innovación en el campo de la construcción. Este desarrollo es posible por medio de la programación BIM (Building Information Modeling) un sistema de información precisa para generar esquemas de diseño en base a algoritmos y geometría; generando estos esquemas, se crean nuevas ideas de pensamiento, plasmando así un criterio estructural y social aplicado a la construcción de modelos experimentales en el campo de la arquitectura.

De esta manera se desarrolla un proyecto que integra facultades de diseño digital, artes y oficios, donde un elemento icónico funcione como modelo emergente.

Palabras claves: Emergente, paramétrico, algoritmo, geometría, BIM, modelo.

Abstract

The use of new technologies of parametric modeling and digital fabrication allow executing sophisticated and functional elements. The technological development has given us an advance in resources to be able to generate it in a context, in which a module of lightweight constructions is proposed that serve as an emerging module, in order to reach the different territories where it is required for the affected population for situations of displacement such as armed conflict, post-conflict and natural disasters.

Using the data to evaluate we can see how the parametric design gives us some guidelines and establishes some advantages over the traditional design, which is a bit methodical and conservative; with this we can work with free imagination and exploration of different systems, which can be created through a generated idea that makes an innovation in this field. This is possible through the programming BIM (Building Information Modeling), an accurate information system to generate design schemes based on algorithms and geometry; generating these schemes, new ideas of thought are created, thus reflecting a structural and social criterion applied to the construction of experimental models in the field of architecture.

In the way a project is developed that integrates faculties of digital design, arts and crafts, where an iconic element functions as an emerging model.

Keywords: Emergency, parametric, algorithm, geometry, BIM, model.

1. Introducción

Esta tesis hace referencia al diseño digital enfocado a variables de un modelo emergente paramétrico. En Colombia es un tipo de arquitectura efímera puesto al exterior con un propósito en específico: dar a conocer el déficit que representa la vivienda emergente en Colombia cumplir con las diferentes funciones del espacio y entorno inmediato. La mayoría de veces el ensamblar un modelo es un propósito, ya sea por su materialidad o para exponer a los observadores principios o innovaciones respecto a su montaje, forma, función, diseño o tecnología. Se construyen como elementos de cohesión social con la capacidad de interactuar y transformarse de manera fácil y dinámica conforme cambien las necesidades del espacio del usuario.

Existen métodos y soluciones innovadoras para las problemáticas que se presentan a diario. La tecnología constituye un elemento catalizador entre varias disciplinas o áreas de estudio, y mediante su correcto uso se pueden llegar a dar soluciones o ideas, que hace algunos años no se podían. Mediante el uso de tecnologías 3D asociadas a diseño paramétrico y fabricación digital, diseño BIM y experimentación por medio de prototipos rápidos, proponemos como solución, un modelo de trabajo multifuncional que permita al usuario tomar el módulo y empalmando piezas idénticas armar una estructura o espacio tridimensional que varíe en forma, tamaño y función; esto permitirá armar y montar su propio espacio según sus necesidades.

Las ventajas del diseño paramétrico están relacionadas con el desarrollo que conlleva al arquitecto a crear un sistema por medio de algoritmos y geometría aplicada a una estructura, que genera un diseño con recursos mínimos y de fácil acceso; con esto se pueden analizar distintos procesos que soporten, estructuren y generen un sistema constructivo que pueda ser de ayuda directa a los usuarios.

2. Pregunta Problema

¿Si digitalizamos la vivienda de emergencia con el fin de implementar un nuevo proceso de vivienda modular a partir del diseño paramétrico?

3. Formulación del problema

A partir de un estudio a las personas afectadas por un problema de desplazamiento a causa del conflicto armado, o desastres naturales se quiere implementar un módulo de vivienda emergente que cuente con los principios básicos de atención primordial y servicios de fácil instalación, montable y desmontable, y adaptado a cualquier entorno o situación correspondiente.

En este contexto planteamos una solución con base al problema ya que no hay soluciones prácticas y rápidas para el problema de desastres y como ayudar las víctimas, en base a eso se debe formular el problema a las nuevas tendencias de innovación y diseño, aplicado a las poblaciones más afectadas por el conflicto armado, el postconflicto o por las catástrofes generadas por la naturaleza y/o el hombre, con el fin de crear un sistema de construcción que sea de fácil implementación y que con base a modelados consigamos generar formas más sencillas para el desarrollo de este.

4. Justificación

Se entiende que cada época de la arquitectura ha marcado cambios significativos en el desarrollo de viviendas o módulos de emergencia y sus elementos cuentan una historia que hace parte de un legado de muchos arquitectos.

No es descubrimiento que una teoría, un instrumento o una situación histórica interviene decisivamente en la arquitectura emergente como ejemplo que marca una transición entre épocas. En el caso de la era digital se debe tener una conciencia más despejada de la percepción del espacio para generar, transformar, conmover, explorar, etc. Así se forma otro tipo de arquitectura emergente modular que usa la tecnología para diseñar y crear obras que tal vez en el proceso tradicional de diseño no se hubiesen podido solucionar, incluyendo su relación con el contexto.

5. Objetivo

5.1. Objetivo General

Llevar a cabo un proceso constructivo, generando un módulo paramétrico para vivienda emergente, de instalación rápida, a partir de herramientas digitales como fundamento del diseño.

5.2. Objetivos Específicos

- Implementar un sistema de vivienda de primera mano para atención rápida.
- Incentivar un cambio académico en los sistemas tradicionales de diseño en la arquitectura emergente por medio del diseño paramétrico.
- A partir de la programación BIM generar un modelo de emergencia
- Un diseño sostenible utilizando materiales reciclables como el pet- pla –pot.

6. Hipótesis

Con el fin de conocer los problemas y plantear una posible solución apriori, es necesario ser conscientes que en Colombia tiene un proceso de manejo de desastres o intervenciones según sea el caso dado el desarrollo económico, social, cultural, etc.








Como iniciativa se implementarán y se adecuarán conceptos aplicables al proyecto, con el fin de desarrollar un módulo emergente en escala zonal que sirva como modelo de refugio inmediato

Se reactivarán las áreas sociales de principal razón un módulo comedor, un módulo baños, un módulo duchas, un módulo dormir- estar con la finalidad de adoptar la acupuntura modular, y relacionar estos nodos con el proyecto, de vivienda modular emergente mejorando así las relaciones sociales y revitalizando áreas que potencialmente tienen o carecen de refugio

7. Marco Teórico

A partir de un ejercicio de referencia utilizamos el árbol del pensamiento como mecanismo de organización de ideas en cuanto al marco teórico del proyecto, dando como resultado las variables a referenciar.

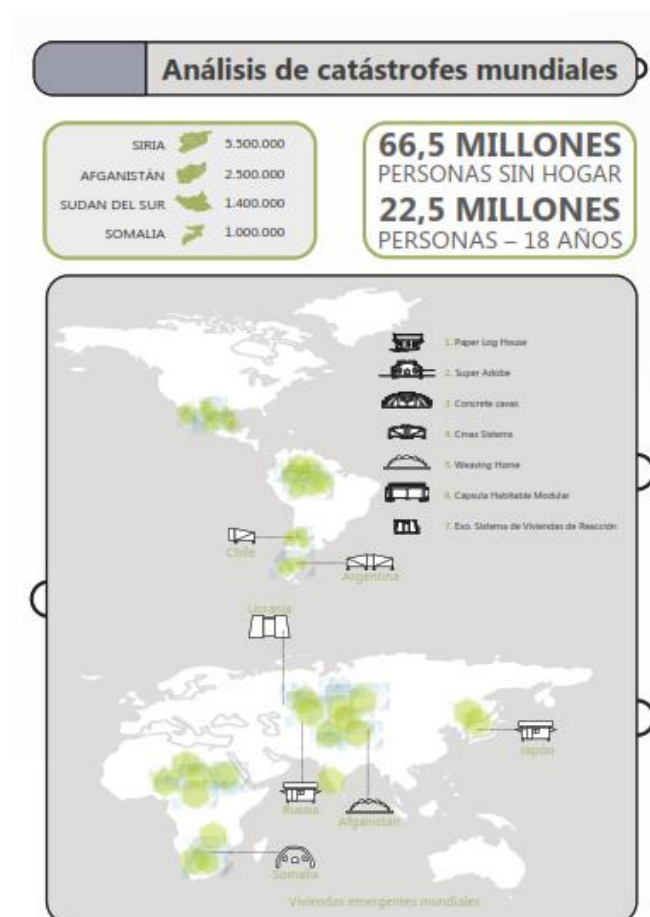
Tabla 1: Gráfico de habitualidad y calidad de vida

		Concepto	Autor	Referente	Comparativo	Conclusión	Grafica
<p>Arbol de Pensamiento</p> <p>Titulo</p> <p>Vivienda Emergente de la segunda era Digital</p> <p>Tema</p> <p>Vivienda Emergente</p> <p>Marco Teórico</p> <p>Palabras Clave</p>	Adaptable	Vivienda Emergente	Fernando Sebastian Contreras	BAQ 2016	Un Tocho es más que la estructura de una casa, es un lugar, un dispositivo espacial que cubre de las inclinaciones del tiempo. Un Tocho es un elemento primitivo y elemental que permite habitar, un elemento arquitectónico esencial cuando pensamos una vivienda. Un Tocho es un símbolo para hablar de dignidad. Es lo que la gente reclama en las calles de las ciudades. Aun si la imagen de un Tocho es mínima o precaria, un Tocho representa los sueños de las personas paradigma de proporción inmediata	Usar elementos convencionales y reciclados para así dar uso a nuevas viviendas, que se pueden armar y desarmar facilmente y con el fin de implementarlo en caso de catástrofes o poblaciones vulnerables	
	Ergonómico		José Angel Delgado	VIVIENDA EMERGENTE 2 REVOLUCIÓN INDUSTRIAL	No deja de ser curioso que en una propuesta tan claramente elegida del objeto, José Ángel tuviese que definir un objeto arquitectónico para que su proyecto se considerase un proyecto válido de Fin de carrera. Es una de esas paradojas que tiene el sistema educativo español: un proyecto claramente arquitectónico y revolucionario queda al margen de lo que el sistema entiende que debemos hacer. En una carrera con una componente creativa, social y reflexiva tan importante como la nuestra, el sistema nos impone la creación de objetos serios, definidos y concretos. El proyecto fue valorado, por lo tanto, por el objeto concreto resultado de su investigación, y no por la investigación en sí, aunque todavía más me honro el Premio Extraordinario. Fin de Carrera otorgado por la Universidad de Alcalá de Henares.	Usar elementos modernos para generar nuevos sistemas de diseño que respondan a ciertas determinantes, con el fin de otorgar mejores viviendas de respuesta inmediata	
	Parametrico	despiece de elementos estructurales	Patrick Sung	EMBALAJE TESELADO GEOMETRIAS PARA LLEVAR	El fin de este prototipo es generar una estructura auto portante formada por piezas cuadradas de madera laminada con diferentes tipos de ranuras para enlazarse entre si y posteriormente se doblan siguiendo un proceso de prensado en calor para generar la forma de bóveda que pone en manifiesto las posibilidades técnicas y estéticas del diseño aplicado a los materiales naturales y a los procesos de fabricación digital. Su instalación tarda poco mas de 6 horas.	Con el diseño parametrico, generar elementos que se puedan anclar y armar en diferentes escenarios para crear zonas de confort.	
	Prototipo		Arquitectos: ICD/ITKE	PABELLÓN EN MADERA	Se trata de un pabellón temporal resultado de un estudio de las estructuras orgánicas resistentes, con el objetivo de trasladar las condiciones conservadas a un proyecto de arquitectura biónica inspirado en la naturaleza. En este caso se usa como inspiración el esqueleto externo de un erizo de mar, compuesta por semicúpulas hexagonales que se fabrican a partir de tableros de madera contrachapada de 6.5mm de espesor, fabricados mediante maquinaria CNC con brazos robóticos.	Se genera con el fin de usar estas nuevas herramientas digitales, de una forma orgánica, un elemento que se pueda adaptar a un entorno inmediato, de paso y de descanso para el peatón	
	Social	adaptación a los elementos de la vivienda	Leonardo Davinchi	Ergonomia	Estudios basados en el hombre de vitrubio como referente proporcional a la escala del ser humano. Es un símbolo de la simetría básica en el cuerpo humano, por extensión del universo en su conjunto	Con el fin de usar los elementos de una vivienda digna, de fácil armado, menor ocupacion espacial y de movimiento constante	
	Experimental		Asociación Internacional de Ergonomia	Confort	El objetivo del confort, es analizar el entorno de una sociedad o individuo y como resultado generar un elemento o varios que se adapten para mejorar sus condiciones de vida o calidad de vida	Con el fin de generar un espacio, ya sea térmico o sea ventilado, se usa para generar dentro del modelo un sistema de control de temperaturas	
Teselado	Ergonomia	Antonio Bustamante	Biomecanica	El objetivo de la biomecanica es generar unos datos de referencia para dibujos acotados en los elementos, que nos permiten distribuir mejor la calidad espacial de un elemento	Para construir elementos que se adaptan a un modelo, pequeño, de ensamblaje y de uso espacial reducido o de movilidad		

Nota: A partir de unos conceptos arquitectónicos, teselado-empalmes y ergonomía podemos referenciar las variables teóricas.se anexa tabla de pensamiento tamaño real. Elaboración propia

