

**CELULA VERSATIL DE REACCION INMEDIATA
POST DESASTRES NATURALES EN COLOMBIA
(EXODUS)**

DUVAN OSWALDO LOPEZ COVALEDA

**UNIVERSIDAD PILOTO DE COLOMBIA
FACULTAD DE ARQUITECTURA Y ARTES
PROGRAMA DE ARQUITECTURA
BOGOTA D.C**

2020

**CELULA VERSATIL DE REACCION INMEDIATA
POST DESASTRES NATURALES EN COLOMBIA
(EXODUS)**

DUVAN OSWALDO LOPEZ COVALEDA

TRABAJO DE GRADO PARA OPTAR POR EL TITULO DE ARQUITECTO

DIRECTOR: JUAN PABLO PATERNINA PATERNINA

SEMINARISTA: DIANA MARIA MORA BARRETO

**UNIVERSIDAD PILOTO DE COLOMBIA
FACULTAD DE ARQUITECTURA Y ARTES
PROGRAMA DE ARQUITECTURA
BOGOTA D.C**

2020

CONTENIDO

	PAGINA
1. Resumen – Abstract	8
2. Introducción	10
3. Objetivo General	11
4. Objetivos Específicos	11
5. Hipótesis	11
6. Metodología	12
7. Problemática y Justificación	13
7.1 Contexto internacional	13
7.2 Contexto Regional	20
8. Marco institucional	25
8.1 Organizaciones internacionales	25
8.2 Organizaciones Nacionales	26
9. Marco teórico	27
9.1 Marco teórico referencial	28
9.2 La vivienda	28
9.3 Vivienda de emergencia	29
9.4 Contexto sociocultural	31
9.5 Principios básicos	33
10. Casos de estudio	34

	PAGINA
10.1 Arquitectura Modular	34
10.2 Arquitectura Sostenible	37
11. Exodus	41
11.1 Estrategia logística	41
11.2 Esquema de implantación	42
11.3 Esquema funcional	44
11.4 Operaciones de diseño	44
11.5 Imagen del proyecto	50
11.6Propuesta tecnológica	51
11.7 Sistema constructivo	51
11.8 Materialidad	52
11.9 Esquema bioclimático	53
11.10 Sostenibilidad	56
12. Conclusiones	57
13. Bibliografía	58

LISTA DE IMÁGENES Y TABLAS

1. Índice De Riesgo Entre Vulnerabilidad Y Riesgo De Desastre
2. Cinturón De Fuego Del Pacifico
3. Numero De Desastres Naturales Por Continente (2009-2019)
4. Porcentaje De Muertes Por Continente (2009-2019)
5. Porcentaje De Afectación Por Contiene (2009-2019)
6. Perdidas Económicas (2009-2019)
7. Porcentaje De Desplazamiento Por Continente
8. Desplazamientos Asociados A Conflicto Y Violencia (2008-2018)
9. Riesgo Alto, Medio Y Bajo
10. Departamentos Con Triple Afectación
11. Departamentos Con Mayor Poblacion Expuesta
12. Municipios Con Mayor Poblacion Expuesta
13. Índice De Pobreza Multidimensional
14. Municipios Con Mayor Porcentaje De Población Vulnerable
15. Municipios Con Menor Capacidad De Riesgo
16. Desastres Naturales En Colombia Victimas Mortales, Viviendas Afectadas Y Viviendas Destruidas
17. Desastres Naturales En Colombia Numero De Eventos Naturales Durante El 2019

18. Sistema Nacional Para La Gestión Del Riesgo De Desastres
19. Estrategia Logística
20. Conformación Familiar
21. Esquema De Agrupación Básica
22. Esquema De Agrupación Múltiple
23. Esquema Funcional.
24. Relación Espacial - Composición.
25. Delimitación Del Espacio
26. Amplitud
27. Permeabilidad
28. Permeabilidad
29. Espacios Contiguos
30. Circulación
31. Modulación
32. Demarcación
33. Transición
34. Axonometría Del Proyecto
35. Esquema Estructural.