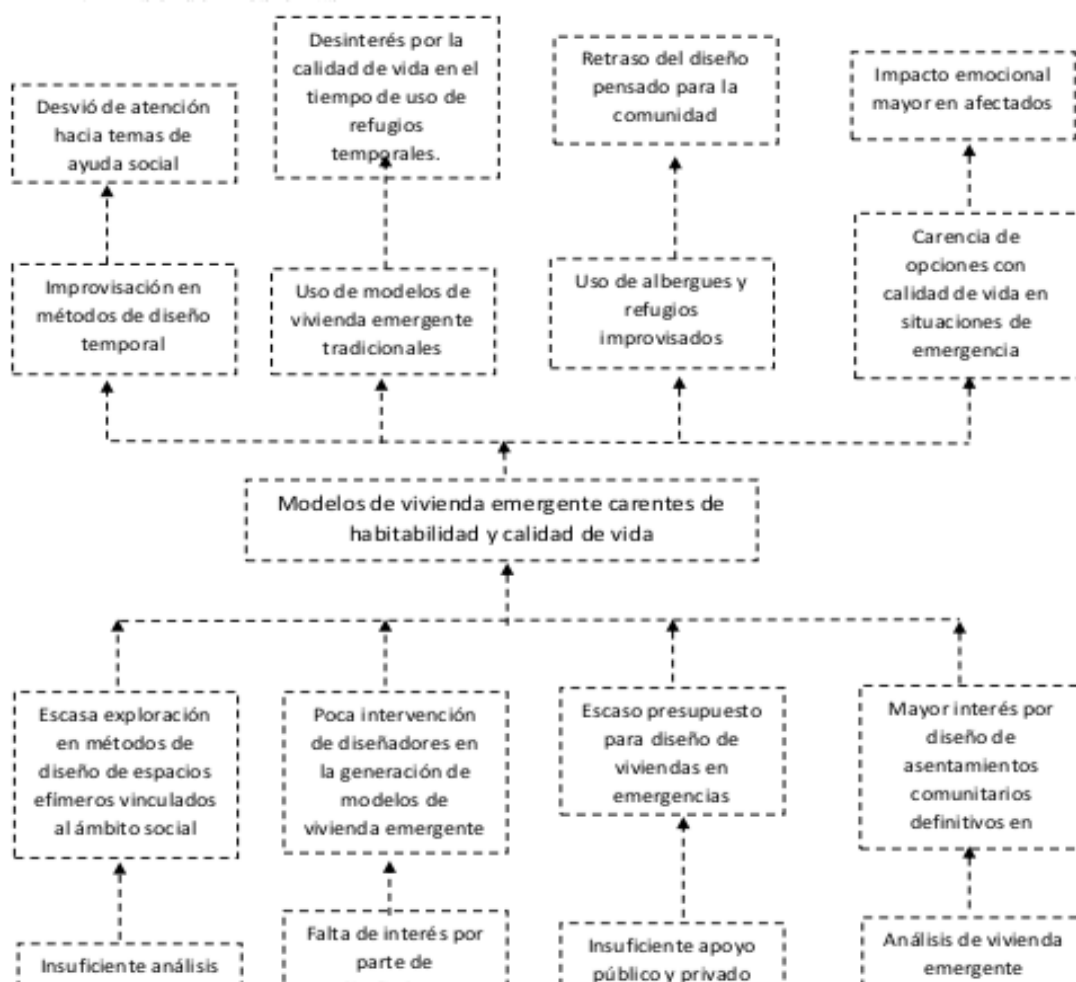
7.1 Arquitectónica vivienda emergente

Lo emergente es definido como el proceso en el que estructuras, nuevos sonidos, patrones y propiedades aparecen adentro de los sistemas complejos. A su vez también es conocido como optimización evolutiva, aplicado a la teoría de la información, inteligencia artificial, tecnología digital, climatología, economía, ciencia de los materiales e ingeniería biométrica en los últimos años. (Hight, Hensel y Menges, 2011).



Gráfica 1 Análisis mundial catástrofes y viviendas emergentes
 La gráfica representa el mapa mundial de zonas afectadas muestra las viviendas emergentes efímeras en el mundo y las zonas más afectadas por catástrofes.

Usar elementos convencionales y reciclados para así dar uso a nuevas viviendas, que se pueden armar y desarmar fácilmente, con el fin de implementarlo a poblaciones vulnerables y/o en caso de catástrofes. Resaltando las cualidades esenciales del techado, las cuales van más allá de la estructura de una casa, del sitio que representa, y del artefacto espacial que protege de los fenómenos atmosféricos rigurosos; el techado es un elemento primordial y fundamental que permite el habitar



Gráfica 2 modelos de vivienda emergente

El grafico de habitualidad y calidad de vida el grafico nos muestra un desglosé de diferentes modelos.
 Elaboración propia.

El techado es un componente arquitectónico propio al pensar en una vivienda. Es la representación de dignidad para una persona, es aquel emblema que la gente exige en las calles de la ciudad. Sin embargo, su representación es insignificante y frágil, ya que sin un techado automáticamente representa el suelo de las personas, paradigma de proporción inmediata. (Sebastián, 2016).

Usar elementos para generar nuevos sistemas de diseño que respondan a ciertas determinantes, con el fin de otorgar mejores viviendas de respuesta inmediata. No deja de ser curioso que en una respuesta tan claramente alejada del objeto, Jose Angles tuviese que definir un objeto arquitectónico para que su proyecto se considerase. Proyecto claramente arquitectónico y revolucionario que queda al margen de lo que el sistema comprende que debemos hacer. En una carrera con una competente creativa, social y reflexiva tan importante como la nuestra; el sistema nos impone la creación de objetos seriados definidos y concretos.

7.2 Teselado / Empalmes

Con el diseño paramétrico podemos generar elementos que se pueden anclar y armar en diferentes escenarios para crear zonas de confort.

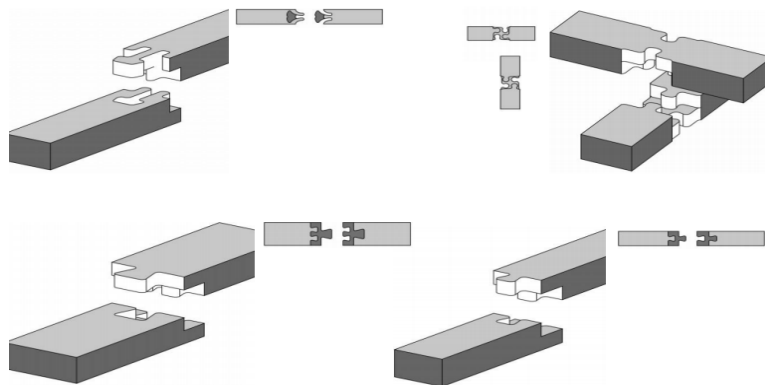
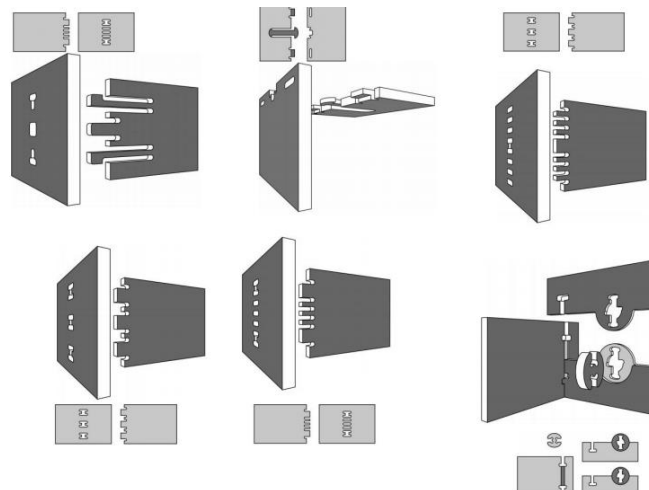


Figura 1 empalmes de madera
La figura muestra diferentes tipos de empalmes en madera

El fin de este prototipo es generar una estructura auto portante formada por piezas cuadradas de madera laminada con diferentes tipos de ranuras para entrelazarse entre si y posteriormente se doblan siguiendo un proceso de prensado en calor para generar la forma de bóveda que pone en manifiesto las posibilidades técnicas y estáticas del diseño aplicado a los materiales y a los procesos de fabricación de digital (Patrick sung embajale teselado).

A si se genera con el fin de usar nuevas herramientas digitales, de una forma orgánica, un elemento que se pueda adaptar a un entorno inmediato de paso y de descanso para el peatón , Asi es que se trata de un pabellón temporal resultado de un estudio de las estructuras orgánicas residentes acondiciones observadas a un proyecto de arquitectura biónica inspirado en la naturaleza. Este es un caso en el que se usa como inspiración el esqueleto externo de un erizo de mar (Arquitectos ICD/ITKE pabellón de madera).



*figura 2 uniones en madera
Nota: muestra empalmes sofisticados*

El proyecto de Teselaciones Irregulares Eficientes (TIE) da lugar a un prototipo en su primera fase de desarrollo, que consideramos relevante en tres direcciones complementarias. En primer lugar, en cuanto al desarrollo investigativo de la propuesta, en segundo lugar, en lo que se

refiere tanto a las técnicas empleadas como a la ejecución material del prototipo y, por último, al papel social.

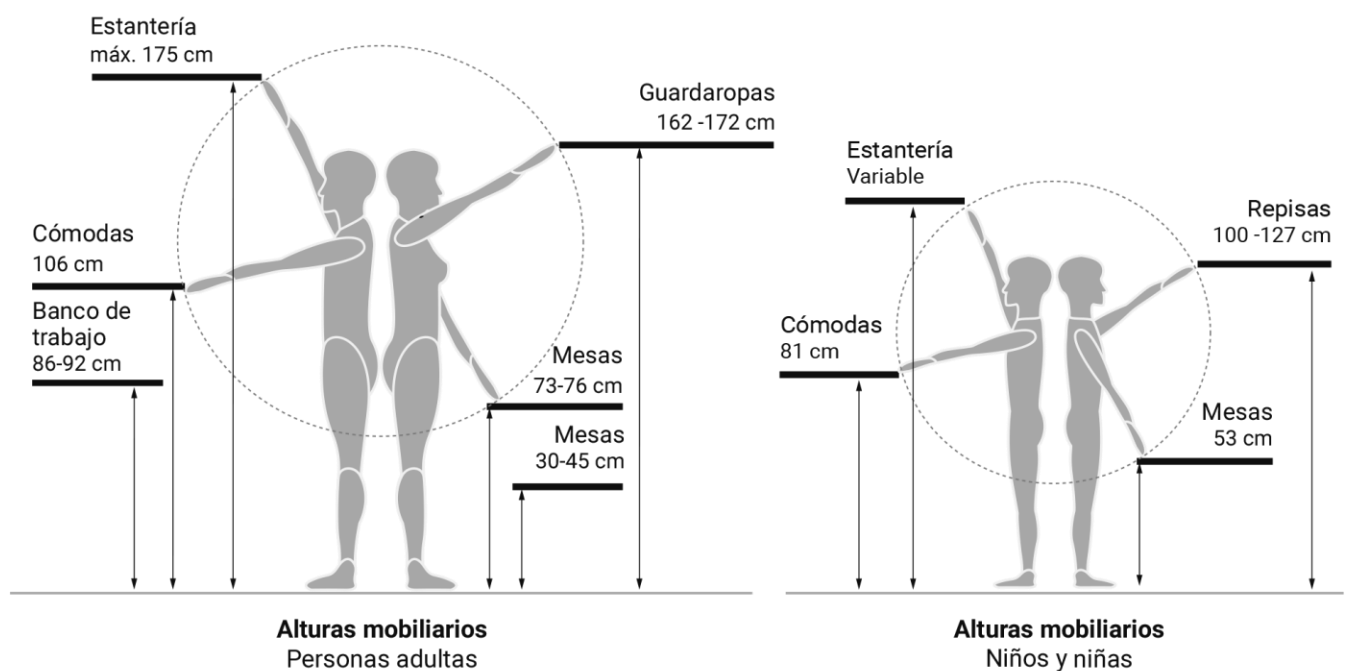
Además de esto, el proyecto forma parte de una línea de investigación con proyección decididamente continuista, en cada una de las tres direcciones anteriormente mencionadas. El equipo de trabajo tiene diversas intenciones planificadas para ejecutar y testar con nuevos prototipos digitales y físicos, que se comentarán más adelante (Teselaciones Irregulares Eficientes (TIE). Proyecto de Investigación Independiente).

La línea de investigación que dirige el proyecto está basada en el estudio, análisis comparado y aplicación de sistemas de compactación naturales que dan como resultado teselaciones eficaces, con mínimo consumo de energía y material. Estos patrones irregulares los encontramos en los esqueletos radiolarios, tejidos celulares, espumas, etc.

7.3 Ergonomía

Estudio basado en el hombre de vitrubio como referente proporcional a la escala del ser humano, es la representación de la simetría fundamental en el cuerpo humano por amplitud del cosmos en su conjunto. Leonardo DaVinci (1498) investiga los movimientos de los fragmentos, convirtiéndose así en el primer exponente directo de la biomecánica, a partir de ahí los científicos han estudiado su trabajo para explicarlo y/o para mejorar su rendimiento.

A partir de la Revolución Industrial, y al iniciarse las primeras investigaciones científicas en este campo; la transformación tecnológica, fue la que dio la importancia y necesidad de optimizar las funciones humanas. Funciones que llevaron a partir de la Revolución Industrial al hombre a crear maquinas, las cuales sorprendentemente han podido sustituir algunas funciones ejecutadas por humanos; las cuales son una errónea aplicación de las funciones humanas, y son aquellas las que pueden anular la confiabilidad de todo el sistema. (*Martínez, 2009. P.12*)



[figura 3](#) esta figura muestra los mínimos espacios para tener presentes Espacios ergonómicos, fuente: ergonomía

A partir de ese período histórico, se empezó a tener en consideración los factores físicos y fisiológicos del hombre, junto con el conocimiento de las relaciones dimensionales, el cual tuvo para Marcolli ``una función de primer plano en el diseño de las maquinas´´. *Art in the Life of Mathematicians*

Para el europeo Wisner la ergonomía es definida como la totalidad de conocimientos científicos referentes al hombre, y los cuales son necesarios al momento de crear herramientas, máquinas y artefactos que puedan ser utilizados al máximo en términos de eficacia, seguridad y confort. Pese a que sus enfoques son distintos; si hablamos de factores humanos y ergonómicos para Lee estos tienen como finalidad el estudio de la relación hombre-máquina o hombre-espacio y la “adecuación” entre las dimensiones y capacidades del ser humano, junto a las máquinas que se construyen como ayuda idónea para este

8. Marco Referencial

8.1 Arquitectura de emergencia.

(Arquitectura de emergencia como recurso ante catástrofes naturales-Celia Cisca Garcia – Escuela de Arquitectura politécnica de Valencia)

8.1.1 Riesgo

Los fenómenos naturales que pueden afectar a cualquier lugar del planeta, y la explicación de los factores más importantes que agravan las situaciones ante desastres naturales. Con esto, se intenta hacer una reflexión y concientizar sobre la importancia y la atención que

requiere el problema. Se estudian los efectos más destacables que los desastres naturales causan en la sociedad, y consecuentemente, las necesidades básicas que se crean.