36. Esquema De Materialidad

37. Esquemas Bioclimáticos Para Clima Frio

38. Esquemas Bioclimáticos Para Clima Cálido – Cálido Húmedo

1. RESUMEN

La célula versátil de reacción inmediata post desastres naturales tiene como objetivo formular una alternativa arquitectónica y tecnológica que tenga la capacidad de adaptarse a los diferentes contextos regionales y climáticos del territorio colombiano, y que pueda asistir y atender a la población en situación de vulnerabilidad tras una catástrofe.

El proyecto “**EXODUS**”, además de poseer la capacidad de adaptabilidad a las inclemencias del clima y terreno, pretende ser una hábil respuesta a la necesidad de un refugio con la capacidad de suplir las necesidades de protección, seguridad, alimentación y necesidades sanitarias de primera necesidad.

“**EXODUS**” en su concepción arquitectónica pretende ser una solución de refugio que aporte a la arquitectura precaria actual que se evidencia en la respuesta a una emergencia tras una catástrofe natural. Su sistema de pórticos, paneles y los procesos de modulación generan una respuesta rápida y eficaz ante la eventualidad que se presente derivada de una catástrofe natural

Esta célula de emergencia puede adaptar su interior para ser utilizado como un módulo de asistencia médica o comedor comunitario si las circunstancias del momento lo ameritan o solo funcionar como vivienda básica.

Palabras clave: Versátil, hábitat, emergencia, vulnerabilidad, modular, compacto, ensamblaje, compacto, desplegable, temporal, permanente, efímero.

ABSTRACT

The versatile cell for immediate reaction after natural disasters aims to formulate an architectural and technological alternative that has the capacity to adapt to the different regional and climatic contexts of the Colombian territory, and that can assist and care for the population in vulnerable situations after a disaster. catastrophe. The "EXODUS" project, in addition to having the ability to adapt to inclement weather and terrain, aims to be a skillful response to the need for a shelter with the ability to meet the needs of protection, security, food and first-rate health needs. need. "EXODUS" in its architectural conception aims to be a refuge solution that contributes to the current precarious architecture that is evidenced in the response to an emergency after a natural catastrophe. Its system of porches, panels and modulation processes generate a quick and efficient response to the eventuality arising from a natural catastrophe This emergency cell can adapt its interior to be used as a module for medical assistance or a community dining room if the circumstances warrant it or only function as a basic home.

Keywords: Versatile, habitat, emergency, vulnerability, modular, compact, assembly, compact, deployable, temporary, permanent, ephemeral

1. INTRODUCCION

La siguiente investigación aborda las problemáticas derivadas de las emergencias climáticas y sociales del territorio colombiano. El cambio climático y las catástrofes naturales son una realidad que afecta a gran parte de la población y son una problemática que debe ser afrontada desde la disciplina con la mayor seriedad y compromiso. Teniendo en cuenta que la ubicación de los principales centros poblados del país se asentó sobre condiciones territoriales y climáticas s adversas, las actuales catástrofes naturales han dejado miles de víctimas mortales, pérdidas económicas y de infraestructura, y por supuesto miles de personas a lo largo del territorio sin hogar.

El objetivo de esta investigación es poder brindar una solución a corto plazo de vivienda a la población que ha quedado sin vivienda tras un desastre natural, de igual forma puede ser una posibilidad para atender las necesidades sociales, médicas y de salubridad de la comunidad. Este proceso se logrará mediante una arquitectura-versátil que nos permite desarrollar y explorar procesos estandarizados y modulares. La propuesta permitirá explorar la posibilidad de desarrollar una vivienda de emergencia de fácil armado, desmontaje y mantenimiento, capaz de adecuarse a la diversidad de climas que hay en el territorio y de usuarios. **EXODUS** pretende ser una solución de vivienda a las principales catástrofes del territorio dadas por su ubicación geográfica (inundación por lluvias o inundación por desbordamientos de ríos, deslizamiento de tierra o terremotos) manteniendo los lineamientos ecológicos, sostenibilidad y principios básicos de la arquitectura entre el medio y el usuario, y de esta manera mantener la identidad del usuario en el proceso de la emergencia, mientras se da una solución permanente a la población afectada por parte de las entidad encargada delegada por el gobierno nacional de Colombia.