[Figura 4](#) Huracán New Orleans,2005

Nota. se muestra la devastación del huracán



[Figura 5](#) Huracán New Orleans,2005

Nota: se muestra la devastación del huracán en vista aérea

Durante toda nuestra historia, la población mundial se ha enfrentado a un grandísimo número de fenómenos naturales destructivos. Sin embargo, no siempre se han obtenido el mismo nivel de consecuencias ya que éstas dependen de la magnitud del fenómeno y de la vulnerabilidad de la población a la que afecta. La infinidad de riesgos ante estas situaciones que existen en muchísimos lugares del planeta, aumentan también la probabilidad de peligro.



[Grafica](#) 1 Damnificados en el mundo

Nota: la gráfica muestra los principales países con persona sin hogar

Podemos definir el riesgo como la posibilidad de pérdida o daño al que se expone una sociedad ante un evento potencialmente desastroso, pudiéndose simplificar en la siguiente expresión: riesgo = peligrosidad x exposición x vulnerabilidad. Los daños que se provocan dependen del contexto territorial, el cual determina principalmente el grado de vulnerabilidad del medio ambiente y de las personas expuestas.

Es el conjunto de características relacionadas con la morfología del terreno (pendientes, cursos de agua, etc....), que agravan los daños que se puedan ocasionar tanto en las personas, los bienes de las mismas y los elementos naturales. Antiguamente el ser humano tendía a buscar y ocupar los lugares con más recursos naturales, construyendo cerca de zonas con presencia de agua, en bosques, en tierras fértiles, etc. Otra razón del aumento de riesgo han sido las modificaciones de los sistemas sociales, que han provocado el abandono de las zonas rurales y con esto, el aumento de la edificación masiva y descontrolada en zonas urbanas más concentradas

8.1.2 Vulnerabilidad

la vulnerabilidad es lo primero a lo que están expuestas las personas después de un desastre y así lo define Blaikie, et al, (2011):

Es aquella que define el grado de daño y/o pérdida potencial que puede sufrir un lugar dependiendo de su fragilidad. Podemos decir que es la incapacidad de resistir los efectos ocasionados por un fenómeno de alta intensidad o la dificultad de recuperación cuando ya ha ocurrido. El término vulnerabilidad fue definido (p. 16).

La capacidad de una persona o grupo de anticipar, sobrevivir, resistir y recuperarse del impacto de una amenaza natural. Combina el factor determinante hasta el cual la vida y la subsistencia de alguien queda en riesgo por un acontecimiento diferente y reconocible de la naturaleza o de la sociedad [...]. Los grupos más vulnerables son aquellos que también tienen



[Figura 7](#) Damnificados en el mundo
Nota: la figura muestra la ayuda humanitaria internacional en Haití en el año 2010



[Figura 6](#) Ayuda humanitaria Haití 2010

máxima dificultad para reconstruir sus medios de subsistencia después del desastre... La vulnerabilidad está íntimamente correlacionada con la posición socio-económica.

8.1.3 Emergencia.

Generalmente se trata de una situación inesperada que viene dada por una sucesión de imprevistos que hay que atender y solucionar lo antes posible. Una emergencia provocada por un fenómeno natural o antrópico, en un momento y lugar determinado, puede ocasionar un gran número de pérdidas humanas, de bienes materiales y una gran cantidad daños en el medio ambiente. Ante estas situaciones se debe responder con los recursos locales disponibles.

11.5 Ciclo de los desastres

En la gestión de actividades para reducir el impacto y los daños de los desastres, podemos remarcar dos aspectos fundamentales que corresponden a dos fases distintas en el llamado “ciclo repetitivo de los desastres.

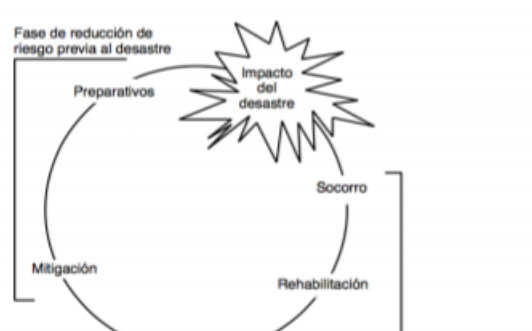


Figura 8. Fase de recuperación

Nota: la figura muestra el estado circunferente de un
—desastre

Se destaca lo realmente importante, que es la concientización de las personas para mitigar los riesgos y estar correctamente preparados antes de que ocurra cualquier desastre natural. Hay que construir en lugares seguros y con unas condiciones estructurales mínimas para soportar los peligros de cada lugar. Es cierto que al fin y al cabo el impacto que los fenómenos naturales causan en nuestras ciudades es inevitable, pero también lo es el hecho de que se pueden disminuir las consecuencias de ellos. Independientemente de esto, cuando una ciudad queda devastada hay que seguir unas pautas en cuanto al realojo de los afectados y a la reconstrucción de sus viviendas. Seguir un plan racional y coherente, puede agilizar el abastecimiento de los recursos mas básicos, una mayor higiene y con esto el bienestar y la salud de los afectados.

Las viviendas temporales tienen que durar el menor tiempo posible para reducir el riesgo de que éstas se conviertan en algo perpetuo. En el análisis del trabajo se ha comprobado que la aplicación de estructuras e ideas de modelos urbanos que ya han sido estudiados y aplicados en algunas zonas del planeta, son de gran ayuda para realizar planes sencillos y racionales ante situaciones de emergencia. Por ello se concluye afirmando que es necesario el seguimiento de guías y pautas lógicas para la correcta reconstrucción de nuevos asentamientos. (Ciclo desastres, 2011, P. 69)

9. Diseño paramétrico.

El gran desafío del siglo XXI Sandra Navarrete.

Con el inicio de la industrialización en el siglo XX, seguido de una revolución digital, el inicio del siglo XXI trajo consigo nuevos desafíos: los avances tecnológicos de la segunda era digital, responsabilidad social, lz responsabilidad ecológica y medioambiental. Ante este nuevo escenario, los procesos de diseño atienden a la necesidad urgente de revisar las bases conceptuales y procedimentales, incorporándolas a lo que otras disciplinas tienen por ofrecer. (Sandra Navarrete, 2014, p. 63)



[Figura 9](#) Beijing National stadium por Herzin&demuron (2008 fuente internet)

Nota: estadio para Beijing.

El diseño paramétrico es un medio innovador, el cual es adaptable a diferentes áreas: como el campo del diseño, la arquitectura y área de urbanismo. La tarea del diseñador empieza al establecer la correlación de las partes, la cuales permiten que construya su diseño a partir de las mismas, las modifique a partir de la evaluación y selección de los resultados obtenidos, lo que permite examinar las variantes sin la necesidad, de rehacer cada vez el trabajo de representación. El resultado es lo que impone que el diseñador cambie sus hábitos de trabajo, puesto que debe tener presentes la definición de la correlación de las partes, y permite que haya una coherencia con el diseño, como fase importante en su proceso de diseño.

Dentro de un modelo paramétrico, cada valor posee parámetros asociados. Estos parámetros controlan las diversas propiedades geométricas de la entidad, tales como su longitud, anchura, altura, radio, etc. Estos parámetros controlan también la ubicación de estos valores en el modelo y cómo las entidades se relacionan entre sí. Los parámetros pueden ser modificados por el operador para crear la geometría deseada (Navarrete, 2014 ,p. 64)

9.1 ¿Qué es un parámetro?

Dentro de esta investigación es importante definir que es un parámetro puesto que permitirá, dar como resultado las variables de diseño. Como lo menciona Navarrate (2014):

En matemáticas, un parámetro es una variable que permite identificar, en una familia de elementos, a cada uno de ellos por medio de su valor numérico. Un parámetro estadístico es una función definida sobre los valores numéricos de una

población. Se trata, por lo tanto de un valor representativo que permite modelizar la realidad. Navarrete, 2014 (p. 70).

9.2 Un antecedente: el lenguaje de patrones

Christopher Alexander propuso decirle el resultado de un parámetro patrones; En la posguerra Alexander describió un método de diseño por parámetros, usando la palabra “patrones”. Los patrones son el final para dar forma a los valores de decisión, cuya efecto termina obvia a través de la experiencia pero que son difíciles plasmar

El cual definio como aquel patrón que detalla un problema que se repite una y otra vez en nuestro entorno, para que su solución pueda describir después, el núcleo de la solución a ese problema, permitiendo así que la solución pueda ser usada más de un millón de veces sin hacerlo ni siquiera dos veces de la misma forma (christopher Alexander, 1964, p. 1).



[Figura 10](#) Centro Heydi Riyeve by Zaha Hadid architects y Patrik Schumacher

9.3 El aporte de la informática.

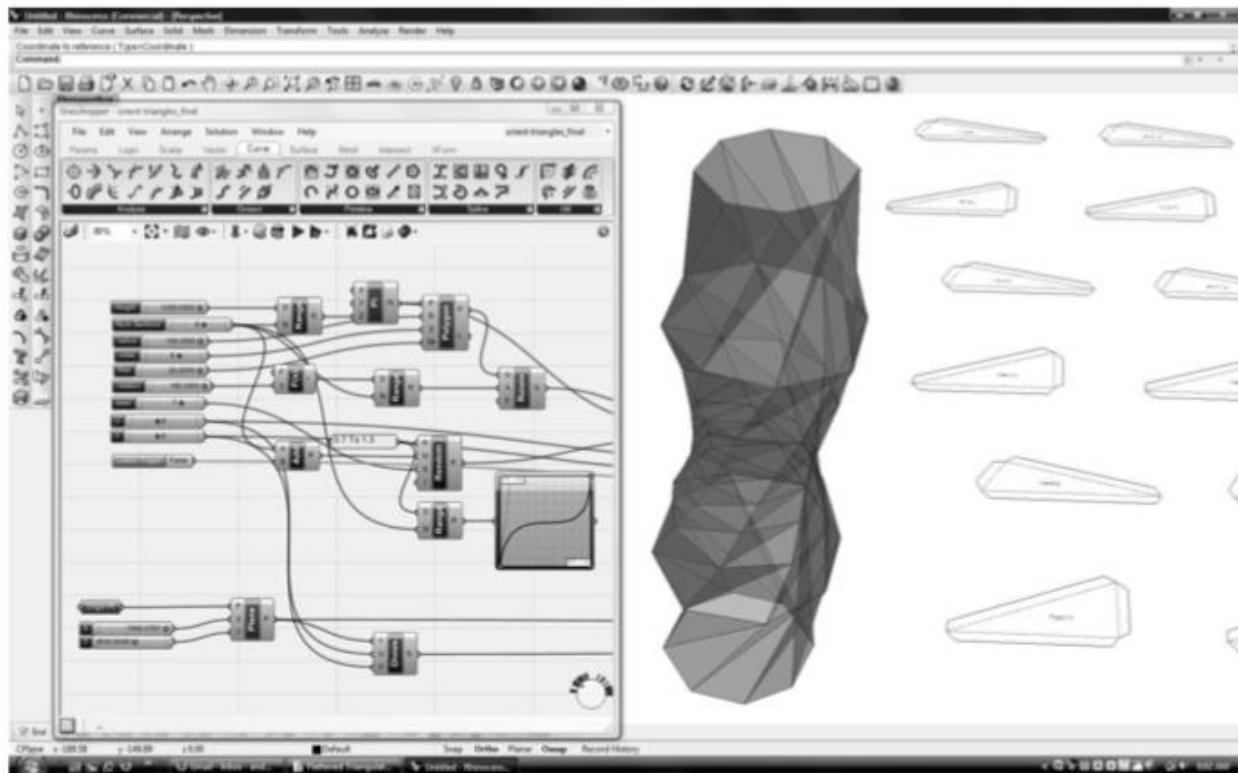
Para definir la variable de un parámetro podemos decir que hay valores asignados para que se vea reflejado en el diseño final a través de un resultado Sandra dice:

“Un parámetro es una variable que puede ser recibida por una rutina o una subrutina en las ciencias de la computación que utilizan los valores asignados a un parámetro para modificar su comportamiento en el tiempo de ejecución” (Navarrete ,2014, P. 72).

la arquitectura paramétrica se da por entendida por el proyecto a realizar y ver los los aportes de las tecnologías en el diseño paramétrico. Pues a medida que avanza la tecnología nacen programas como Rhinoceros y Grasshopper

las nuevas tecnologías dan posibilidades al diseño arquitectónico, estas pueden ejecutar de manera rápida tareas que antes eran del arquitecto-diseñador.

Por esto, el diseño paramétrico es relacionado con las estructuras evolutivas y/o diseño evolutivo.