2. OBJETIVO GENERAL

Diseñar una vivienda de emergencia que tenga en cuenta las diferentes variables territoriales, culturales y climatológicas, se desea atender de manera eficiente y eficaz las necesidades de la población que se encuentre en condición de vulnerabilidad a causa de un acontecimiento natural.

3. OBJETIVOS ESPECIFICOS

Implementar un sistema constructivo liviano con la capacidad de ser adaptable y versátil a las necesidades de la población y del territorio, desarrollando un proceso de prefabricación a una respuesta estandarizada, versátil y compacta.

Diseñar un modelo de vivienda que mitigue el impacto ambiental en su emplazamiento y sea de bajo impacto en su producción.

Plantear estrategias de diseño que puedan dar solución a las diferentes condiciones climáticas del territorio.

Diseñar un manual de fácil entendimiento que permita la fácil construcción, e incluir un análisis presupuestal que permita evidenciar la viabilidad de la vivienda de emergencia.

4. HIPOTESIS

Las necesidades básicas de la población afectada por un evento climático o desastre natural pueden ser atendidas a partir de una vivienda de emergencia versátil, compacta, desplegable y multifuncional, teniendo en cuenta la transformación del espacio y condiciones socioculturales que se pueden presentar en el lugar del desastre natural.

5. METODOLOGIA

La investigación tiene como objetivo definir y establecer cuáles son las características territoriales que hacen que la población constantemente se encuentre en constante riesgo a nivel mundial, nacional y local.

Para este fin se hace un diagnóstico del clima, ubicación geográfica, características sismológicas, hidrografía, y sistema montañoso, además de esto, se tiene en cuenta el nivel socio económico y cultural de la población para así determinar las conclusiones que nos darán respuesta a dar una solución rápida y eficaz a diferentes escenarios al mismo tiempo. En el caso de Colombia, concebir una vivienda de emergencia que dé respuesta en un solo lugar sería intervenir un problema de manera incompleta dado que la misma catástrofe natural puede afectar varias partes del país, como por el ejemplo el terremoto vivido en 1999 que afectó al departamento de Risaralda y Quindío, o la temporada de lluvias que afecta a gran parte del país.

Es por esto que la respuesta debe ser rápida, eficaz y adaptable, pero que a su vez mitigue el impacto emocional tras la emergencia y pueda conservar la identidad del usuario, dado que después de la catástrofe la población se encuentra más susceptible.

6. PROBLEMÁTICA Y JUSTIFICACIÓN

6.1 CONTEXTO INTERNACIONAL

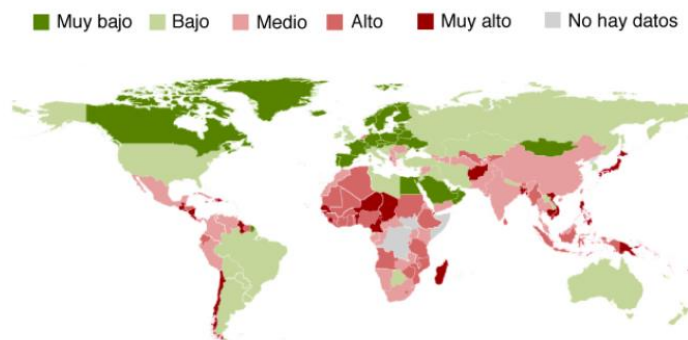
Las principales causas del desplazamiento a nivel mundial son producto de un desastre natural generado por la posición geográfica, cambio climático, problemas políticos o los conflictos bélicos de un país. Estas son las causas por las cuales la población más vulnerable debe abandonar su territorio de origen y debe desplazarse a lugares más seguros en su propio país o en ocasiones fuera de este.