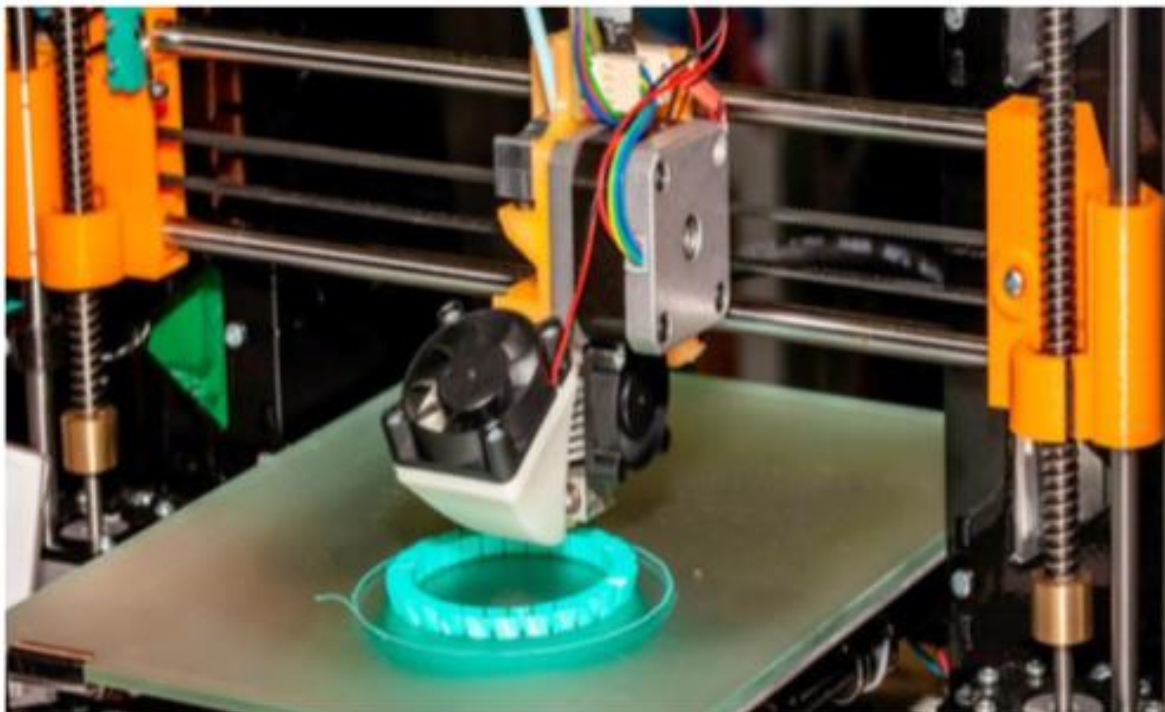
[Figura 11](#) Visualización de diseño con grasshoper

Nota: proceso donde se ve el código y el resultado a priori en el programa rihno

El arquitecto Ion Cuervas Mons, no solo dice una idea sobre la arquitectura sino que también desafía a la arquitectura paramétrica a hacer parte en el diseño de su vivienda a los ciudadanos; cambiando algunos parámetros, según el gusto, por medio de un software que haga el diseño de esto.

9.4 ¿Cómo realizar un diseño paramétrico?

con una idea efímera, proveniente del mundo racional se proponen condiciones matemáticas y geométricas, que sean factibles para el entender al nuevo lenguaje de información. Se determinan las variables necesarias y se hacen pruebas con todas las variables, las cuales ya se habían denominado como un parámetro. Una vez seleccionado el o los parámetros, se ejecuta una programación del proceso, que implica manipular los parámetros dimensionales, para lograr el producto que más se relacione con el diseño establecido.



[Figura 12](#) Impresión 3D

Nota: se ve una reproducción 3D en PLA

Los objetivos el proceso de diseño de arquitectura paramétrica se basan y su principal concepto es: diseñar un proceso y no un resultado concreto.

Es importante hallar la representación gráfica que mejor haga ver el proceso ya que cada variación va dando como resultados, a veces muy diferentes, los cuales nos ayudan a explorar más de un resultado, con ciertas variables de diseño establecidas con anterioridad.

Posibilidad de correlacionar parámetros /variables: con un proceso de diseño y no una forma preestablecida se pueden manipular sus variables y propiedades, en tiempo real y así comparar los resultados para una mejor lectura de la variable y esto con la finalidad de tener un producto final más eficiente.

Resultados paramétricos y /o responsivos a condiciones establecidas previamente:

A partir del diseño paramétrico se pueden generar diseños inteligentes y/o responsivos estableciendo un criterio de diseño (exploración de formas), adaptables a cualquier situación, contexto tectónico, etc. Es decir, se puede adaptar el diseño a cualquier parámetro / variable que sea integrado al proceso de diseño, dando un resultado inteligente y responsivo que logra satisfacer un problema específico. (Navarrete ,2014, P. 72).

10. Metodología

Mediante la recopilación de datos de desastres, se ha observado cuales son los lugares de Colombia más vulnerables a los desastres; se procede así a investigar y analizar las causas y tipologías de los fenómenos naturales que existen. A partir de un método cuantitativo realizamos la investigación. Seguido a esto, a través de la lectura de varias tesis y libros relacionados con la temática estudiada, se analizan y comparan las reacciones y necesidades sociales que principalmente se crean ante estas situaciones. Consecuentemente con lo dicho anteriormente, tomamos en consideración varios modelos emergentes existentes, que nos sirvan de fuente de inspiración para realizar una propuesta esquemática que pueda ayudar a dar solución ante una situación emergente.

La investigación propuesta, también presenta un enfoque cualitativo, que pretende definir, recolectar y analizar datos en torno a la calidad de vida presente en diferentes modelos de vivienda emergente o refugios provisionales, y la relación que esta vivienda transitoria presenta con el usuario y la resolución de problemas por parte de las personas involucradas.

Enfoque cualitativo: Utiliza la recolección de datos sin medición numérica para descubrir o afinar preguntas de investigación en el proceso de interpretación. (Hernández Sampieri, Fernández Collado, & Del Pilar Baptista, 2010, p.7)

11. Capítulo 1 Arquitectura

11.1 Arquitectura emergente paramétrico

La palabra paramétrica deriva del parámetro, o de lo relacionado al; composición de las palabras



Figura 13. Línea de tiempo

Nota: se ve la progresión de la vivienda emergente griegas “junto” y a metro “medida”.

El diseño paramétrico debe ser entendido a partir de la programación, la forma de visualizar lo digital y la simulación del comportamiento. la geometría se compone acciones que hay que entender para la viabilidad de la propuesta del paramétrismo.

Cabe decir que más allá de todo apegos en la arquitectura, el paramétrismo es la nueva tecnología que, si se aplica correctamente, puede simplificar y optimizar un cualquier sistema constructivo emergente.

V.D.: Vivienda Emergente	Dimensiones de Estudio	Indicadores	Ítems	Técnica
Después de un desastre natural, tanto la pérdida de vidas como el daño e infraestructura pueden ser cuantiosos. A nivel mundial, todos los países que sufrieron hechos tan terribles buscan implantar sistemas de mitigación que ayuden a las familias afectadas a recuperar la seguridad, ofreciendo un lugar seguro que cubra las necesidades básicas y que cumplan con las normas de salubridad. Es así que todo albergue proporcionado a través de los tiempos fue denominado "vivienda emergente", definido como aquella estructura construida con materiales tradicionales o no, que sirve de albergue a la población afectada. Una vivienda emergente es clasificada como un refugio para resguardar a las personas de algún peligro. (Pech, 2011)	- Sujeto	- Habitabilidad	¿De qué manera el habitáculo cumple con las necesidades del habitante?	Entrevista Observación
			Determinar las necesidades del usuario y comprender hasta qué punto los refugios tradicionales cumplen con estos requerimientos	Ficha Etnográfica
		- Prosémica	¿De qué forma la vivienda emergente se adapta a los requerimientos del usuario?	Entrevista Observación
	- Objeto (Vivienda Emergente)	- Vinculación Emocional	¿De qué manera se puede vincular emocionalmente al Sujeto con el Objeto?	Entrevista
		- Autonomía	¿Cómo se puede generar un espacio reducido en donde el usuario lo modifique según lo requiera? Analizar como el usuario ha configurado su espacio habitable transitorio	Entrevista Ficha Etnográfica
	- Contexto (Entornos de Desastre)	- Entornos de desastre	¿De qué manera el contexto interviene en la producción de una vivienda transitoria?	Entrevista Observación

Tabla 2: Vivienda emergente.

Tabla2

Vivienda emergente

Nota cuadro sobre vivienda emergente y la forma de estudio. Elaboracion refererida.

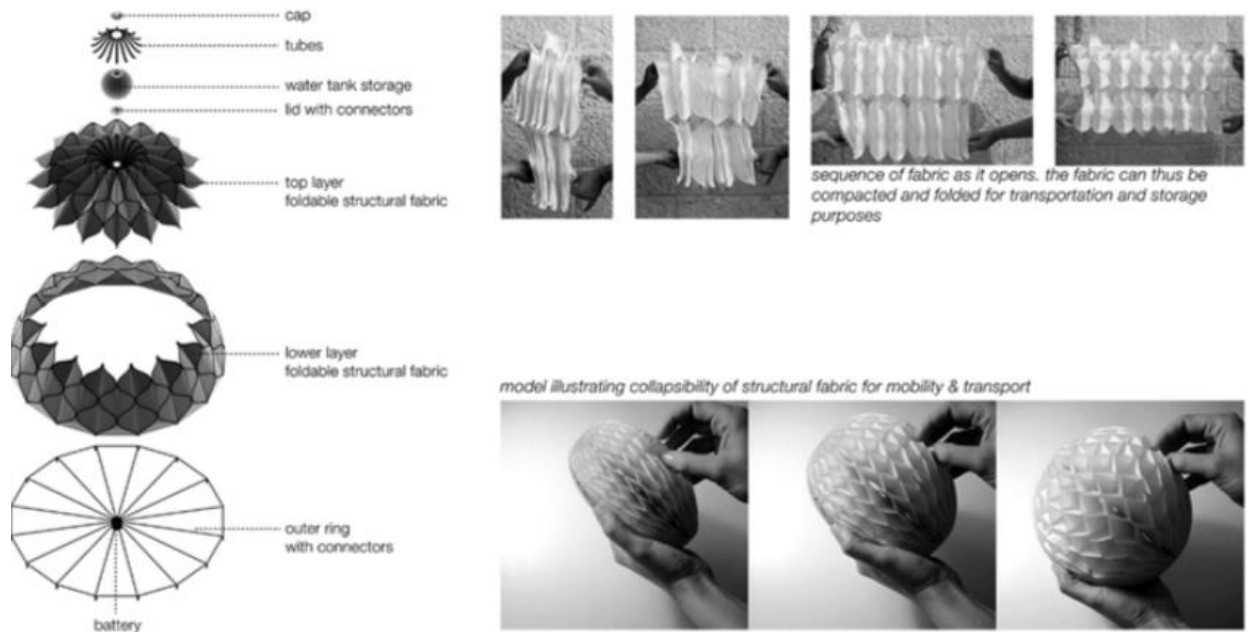


Figura 14 Esquemas constructivos

Nota: proceso de creacion parametrica a partir de dobleces

La representación paramétrica se enfoca sobre el proceso de creación en vez del resultado final; protegiendo todos los factores, parámetros y operaciones entre todos ellos necesarios para el desarrollo del modelo, los modelos realizados no contienen una descripción de formas a representar si no de sus algoritmos de generación, permitiendo así poder reaccionar y modificar la formulación de algún proyecto ante una necesidad de cambio imprevisto, mediante la utilización de un software de dibujo como medio de diseño, y no como herramienta. Esto no es para dibujar formas, sino para crear posibilidades formales. No es construir una solución, sino una gran variedad de posibles soluciones inmediatas.

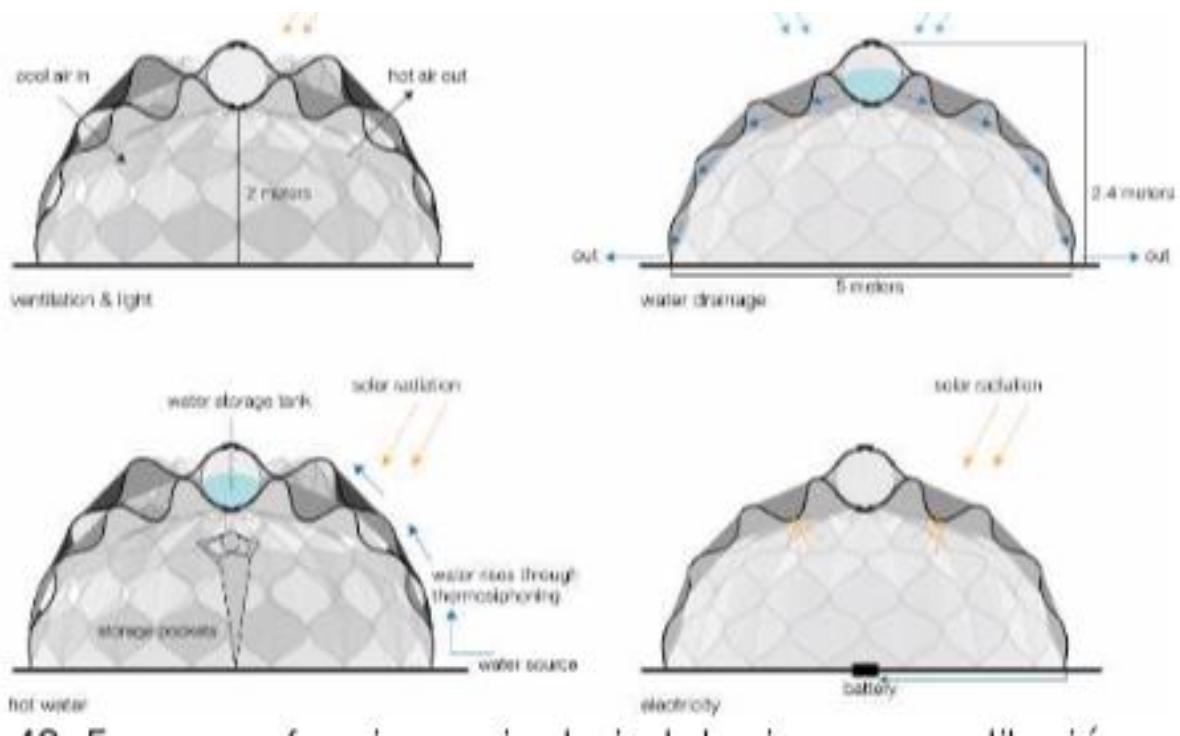


Figura 15 Simulación análisis

Nota: análisis a vivienda emergente

haciendo referencia a los procesos de diseño basados en la morfogénesis digital, este trabajo pone en la mesa de trabajo la ruptura del viejo paradigma y la creación de un nuevo con base en lo tecnológico y biológico, donde el diseño paramétrico es una fundamental para generar estructuras adaptables y eficientes.

11.2 opciones para la materialidad

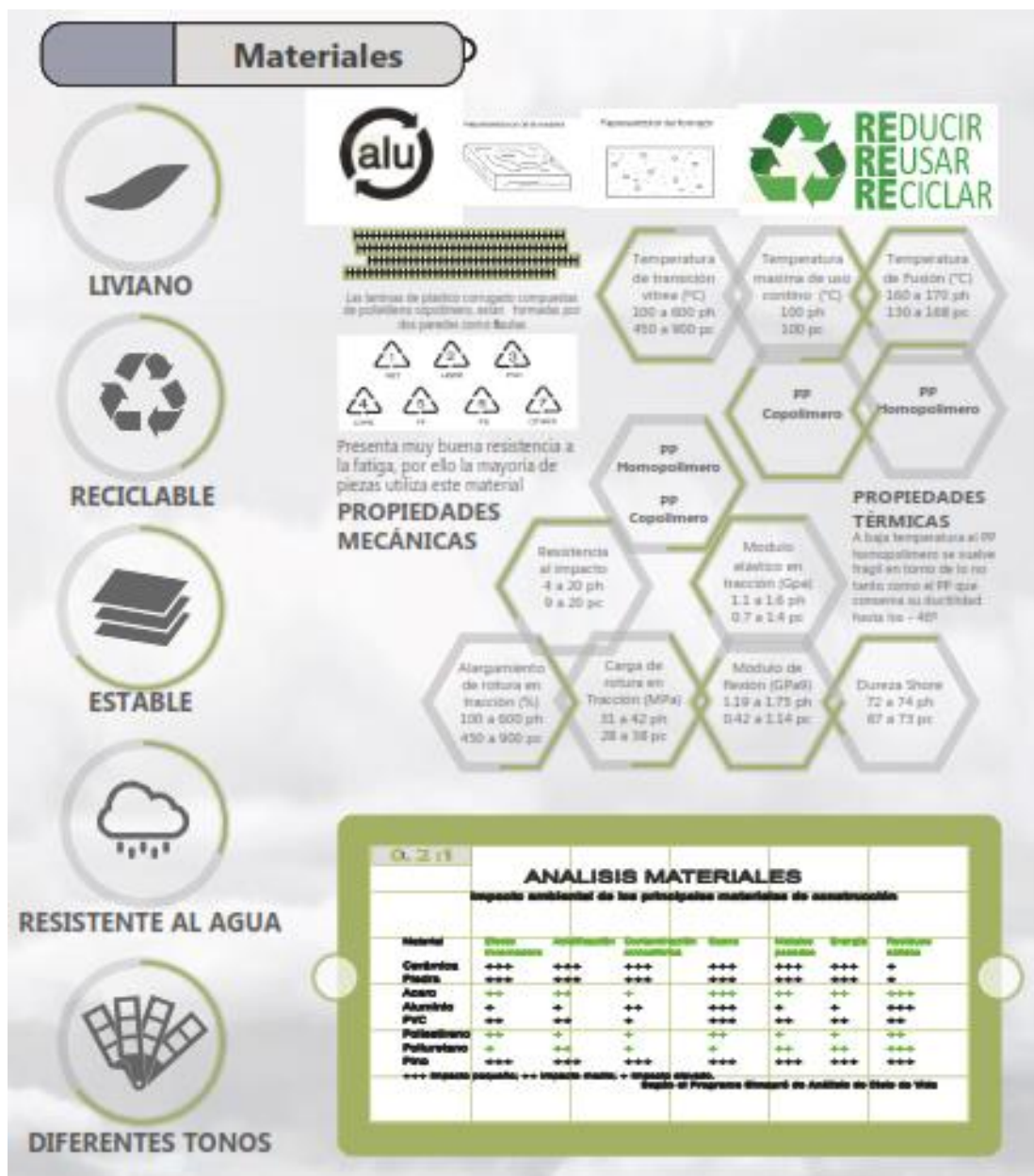


Figura 16 Materiales

Nota: análisis de materiales

Los diseños paramétricos son integrales, ya que no solo es una propuesta que apunta solamente a lo formal si no que requiere también diversas variables, pero una que no se debe olvidar es lo

funcional, también tiene a la materialidad como parámetro que se debe tener en cuenta en todo el proceso.

saliendo de la revolución industrial a revolución digital; con la multiplicidad de recursos tecnológicos, este modelo proyectual se fija con ciertas premisas:

11.3 Fabricación digital.

Ya que existen las máquinas de impresión 3d de control numerosidad, se permite integrar la fabricación digital directamente al diseño y a la producción digital de inmediato.



[Figura 17](#) Proyecto Ganador vivienda emergente 2003

Nota: render de vivienda emergente

Así es como con la producción digital se optimiza el tiempo y costos de producción, ya que aplica los conceptos básicos de la prefabricación.

11.4 Componente básico de la estructura

Se conforma mediante distintas piezas cuyas formas dependen del diseño que se haya elegido.

11.5 Uniones

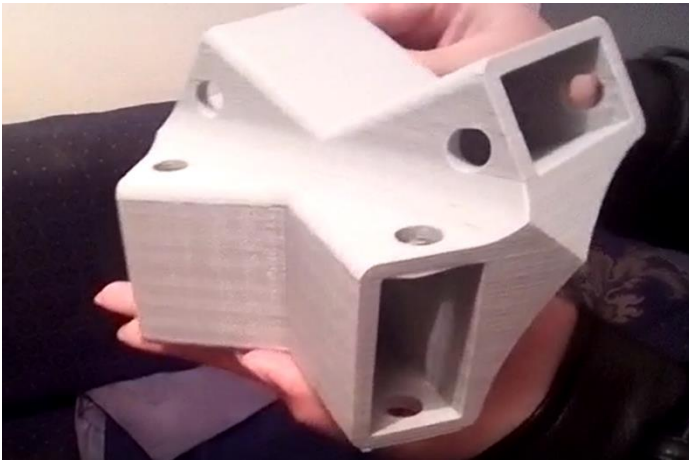


Figura 19 nodocde anclaje para Prioridad

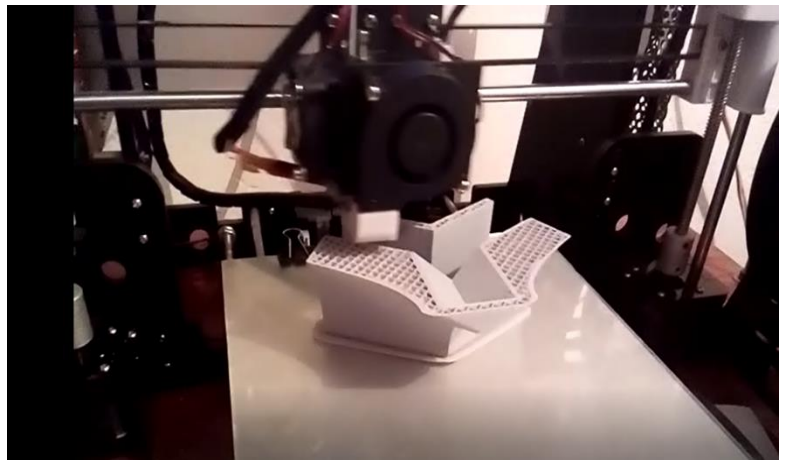


Figura 18 proceso de impresión pla
Nota: proceso de impresión en PLA

El prototipo diseñado se caracteriza por un ensamblaje ortogonal de piezas de distintas morfologías que se unen entre sí a través de una serie de hendiduras, de manera que las dos placas que se intersectan tengan la misma altura en el punto de unión.

11.6 Materiales

El prototipo está hecho con:

- Cartón de proyectos de 3 mm de espesor.

-pralae estructurles en plastico reciclado

-impresión en pla

-poliestileno / polistileno

-canastas de plastico

- carton plast

- membrana

*Cabe tener en cuenta que en nuestro proyecto y en un proyecto real, es conveniente utilizar un material plástico resistente como el metacrilato, el cual daría un interesante juego de luces, debido a su transparencia.

11.7 Diseño

Se creó un modelo en RINHO Y GRASSHOPER mediante una operaciones con los plugins de grasshoper dar un orden en geometría y espacio a nuestro diseño principañ , de tal manera que dos planos perpendiculares entre sí se unan en un punto determinado. Una vez se tienen todas las operaciones, es posible modificar la altura de los puntos de unión sin tener que cambiar el resto de la estructura.

Modelo creado en CAD mediante curvas con la orden Spline, uniendo dos curvas perpendiculares entre sí en un punto determinado. Una vez se tienen todas las curvas, es posible modificar la altura de los puntos de unión sin tener que cambiar el resto de la estructura. (Centro de Estudios en Diseño y Comunicación. 2014 p.70.).

11.8 Sistema/Lógica de crecimiento

El tamaño del diseño no está limitado, por lo que cualquier proyecto es posible independientemente de su dimensión; ya que podría utilizarse para la creación de muebles, paramentos, mobiliario urbano, elementos ornamentales, etc.

Su estructura está pensada para un diseño acabado, por lo que no es posible que siga creciendo una vez se haya hecho el objeto inicial.

11.9 Estructura

La estructura está pensada para que sea el resultado de la envolvente paramétrica, por lo que es posible que siga creciendo una vez se haya hecho el objeto inicial. Por otro lado, el tamaño del diseño no está limitado, por lo que cualquier proyecto es posible independientemente de su dimensión; podría usarse para la creación de muebles, paramentos, mobiliario urbano, elementos ornamentales, etc.

11.10 Estrategia de montaje

Las piezas van encajadas entre sí mediante hendiduras, haciendo innecesario el uso de algún tipo de pegamento. Para mayor precisión de corte es conveniente usar una cortadora láser.

Los nodos se encajan entre sí mediante empalmes, de tal manera que no es necesario el uso de ningún tipo de pegamento, ni herramienta. Para mayor precisión de corte es conveniente utilizar la Cortadora Láser e impresora 3D.

12. capítulo 2 Arquitectura modular - Efímera

La Arquitectura modular es el diseño de sistemas compuestos por elementos separados, que pueden conectarse preservando relaciones proporcionales y dimensionales. Su belleza se basa en la posibilidad que ofrece para reemplazar o agregar cualquier componente sin afectar el resto del sistema. (Serrentino,2017, p.264).



Figura 20 Proyecto efímero fuente archelday

Nota: un proyecto efímero renderizado

Estas transformaciones potencian las características de las zonas en las que se establecen, ofreciendo una diferencia para el habitante de ese entorno. Cambiando la percepción respecto a

un lugar, y específicamente, respecto a como se ve un espacio y la temporalidad que este mantiene referente a su estructura.

El diseño efímero puede entenderse como la conexión entre la arquitectura o el diseño y el arte plástico, mediante el cual se buscan nuevas formas de plasmar ideas y establecer espacios en las zonas públicas, a través de propuestas tridimensionales, interactuando con los individuos que hacen uso de ciertas áreas en su día a día.

El diseño efímero de estructuras o espacios, tiene como base el modularidad de los componentes, los cuales ofrecen la posibilidad de variar una forma base y reemplazarla o modificarla según las necesidades del usuario, armando o desarmando la estructura completa, para así mantener temporalmente el espacio definido. Se puede decir que la arquitectura efímera es algo temporal,



[Figura 21](#) Línea de tiempo diseño paramétrico

Nota la figura muestra la línea del tiempo digital del diseño paramétrico

pero referido a su presencia en

el lugar, ya que ocupa un área, la cual a su vez genera un espacio novedoso, trascendente. ¿Y por qué no? A veces puede incluso llegar a términos de fantasía y surrealismo; algo que se monta y desmonta, auto-portante y dedicado exclusivamente al uso con el que haya sido creado. (P&A, 2016).