EL cambio climático es una realidad que está afectando a toda la humanidad y es fruto de la contaminación, y la alteración de los ecosistemas naturales por parte del hombre, es por esto que la frecuencia en los desastres naturales ha aumentado tal y como lo expone el artículo del periódico **Español 20 minutos** en una investigación de la **ONU** (Organización de las Naciones Unidas) ente el cual afirma que en los últimos 20 años los desastres naturales han cobrado un promedio anual de 30.000 vidas y causando más de 4.000 millones de heridos o damnificados a nivel mundial. estos datos concluyen que ha habido un incremento del 14%, es decir que se han registrado 335 de acontecimientos relacionados con desastres naturales entre 1985 – 1995, esta es una tendencia que aumenta con el pasar del tiempo; dicho artículo afirma que el 90% de los desastres están relacionados con el cambio climático, mientras que el 10% restante son de origen geofísico; según **CRED** (Centro de Investigación sobre la Epidemiología de Desastres), en el artículo publicado en 2019 se reportaron durante ese año 396 desastres naturales, 11.755 muertes, 94.9 millones de personas muertas y 103 billones en pérdidas económicas a lo que concluye un incremento notorio de casos asociados a desastres naturales entre 1985 -2019. Lo único que tienen en común estos sucesos de origen ambiental o natural es la afectación sobre la

población más vulnerable teniendo en cuenta que por lo general los países más afectados son los que en infraestructura son los más pobres.

Teniendo en cuenta el artículo presentado por la **BBC** en noviembre del 2018 el cual hace un análisis entre la exposición de un país a los riesgos naturales y su vulnerabilidad social, este deja en evidencia que los países más afectados son los que históricamente siempre han tenido dificultades económicas y su proceso de recuperación es más lento. Es por esta razón que es importante tener en cuenta los planes de capacitación por parte de las entidades encargadas a nivel mundial.

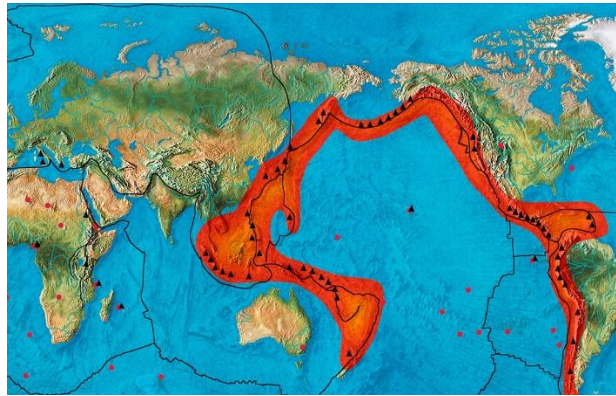
IMAGEN 1: INDICE DE RIESGO ENTRE VULNERABILIDAD Y RIESGO DE DESASTRE



Fuente: Los países del mundo (y de América Latina) con mayor riesgo en caso de sufrir una catástrofe natural BBC News Mundo.

Por lo general los países que pueden sortear de mejor manera las inclemencias del clima son los que saben que hacer y cómo responder ante una eventualidad de riesgo, es decir que la actuación de las entidades encargadas de capacitar a la población es muy importante y los recursos económicos son de vitales, es por esto que es primordial tener en cuenta los planes de contingencia y de reacción inmediata creados por los organismos internacionales los cuales capacitan a la población más vulnerable. Es por esto que hay que tener en cuenta las condiciones y comprender las necesidades socioeconómicas y por qué un desastre natural causa tanto daño a la infraestructura de un territorio.

IMAGEN 2: CINTURON DE FUEGO DEL PACIFICO



Fuente: Google Cinturón de fuego del pacifico.

Una de las principales razones por las cuales hay zonas que se encuentran en constante emergencia es por su ubicación en el Cinturón de Fuego del Pacífico, este cinturón de fuego está conformado por placas tectónicas que están en constante fricción y acumulan energía la cual al momento de liberarse genera movimientos telúricos de gran magnitud, el 90% de los terremotos se han generado a lo largo del Cinturón de Fuego del Pacífico, dentro de estos movimientos telúricos hay que incluir los tsunamis los cuales son provocados por este tipo de fenómeno natural en el mar, además de esto concentra el 75% de los volcanes activos e inactivos del mundo. El Cinturón de Fuego del Pacífico se extiende por toda la costa pacífica de todos los continentes (40.000 Km) aproximadamente creando una forma de herradura, muchos de los centros poblados del mundo se encuentran esta zona y es por esta razón que las pérdidas económicas y humanas son tan notoria.

El Cinturón Alpino el cual se extiende entre el Himalaya, Mediterráneo, y el Atlántico es una subdivisión del Cinturón de Fuego del Pacífico y es la segunda región más sísmica del mundo y contiene el 17% de los terremotos más devastadores del mundo.

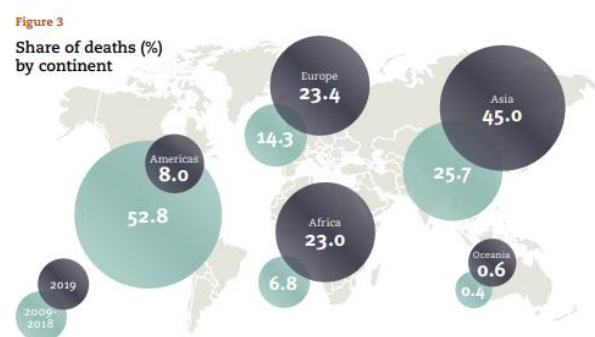
IMAGEN 3: NUMERO DE DESASTRES NATURALES POR CONTINENTE (2009-2019)



Fuente: CRED (Centro de Investigación sobre la Epidemiología de Desastres) Natural disasters 2019: Now is the time to not give up

El número de desastres por continente entre 2009 y 2018 hubo 343 desastres naturales, siendo el 2019 el año que sobre paso cualquier estadística con 396 desastres naturales en un solo año, los países más afectados durante ese año fueron Estados Unidos, China, Japón, Brasil, Indonesia, Filipinas e India, las principales causas fueron por inundaciones y tormentas sumando entre estos desastres 284 eventos en 2019.

IMAGEN 4: PORCENTAJE DE MUERTES POR CONTINENTE (2009-2019)

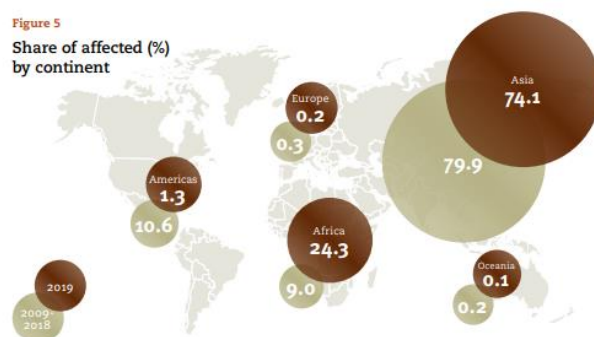


Fuente: CRED (Centro de Investigación sobre la Epidemiología de Desastres) Natural disasters 2019: Now is the time to not give up

El porcentaje de muertes entre 2009 y 2018 fue de 45.212 pérdidas humanas, mientras que en 2019 hubo 11.755 muertes lo que nos indica que en un solo año aproximadamente un tercio de la población que falleció entre 2009 y 2018 murió durante el 2019, las principales causas del

fallecimiento de la población fueron por causa de inundaciones, temperaturas extremas, tormentas y terremotos, entre estos desastres suman 10.806 muertes durante el 2019.