Tabla 3 Modularidad

V.I.: La Modularidad	Dimensiones de Estudio	Indicadores	Ítems	Técnica	
<p>La Arquitectura modular se refiere al diseño de sistemas compuestos por elementos separados que pueden conectarse preservando relaciones proporcionales y dimensionales. La belleza de la arquitectura modular se basa en la posibilidad de reemplazar o agregar cualquier componente sin afectar al resto del sistema. (Serrentino, s.f.)</p> <p>Un módulo es un elemento similar e idéntico y que se repite sistemáticamente dentro de un diseño o en una composición. El módulo, por lo tanto, forma parte de un sistema y mantiene algún tipo de relación o vínculo con el resto de los componentes" (Sans, 2010).</p>	<p>- Relaciones proporcionales y dimensionales</p>	<p>- Principios de la Modularidad en Diseño</p>	<p>¿Es pertinente el uso de módulos para la generación de vivienda emergente?</p>	<p>Entrevista Análisis de Casos</p>	
			<p>¿Cómo los principios del diseño efímero apoyan al desarrollo de un modelo de vivienda emergente?</p>	<p>Entrevista Análisis de Casos</p>	
		<p>- Modularidad y espacio interior</p>	<p>¿Cómo los sistemas modulares se aplican en espacios interiores?</p>	<p>Entrevista</p>	
			<p>¿De qué manera la modularidad se puede aplicar al espacio interior de un objeto transportable?</p>	<p>Entrevista</p>	
			<p>¿Cómo los principios de la modularidad y el diseño efímero, aportan al interior de un refugio provisional?</p>	<p>Entrevista</p>	
		<p>- Carácter</p>	<p>- Lenguaje del Producto</p>	<p>¿De qué manera se puede convertir en signo a un objeto transitorio?</p>	<p>Entrevista</p>
	<p>¿Como un artefacto de diseño puede ser apropiado por el usuario, cuando se lo debe establecer en diferentes comunidades?</p>			<p>Entrevista</p>	
			<p>- Innovación</p>	<p>¿Qué sistemas de enlace, flexibilidad y transportabilidad</p>	<p>Entrevista</p>
		<p>- Sistemas de elementos compuestos</p>		<p>serían adecuados aplicar en un espacio reducido móvil?</p>	
			<p>¿Qué conjunto de sistemas tecnológicos actuales se pueden aplicar directamente en sistemas modulares para vivienda emergente?</p>	<p>Entrevista</p>	

[tabla3: Modularidad](#)

Nota: procesos de modularidad .

A principios del siglo XX con las vanguardias abstractas Mondrian, Kandinsky, Malevich, Klee, etc. La forma volvió a entenderse como la esencia, como la composición estructural interna, como el andamiaje mínimo irreductible constituido por los elementos sustanciales y básicos. (Montaner, s.f., p.2)

Por consiguiente, el uso de módulos en la arquitectura efímera, permite tener más clara la variación que se puede realizar en la forma de la estructura del espacio temporal. “Un módulo es un elemento similar e idéntico que se repite sistemáticamente dentro de un diseño o en una composición. El módulo, por lo tanto, forma parte de un sistema y mantiene algún tipo de relación o vínculo con el resto de los componentes” (Sans, 2010, p 67).

De acuerdo a esto, Wucius Wong (1995), describe al módulo como, un diseño simple que puede ser descubierto fácilmente en casi todos los diseños si los buscamos, puede contener más de un diseño de módulos que tienden a unificar el diseño compuesto por una cantidad de formas, idénticas o similares que entre sí son formas unitarias o módulos que aparecen más de una vez en el diseño. Se deben evitar los diseños demasiados complicados, ya que tienden a destacarse como formas individuales, con lo que el efecto de unidad puede ser anulado.



[Figura 22](#) Proyecto efímero fuente archelday

Nota: render de espacio

Es decir, la pieza o módulo, se establece como una base, la cual tiende a ser repetida y modificada dentro de una composición de diseño. Su repetición suele aportar una inmediata sensación de armonía, como el compás de un ritmo dado. De igual manera, la repetición de módulos suele darse para generar un diseño establecido, dando una simetría en su composición y/ o una textura determinada por la modulación.

Cuando los módulos son utilizados en gran tamaño y pequeñas cantidades, el diseño puede parecer simple y audaz; cuando son infinitamente pequeños puede parecer un ejemplo de textura uniforme, compuesto de diminutos elementos; permitiendo generar una relación entre las partes que la componen, y la fundamentación de representaciones múltiples dentro de la composición.



[Figura 23](#) Signo

Nota: representación del signo en trinidad

A su vez, el diseño efímero puede entenderse como la conexión entre la arquitectura o el diseño y el arte plástico, mediante el cual se busca nuevas formas de plasmar ideas y establecer espacios en las zonas públicas, a través de propuestas tridimensionales, interactuando con los individuos que hacen uso de ciertas áreas en su día a día.

La arquitectura efímera tiene el poder de generar cambios en nuestro entendimiento del espacio construido, en nuestras formas de evaluar las necesidades de otros y de pretender saber cómo debería ser el lugar construido. Actuando conscientemente sobre el indeterminable encuentro con la arquitectura, con la ciudad, con los desconocidos y hasta con nosotros mismos, y satisfaciendo nuestro deseo por descubrir lo desconocido, las estructuras efímeras son las intervenciones que revelan las posibilidades de lo impredecible. (Lévesque, 2010, p.2)

12.1 Historia Diseño o Arquitectura Efímera

La arquitectura efímera es un tipo de arquitectura que viene dándose desde la edad media, aunque de un modo más regular, desde el barroco hasta hoy. En sus inicios era construida en madera y otros materiales no permanentes y sirvió de eficaz vehículo propagandístico del poder religioso o político. La arquitectura efímera ha tenido una serie de tipologías que le son propias y que van desde las naves de hierro y de cristal levantadas para las exposiciones internacionales del siglo XIX, hasta las construcciones propias de recintos ferriados a las que arrapan cualquier exposición artística hoy en día. (Bermejo, 2011, p.68)

Históricamente el diseño efímero se concibió como una expresión arquitectónica en donde llevaba impuesta una crítica social incluyendo mensajes de consciencia urbana, tal como se daba con el grupo de arquitectos italianos UFO los cuales, en 1968, realizaron diferentes presentaciones en varias áreas de Florencia nombrando “Urboeffimero” a su intervención.:



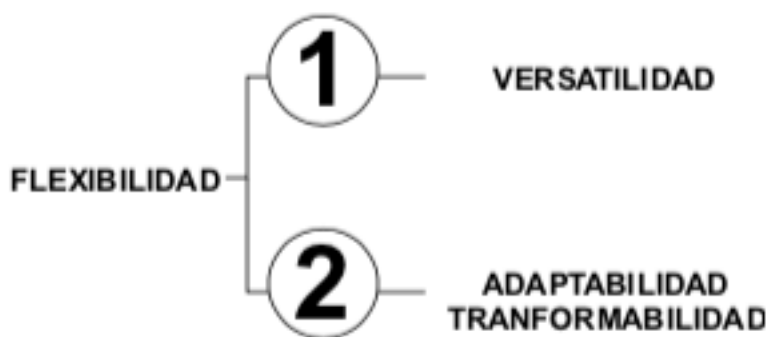
[Figura 24](#) Modelos de exhibiciones efímeras “Urboeffimero” Fuente: Rodríguez, C. (s.f).

De igual manera un grupo de artistas investigadores de Ámsterdam, Evenstructure Research Group, en 1968 llevaron a cabo la exposición *The Octopus* y en 1972 *The Centipede*, basándose en la misma expresión de transformar objetos o animales, cambiándolos de escala, así también en 1970 presentaron *Waterwalk Tube*, proponiendo un tubo de 250 m de longitud en el cual los participantes podían interactuar atravesando el lago Masch, en Hannover, Alemania, presentando así el diseño efímero interactivo.

Actualmente el diseño efímero en su mayoría se aplica a stands de exhibición que deben ser montados en pocas horas, ser ligeros y de igual manera el tiempo de desmonte es rápido, sin embargo, se puede citar ejemplos como el *Pink Project* el cual propone instalaciones para reconstrucción de zonas devastadas, haciendo una mezcla entre el Arte y el Diseño Efímero, así también, el Arquitecto Japonés Shigeru Ban realiza prototipos de vivienda emergente alrededor

del mundo, visitando zonas en riesgo y trasladando sus modelos con los materiales de la zona, estableciendo viviendas transitorias, semi permanentes y permanentes, a su vez, se establece métodos en donde

los refugios temporales cuenten con una intimidad para las familias que lo habitan, tales como particiones con papel generando zonas en un espacio de emergencia.



[Figura 25](#) Flexibilidad

Por otro lado, según Chappel (2012), las diferentes formas de arquitectura efímera se dividen en: vernáculas, desmontable y neumática. Explicando esto la arquitectura efímera vernácula se trata de trabajos con una flexibilidad existente, pero siempre encontrándose en movimiento, siendo producto de una forma nómada de existencia, como pueden ser las Yurtas de las tribus mongolas o las Carpas Negras de los Beduinos, así como también los Iglú de los Esquimales.

De igual manera la arquitectura desmontable hace referencia a los diseños en los cuales la transportabilidad, movilidad y flexibilidad son importantes, así como su sistema de ensamblaje y permanencia en la memoria colectiva, como los Stands para exhibiciones publicitarias, las aplicaciones artísticas temporales o las viviendas para refugios temporales.

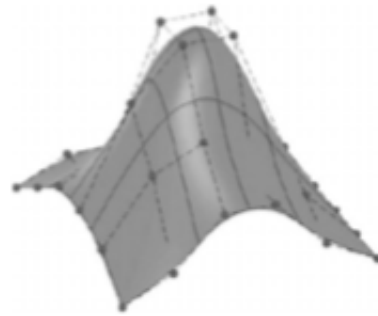
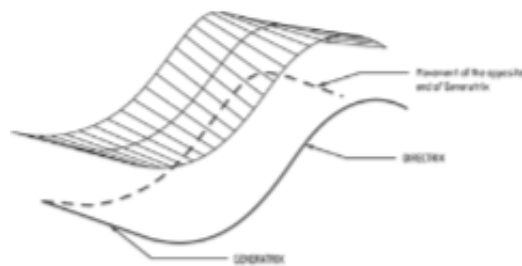
Finalmente, hablando de los diseños neumáticos, son estructuras en donde la materialidad y la ligereza de los mismos importa en gran cantidad, proponiendo modelos

en donde sus componentes plásticos y el espacio generado en ellos es su principal característica, promoviendo lugares no tradicionales y prototipos que llaman la atención del sujeto involucrado.

12.2 Principios de Modularidad y Diseño Temporal

Una obra efímera es aquella que posee la amenaza de una desaparición próxima.

No se habla de un desvanecimiento alejado, ni una muerte a medio plazo, sino de la amenaza presente de una desaparición próxima. Lo efímero es algo que anuncia su propio fin y su renuncia a su propio presente...Habitualmente entendemos que crear es hacer surgir una cosa ahí donde hasta entonces no había nada, y que el sentido de crearla está



[Figura 26](#) Forma
Fuente. Arq. emergente paf 34

unido al hecho de dejarla que viva en el mundo. Pero crear una cosa para qué desaparezca en un momento próximo parece en cambio un contrasentido. (Molina, 1999, p.1)

Por lo cual un modelo de obra efímera posee la característica de su desvanecimiento en el tiempo, provocando una contradicción en el modelo habitual de construcción, en el

cual se implanta un objeto en un área determinada para su permanencia, sin embargo, el modelo efímero posee la momentaneidad implícita en su concepción. Es necesario ser partícipe de su concepción, de su uso y de su permanencia en el momento, Molina señala, por un lado, es inmediatez y por el otro es recuerdo. Es instante y es historia; es presencia y es ausencia. Como cambio presente es algo que está en devenir. Como cambio pasado es algo que ya no es. Para poder hablar sobre la obra efímera es necesario hacerlo en su inmediata aparición. Hablar de ella es ser su testigo vivo.

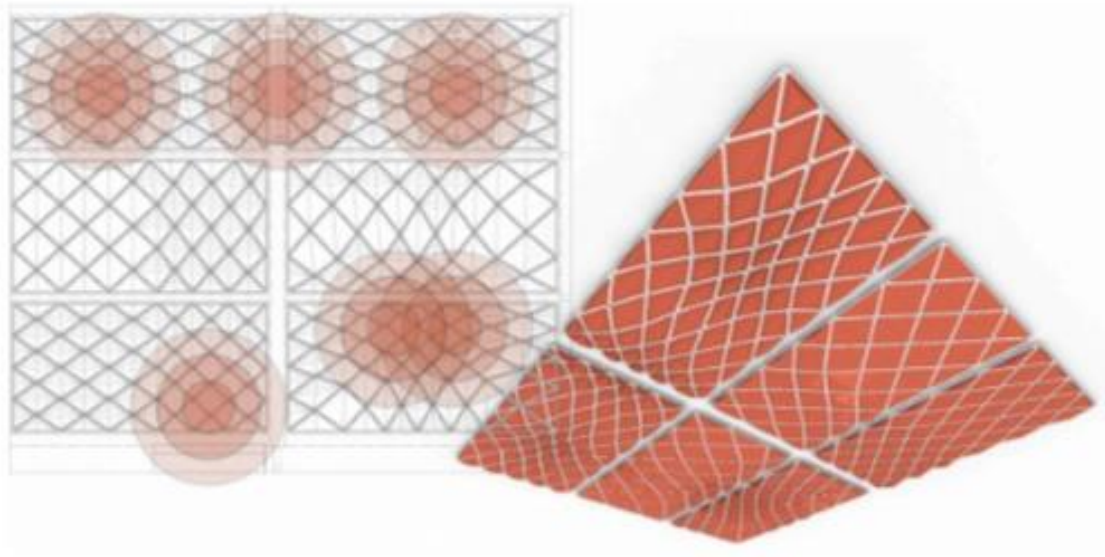
El carácter temporal de los diseños efímeros permite explorar diferentes posibilidades, alterando el espacio o proponiendo formas y nuevos usos transitorios, estableciendo un laboratorio de ensayo en donde el diseño o la arquitectura se fusionan con el arte, incluyendo al usuario en una experiencia que quedara en su memoria. “Las construcciones efímeras se convierten así en una envoltura flexible para nuevos usos y espacios donde el público es un elemento más del alma de la edificación a través de su participación e interacción con la propia obra” (Gil, 2012, p.4).

Por lo cual, proponiendo nuevas formas, nuevos espacios y a su vez formas de uso, el participante es una pieza clave en la interacción de la obra efímera, estableciendo un lenguaje en la que el usuario puede interpretar desde su ensamblaje, su configuración hasta la manera en que se relaciona con el diseño en sí, es decir el mensaje e interpretación que el propio participante le da al objeto.

La idea de proyectar formas con carácter de permanencia es sustituida por la voluntad de temporalidad de las imágenes y la tecnología. De este modo, se consigue que la arquitectura se acerque más a la sociedad a través de sensaciones, que a través de la geometría. Las necesidades actuales de la sociedad han cambiado y la arquitectura necesita adaptarse a ella”. (Ibáñez, 2015, p.62)

Siguiendo con esto, los diseños efímeros o diseños modulares temporales deben contar con ciertas características o particularidades, como es la flexibilidad la cual puede darse en la variedad de uso estableciendo una variedad en el objeto a través de la reconstrucción o la combinación del elemento funcional primario que conforma el sistema modular, permitiendo a la vez la sustitución o remoción de formas o elementos que han hecho una composición. Según afirma Rem Koolhaas, la flexibilidad “no es la anticipación exhaustiva a todos los cambios posibles. Muchos cambios son impredecibles (...) La flexibilidad es la creación de una capacidad de amplio margen que permita diferentes e incluso opuestas interpretaciones y usos.”

En primer lugar, se entiende que el término variable no tiene necesariamente que estar referido a un proceso en el tiempo, sino a la posibilidad de ser una cosa u otra indistintamente. Tampoco significa que la variación deba ser adecuada, según las necesidades. Por otro lado, el concepto transformable, aunque en su definición tampoco incluya que la transformación deba ser apropiada, sí está obligatoriamente referido a un proceso en el tiempo, ya que significa “convertir una cosa en otra. (Gelabert & González, 2013, p.25)



[Figura](#) 28 Forma
fuente. Arq. emergente

proceso de cambio en el tiempo, se asocia con la adaptación a situaciones cambiantes, por tanto, lo que varía no es el objeto, sino las circunstancias a las cuales este se adecua. Todos estos conceptos están contenidos en el término flexible, que se refiere a aquello que es “susceptible de

De igual manera, Graziella Trovato (2009), en su artículo Definición de ámbitos de flexibilidad para una vivienda versátil, señala que la flexibilidad conlleva diferentes acciones, que se extienden al grupo de objetos.

- Flexibilidad
- Versatilidad

- Adaptabilidad
- transformabilidad

Todo esto da a entender que la flexibilidad no es un estado único, sino que da como resultado diferentes estados en donde un objeto interactúa con esta característica, así siendo ampliable y divisible y con el tiempo poder caer en la variabilidad y transformabilidad. Kronenburg resume en cinco puntos los beneficios que debe proporcionar una arquitectura flexible (Kronenburg, 2008 pag 22):

- Una vida más larga pues no se desactualiza
- Mejor capacidad de cumplir con los objetivos ya que es susceptible de adaptarse a los cambios que surgen
- Posibilidad de acoger las intervenciones de los usuarios
- Capacidad de adaptación a las innovaciones tecnológicas que pueden ser incorporadas en el tiempo
- El ser rentable ecológica y económicamente porque dura más y porque permite adaptaciones.

Del mismo modo, un diseño efímero o vivienda transitoria, debe contar con el principio de transportabilidad o movilidad, estableciendo formas en las que pueda ocupar un mínimo de espacio en su desplazamiento de un lugar a otro, así como en su almacenamiento hasta su uso. Según Rodríguez (s.f.), la movilidad se establece en el principio, “Mínimo volumen transportado, máxima superficie construida”, dando a entender que la transportabilidad de un objeto debe ocupar el menor espacio en el proceso de traslado y desplegarse en toda su amplitud en el momento de armado.

De la misma manera el integrar el mobiliario al espacio u objeto de diseño puede ser una característica a tomar en cuenta. Mediante la compactación de estos elementos se podría aplicar también la movilidad del artefacto. Como señala Rodríguez, se puede implementar dos sistemas, equipando al envolvente con el mobiliario como generador espacial o con muros equipados para la contención del mueble; o, liberando el mobiliario en piezas modulares para su armado posterior. (Rodríguez, 2009, p.21)

A la vez, la generación de recursos o la materialidad para su montaje se establece mediante estrategias como la utilización de materiales reciclados obteniendo piezas ya ensambladas que antes fueron utilizadas para otro propósito, también se puede señalar piezas generadas con nuevos materiales en donde se realizó diferentes juegos de piezas que encajen con otras en un determinado sitio, de igual manera se puede aprovechar el medio de transporte para convertirlo en parte del objeto compuesto. Por último la participación del sujeto como eje fundamental en el armado o montaje del objeto, así como su transporte y modificación, dándole una inclusión en el proceso de asentamiento, provoca una apropiación del artefacto de diseño

13. Capítulo 3 La forma

El diseño o modular establece formas específicas en las cuales un componente base varía según las necesidades, elaborando un objeto compuesto. Según Gillam (1951), se puede definir la forma en dos sentidos: el primero como una cualidad visual, distingue a cada objeto y sus partes,

siendo una composición de tres factores, la configuración, el tamaño y la posición. El segundo consiste en la forma completa o su composición.

De igual manera, en la construcción de la forma modular es pertinente considerar la coherencia formal, es decir el empleo de varios elementos iguales en un conjunto, con la misma forma y las mismas dimensiones, estableciendo elementos isomorfos, a la vez, si los elementos modulados poseen varias dimensiones pero formas iguales, que permiten múltiples combinaciones, son elementos homeomorfos. Si los elementos son distintos, pero se reconocen de la misma familia de objetos, son catamorfos. (Munari, 1983, p.142)

13.1 Innovación

Al hablar de innovación según la forma, Rampino (2011), muestra que es la herramienta más subjetiva, la cual brinda al diseño una cercanía al arte, ya que la función puede apreciarse de maneras diferentes, dejando al diseñador para que interprete la mejor opción.

Otro de los métodos para la innovación puede llegar mediante la tecnología, siendo un hecho externo y objetivo que establece diferentes requisitos que al mismo tiempo ofrece varias oportunidades que el diseñador puede aprovechar. Así también, otro método es el modo de uso, el cual el diseñador lo puede definir, sin embargo, esta relacionado con las capacidades sensoriales y cognitivas del usuario así como con sus datos antropométricos y medidas técnicas. (Rampino, 2011, p.7)

13.2 Plegabilidad

Los mecanismos de plegabilidad puedan ser operados sin necesidad de herramientas y que una sola persona pueda hacerlo. Que el mantenimiento sea casi nulo y su tiempo de despliegue sea rápido.

Esto se utiliza para ahorrar espacio y material hace fácil la funcionalidad, solucionando los problemas, Existen 5 tipos de plegabilidad

1. Guiable
2. Desplazable
3. Abatible
4. Rotable
5. Doblable

14. Resultado del proyecto



[Figura 29](#), logo prioridad
Nota: logo diseñado para priotidad

14.1 [Resultados esperados](#)

Generar un sistema modular emergente eficiente en caso de emergencia para familiasa

14.2 [alcances](#)

Se presentara un prototipo modular emergente y kit de supervivencia para que supla una necesidad real para un problemática global

14.3 propuesta definitiva

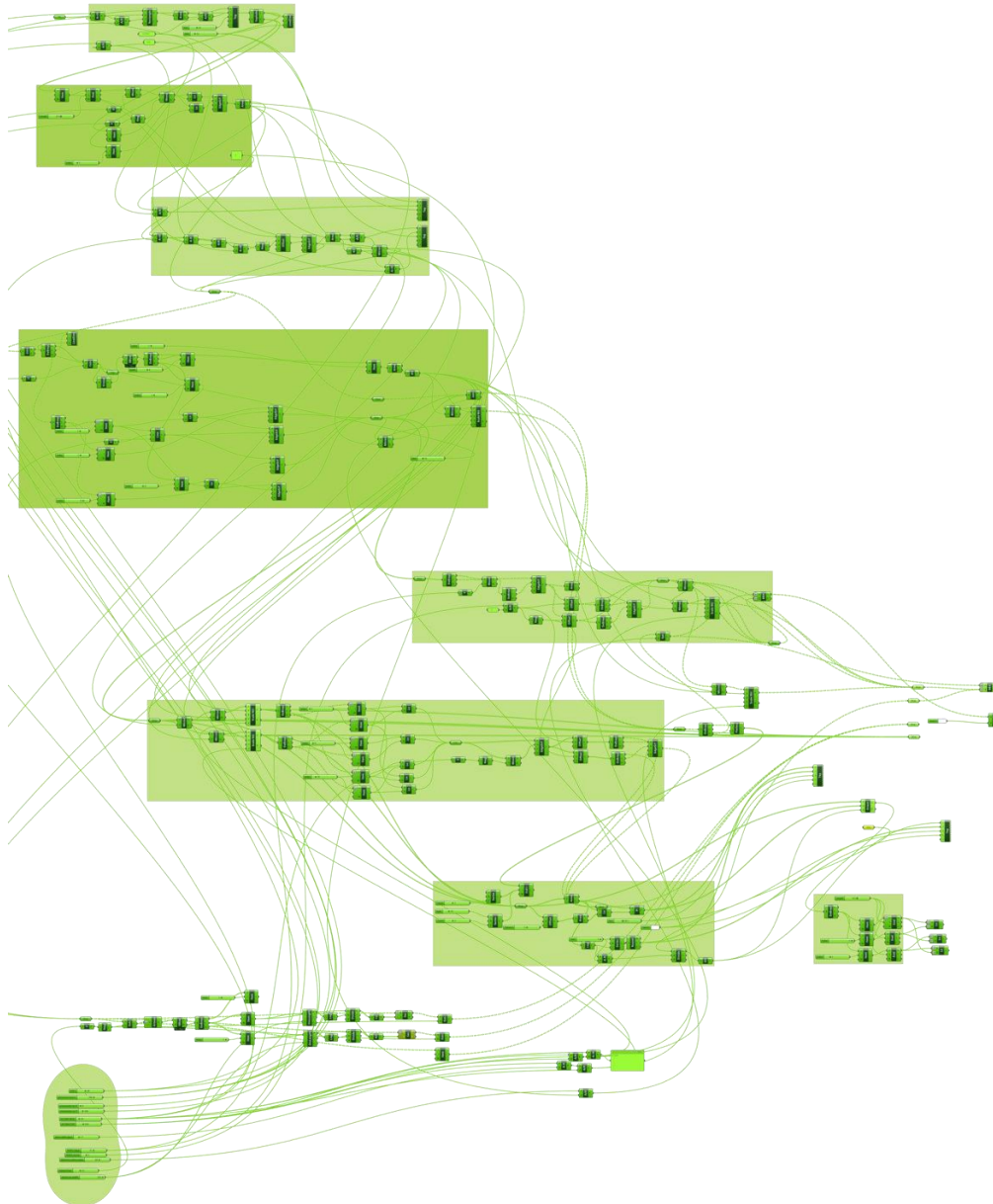


Figura 30. Código de diseños PRIORIDAD
Nota; el código de el diseño de prioridad echo en rinho-grasshoper

El resultado del proceso de la investigacion y el desarrilo digital es PRIORITAD vivienda emergente, un producto arquitectonico pensado para que su uso sea sencillo, un modulo que ademas de cumplir con las necesidades principales las potencializa asi:

Mantiene ala persona separada del piso

Mantiene a la persona segura

Un lugar digno para vivir

Almacenamiento de viveres u pertenecias

Permite acomodar lo modulos para crear nucleos en los campamentos, asi esto ayuda a si implantacion y su forga de ser organizada y esto ayuda a conservar el calor

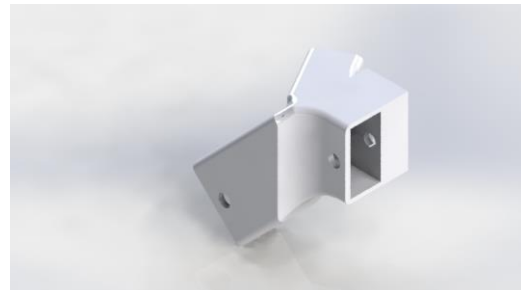
Cada modulo tiene su privacidad tanto personal



Figura 31. Render interior de el modulo de vivienda elaboración propia

14.4 Sistema modular de anclaje

| Se utilizaron nodos estructurales como método de anclaje para la unión de los parales de plástico, estos nodos son en en PLA (ácido poliláct) tras n proceso de impresión digital 3D.



14.5 Embalaje

Su embalaje funciona a partir de su proia recubierta haciéndolo fácil de trasportar y en cantidades mayorespo pues su peso no supera los 150kg

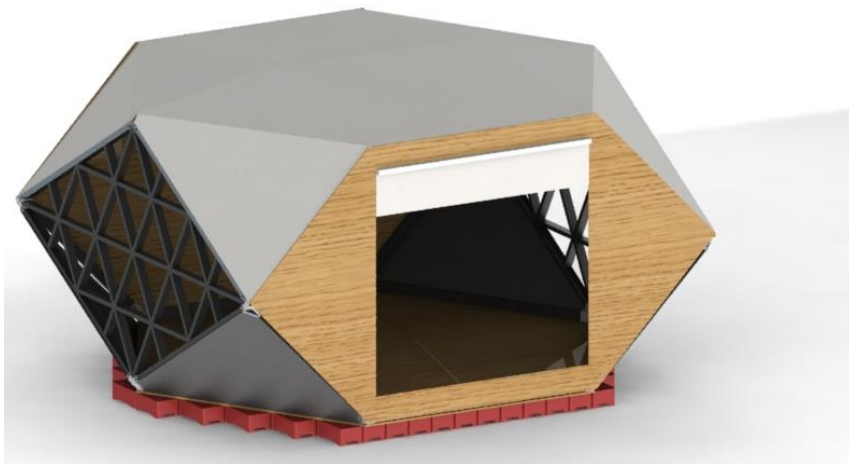


Figura 32 priotidad axonometria



Figura 33 cartilla

Se desarrollo una cartilla de apoyo para el facirl armado y desarrollo del modulo emergente, para que cualquier persona pueda armarlo.