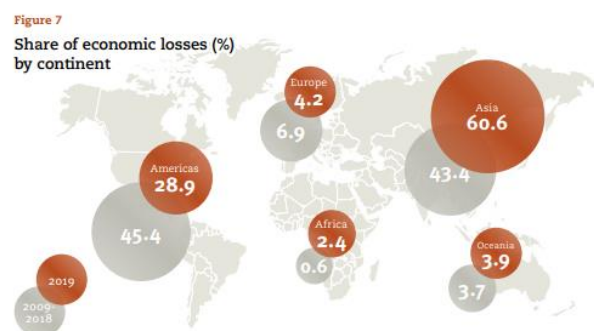
IMAGEN 5: PORCENTAJE DE AFECTACION POR CONTIENTE (2009-2019)



Fuente: CRED (Centro de Investigación sobre la Epidemiología de Desastres) Natural disasters 2019: Now is the time to not give up

El número de afectados entre 2009 y 2018 ha sido de 184.7 millones de personas y tan solo en el 2019 ha sido de 94.9 millones de personas, es decir que en 2019 hubo aproximadamente la mitad de afectados en comparación a la última década, las principales causas han sido producto de las inundaciones, tormentas y sequías, provocando así 93 millones de personas afectadas a nivel mundial.

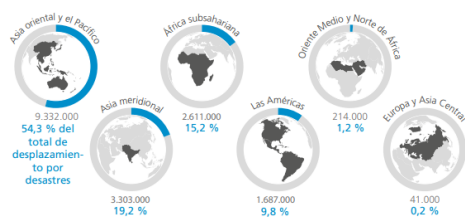
IMAGEN 6: PERDIDAS ECONOMICAS (2009-2019)



Fuente: CRED (Centro de Investigación sobre la Epidemiología de Desastres) Natural disasters 2019: Now is the time to not give up

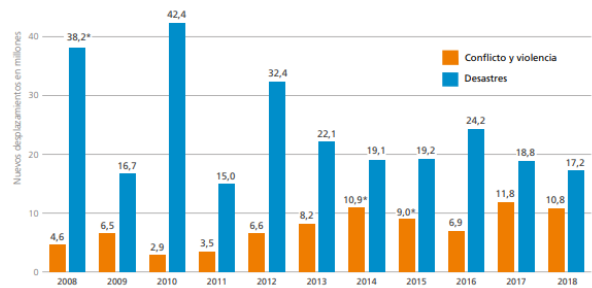
Las pérdidas económicas cada vez son mayores, entre 2009 y 2018 fueron reportados 176 billones de dólares en pérdidas económicas, mientras que en 2019 fue de 103 billones de dólares es decir que en un solo año las pérdidas económicas fueron catastróficas causando repercusiones a futuro difíciles de superar impidiendo el progreso de los países con dificultad de recuperación financiera.

IMAGEN 7: PORCENTAJE DE DESPLAZAMIENTO POR CONTINENTE



Fuente: IDMC (Observatorio de desplazamiento interno) GRID (informe sobre desplazamiento interno 2019)

IMAGEN 8: DESPLAZAMIENTOS ASOCIADOS A CONFLICTO Y VIOLENCIA (2008-2018)



Fuente: IDMC (Observatorio de desplazamiento interno) GRID (informe sobre desplazamiento interno 2019)

Teniendo en cuenta los reportes suministrados por **CREED** en 2019 se evidencia que 4.1 billones de personas se encuentran vulnerables a una catástrofe natural, la importancia de los organismos internacionales como la **ONU** (Organización de las Naciones Unidas), **DIPECHO** (Programa de Preparación ante Desastres de la comisión Europea) y la **ACNUR** (Alto Comisionado de las Naciones Unidas para los Refugiados) han sido de vital importancia para la

disminución de desplazados a causa de un acontecimiento catastrófico los cuales coinciden en darle a la población los lineamientos básicos para saber responder ante una eventual emergencia es por esto que es de vital importancia tener en cuenta los siguientes aspectos:

1. Comprender el riesgo.
2. Gestionar el riesgo.
3. Invertir en el riesgo.
4. Capacitar a la población.
5. Elaborar plan de emergencia.
6. Dar una respuesta eficaz.

Estos puntos son realmente importantes para crear a futuro un plan de contingencia ante una emergencia, y de esta manera poder dar una solución que no interfiera en la identidad, la moral, la confianza y la salud de la población afectada y así disminuir el impacto emocional que se puede vivir en el momento de una catástrofe.