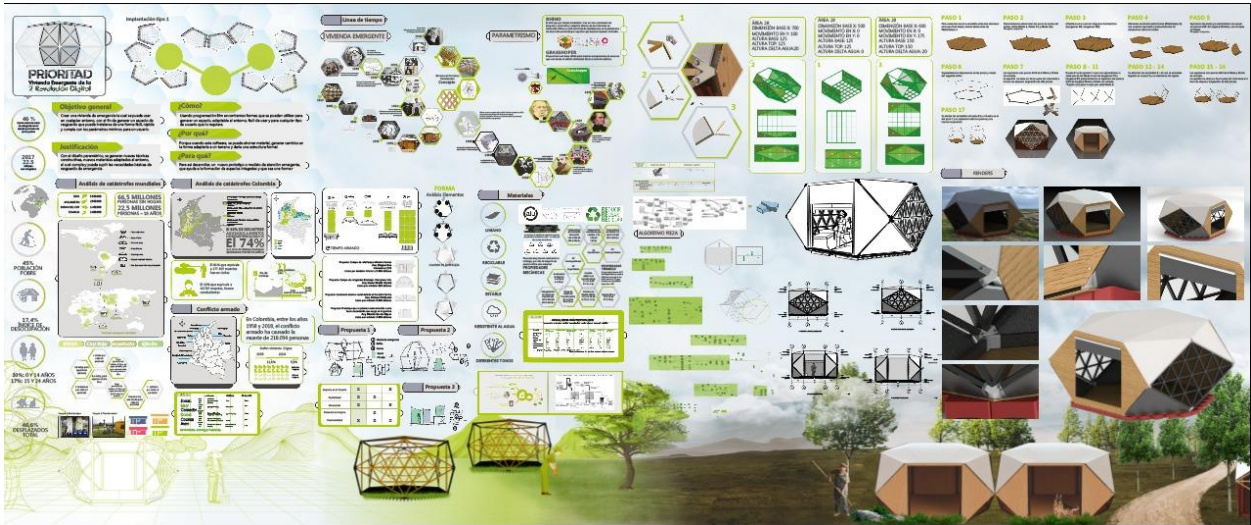


Figura 34 panel

Agrupamamiento de modulos segun su programa arquitectonico son : habitacional-baños- duchas-cocina

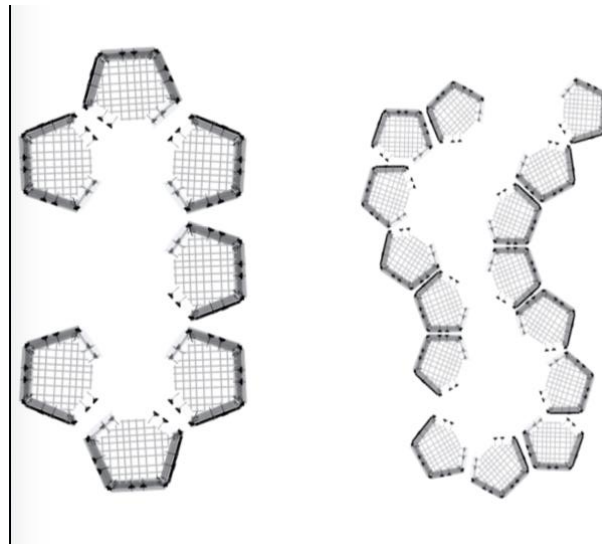


Figure 35

Figure 36



Figure 37 fachadas- PRIORITAD

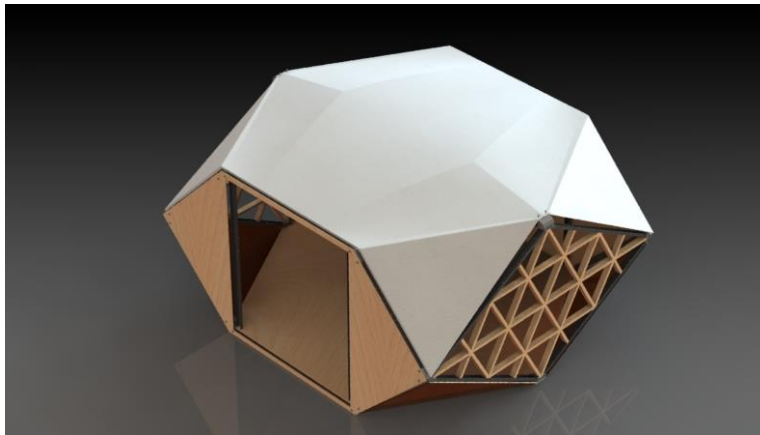


Figure 38 Axonometría - PRIORITAD



Figure 39 perspectiva- PRIORITAD

Lista de Referencia o Bibliografía

- Alexander, C. (1964). Notes on the synthesis of forms. Harvard University Press.
- Arancibia, M. D., (2010). Complejidad y Organizaciones. San Juan: Editorial Fundación Universidad Nacional de San Juan.
- Bauman, Z. (2008). Mundo consumo. Etica del individuo en la aldea global. Paidós. España.
- Bertalanffy, L. von, (2003). Teoría General de los Sistemas. Fundamentos, desarrollo y aplicaciones, Fondo de Cultura Económica, México.
- Coplien, J. O. (1998). A Pattern Definition - Software Pattern. Addison Wesley.
- Descartes, R. (1974). Discurso del Método. España: Ed. Bruguera.
- Lewin, R. (2002). Complejidad. El caos como generador del orden. Barcelona: Tusquets.
- Morin, E. (2004). Introducción al pensamiento complejo. Madrid: Gedisa.
- Ott, E. (2002). Chaos in Dynamical Systems. New York: Cambridge University Press.
- Samaja, J. (1999). Epistemología y metodología. Buenos Aires: Editorial EUDEBA.
- Tedeschi, A. (2010). Architettura parametrica: introduzione a Grasshopper. Potenza: Le Pensur.

-Vulnerabilidad: el entorno social, político y económico de los desastres. Piers Blairie,

Terry Cannon, Ian Davis y Ben Wisner

- International electrotechnical commission. ISBN: 978-2-8322-1151-9

- Los desastres naturales y la protección de la salud. Publicación científica N° 575. Organización Panamericana de la Salud. Oficina Sanitaria.

- Visión General sobre control de catástrofes. Capítulo 9. Rehabilitación y reconstrucción.

- SHIGERU BAN: Arquitectura de emergencia dirigido por Michel Quinejure. Texto de los arquitectos Belinda Tato y Jose Luis Vallejo (ecosistema urbano)

- Viviendas para situaciones de emergencia: Sistematización de un procedimiento para la actuación en situaciones

de emergencia. Dirección general de arquitectura y vivienda Consejería y ordenación del territorio. Junta de Andalucía

- Arquitectura y desastres naturales: Medidas para mitigar el riesgo sísmico y de inundación.

Tesis doctoral de Gabriella

de Angelis. Escuela Técnica Superior de Arquitectura de Barcelona. Departamento de Construcciones arquitectónicas.

- Arquitectura de emergencia: prototipos contemporáneos efímeros. TFG de Lucía Muñoz

Mínguez. Septiembre 2015. Escuela superior de arquitectura. Universidad de Valladolid

- Problemas y retos en el análisis de los riesgos múltiples del territorio. Propuestas metodológicas para la elaboración de cartografías multi-peligros. M.J. Perles Roselló y F. Cantarero Prados. Departamento de Geografía. Boletín de la Asociación de Geógrafos Españoles. Universidad de Málaga. I.S.S.N.:0212-9426
- Apuntes para la evaluación de la vulnerabilidad social frente al riesgo de inundación. María Jesús Perles Roselló. Universidad de Málaga. I.S.S.N.: 0212-5099
- Análisis de la vulnerabilidad y percepción social de las inundaciones en la ciudad de Trelew, Argentina. María PaulaFerrari. Universidad Nacional de la Patagonia San Juan Bosco,Argentina. Cuadernos de Geografía. Vol.21, nº2. I.S.S.N.:0121-5442
- Microrred. Francisco Javier Ramón Ducoy. Escuela superior de Ingenieros de Sevilla.
- ON THE GRID. Internal displacement in 2016

Anexo



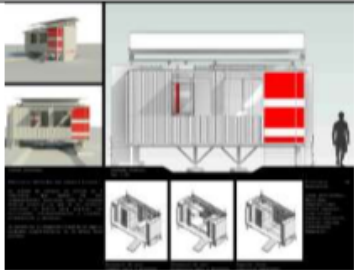



 <p>PAPERLOG HOUSE</p>	<p>Tubos de cartón de 4mm de espesor. Lonas de campaña para el recubrimiento del techo. Esponja impermeable entre los tubos con soporte adhesivo.</p>	<p>Cajas de cerveza cargadas con sacos de arena, como cimentación en la cual se establece la estructura.</p>	<p>El espacio físico tomado en cuenta como casas habitación.</p> <p>Las necesidades del usuario se cumplen como un lugar en donde cobijarse de las inclemencias del tiempo, así como un espacio en donde dormir y acomodarse según lo que el usuario configure.</p> <p>Las actividades que el usuario desarrolla no cumplen con preparación de alimentos u aseo diario.</p>	<p>Uso de materiales de bajo costo, reciclables y una estructura desmontable, transportable y reutilizable.</p>
 <p>CMAX SYSTEM</p>	<p>Estructura central rígida de polipropileno y aluminio. Dos módulos o compartimientos de material flexible de tela de poliéster.</p>	<p>Elevado del piso con patas telescópicas que permiten adaptarlo a cualquier suelo y ambiente.</p>	<p>El espacio físico es el adecuado para 10 personas. Incluye núcleos sanitarios con baños y duchas en módulos separados. Cada módulo viene con una mesa desplegable, sillas y kits de supervivencia.</p>	<p>La vivienda puede ser desplegada en horas luego de un evento, sin necesidad de usar herramientas. Sólo bastan dos personas para poder armar fácilmente un refugio en 11 minutos.</p>
 <p>CÁPSULA HABITABLE MODULAR</p>	<p>Recubrimiento metélico y acero en vigas, rieles, brazos y soportes de los módulos que conforman la estructura.</p>	<p>5 cubículos, de los cuales 3 son móviles (mobiliario interno) y 2 son rígidos (soporte estructural).</p>	<p>Espacio físico adecuado para varias personas.</p> <p>Las necesidades del usuario son cubiertas así como las actividades cuentan con un espacio determinado como descanso, preparación de alimentos, adecuación de vestimenta y objetos, y aseo diario.</p>	<p>Sistema Modular, adaptable a Escenarios, distintas opciones de uso, fácil Instalación, rápido emplazamiento, liviano, transportable, no mano de obra especializada, no maquinaria, alta resistencia, capacidad de empaçar y apilar.</p>
 <p>EXO - SISTEMA DE VIVIENDAS DE REACCIÓN</p>	<p>Estructuras encapsuladas combinan plástico, metal y telas para establecer las viviendas</p>	<p>El suelo se ajusta a la estructura de techo y paredes. Una vez colocado en el sitio, mediante una conexión magnética se enchufa a la instalación eléctrica de manera que en el interior podemos ver tomas de corriente, puntos de luz y aire acondicionado. Cada cápsula, de poco más de 7m²</p>	<p>Espacio físico para 4 personas, el espacio para descanso es plegable.</p> <p>Las necesidades del usuario se cubren con estructuras secundarias como espacio para aseo personal.</p> <p>Las actividades del usuario que el usuario puede desarrollar se limitan al descanso y a un lugar como refugio del tiempo.</p>	<p>El transporte se hace de una manera eficiente ya que al poderse ir ensamblando ocupan muy poco volumen y de una vez pueden llevarse muchas de estas construcciones (20 en un camión tráiler y hasta 1940 en tren).</p> <p>Necesita dos minutos para montarla y sin maquinaria, únicamente con la ayuda de cuatro personas.</p>

Tabla N° 17: Comparación de Referentes

CASO	MATERIALIDAD	SISTEMA CONSTRUCTIVO	CARACTERISTICAS DE HABITAB.	INNOVACIÓN
 <p data-bbox="315 596 678 617">WIKKELHOUSE:CARDBOARD TINY HOUSE</p>	<p data-bbox="703 329 891 464">36 capas de cartón corrugado con revestimiento de madera contrachapada. Plástico como aislante contra la humedad.</p>	<p data-bbox="907 329 1096 527">El modelo se establece en el sitio sobre bases de hormigón y madera, colocándolo con gancho y tensores que fijan la estructura a las bases, además de unir cada módulo con pernos y varillas.</p>	<p data-bbox="1110 329 1313 396">El espacio físico está pensando para el usuario que necesita un área reducida.</p> <p data-bbox="1110 415 1313 527">Las necesidades del usuario fueron tomadas en cuenta en el espacio interior, dotando de diferentes áreas a los módulos.</p> <p data-bbox="1110 541 1313 632">Las actividades que desarrolla el usuario tienen su lugar específico en el espacio interno.</p>	<p data-bbox="1330 329 1502 642">Variedad de segmentos o módulos en los cuales, cada uno de ellos tiene una característica específica. Un segmento contiene un dormitorio, otro segmento contiene el baño, otro segmento contiene una pequeña cocina. Así se puede considerar obtener un solo modulo o unir varios de ellos hasta 10 módulos.</p>
 <p data-bbox="431 873 561 894">PINK PROJECT</p>	<p data-bbox="703 659 891 726">Tubo de aluminio y recubrimiento de tela 100% reciclado</p>	<p data-bbox="907 659 1096 770">Cada estructura está compuesta por cuatro piezas modulares ensamblables y desmontables</p>		<p data-bbox="1330 659 1502 863">Concebido como una forma informativa, conmemorativa, como un medio de comunicación para accionar el activismo social en la reconstrucción de la ciudad.</p> <p data-bbox="1330 877 1502 968">El rosa y naranja es lo que naturalmente más contrasta con el paisaje urbano general</p>