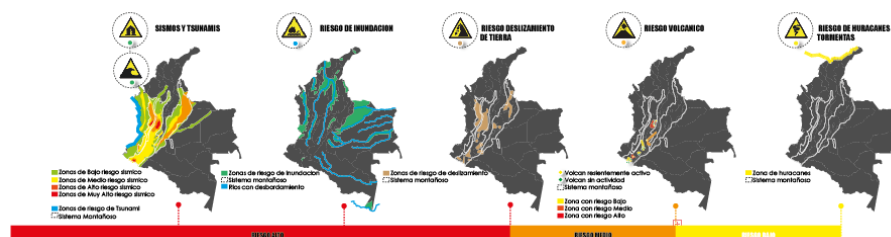
Un desplazado por un desastre natural es aquel que se le inhabilita el uso de su vivienda, es por esta razón que la implementación de nuevas propuestas arquitectónicas es tan importante y la implementación de nuevas tecnológicas ayudan a que el usuario no deba desplazarse largas distancias o dirigirse a la ciudad para buscar refugio, lugares en los cuales puede sufrir una serie de traumas y riesgos a su integridad por su condición social, económica o cultural, uno de los propósitos de las organizaciones es este, evitar el choque sociocultural que puede sufrir una persona que proveniente de una zona rural en la ciudad y de esta manera contener la emergencia en un lugar que pueda ser adaptado y conserve la identidad cultural y climatológica de la población.

6.2 CONTEXTO REGIONAL

Según el **DNP** (Departamento Nacional de Planeación) en un artículo publicado en el 25 de mayo de 2015 en colaboración de la **UNGRD** (Unidad Nacional para la Gestión del Riesgo de Desastres) afirman que de 48 millones de habitantes aproximadamente, la cuarta parte (12 millones de habitantes) ha resultado damnificada por algún tipo de catástrofe natural, según el director del **DNP**, una de las formas para poder disminuir el número de damnificados a causa de una catástrofe natural es mediante el ordenamiento territorial y de esta manera prevenir los desastres teniendo en cuenta las amenazas y utilizando el territorio de manera adecuada.

"Uno de los principales retos que afronta el país en este momento es realizar la revisión de los Planes de Ordenación y Manejo de Cuencas y de los Planes de Ordenamiento Territorial, incluyendo en ello el análisis de riesgo de desastres, esto permitirá identificar las intervenciones urgentes a realizar por parte de las Alcaldías, Corporaciones Autónomas Regionales así como el Gobierno Nacional y los diferentes sectores para reducir la vulnerabilidad del país frente a la ocurrencia de desastres de origen natural", explica el director del DNP.

IMAGEN 9: RIESGO ALTO, MEDIO Y BAJO



Fuente: Autor

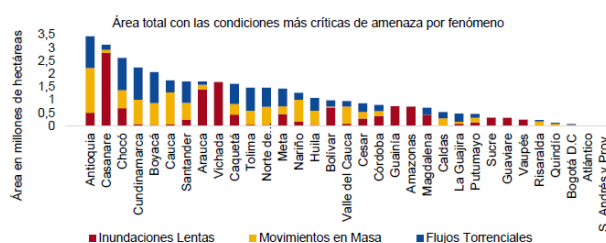
El territorio colombiano se subdivide en tres tipos de riesgo, alto, medio y bajo. Dentro del riesgo alto evidenciamos que el territorio se encuentra en el cinturón de fuego del pacifico, la cordillera de los andes hace parte de esta falla sobre la cual se asentaron gran parte de las

principales ciudades del país. Donde se es un riesgo latente para la población que vive allí y para la principal estructura económica del país; el riesgo por inundación y por deslizamiento de tierra, el 19 % de las muertes se asocian con flujos torrenciales y el 1% de las viviendas son afectadas por este tipo de desastres, las inundaciones lentas también hacen parte de este capítulo al cual se le asocia el 15% de las muertes en el país, y deja el 85% de las viviendas afectadas, el cambio climático y las condiciones territoriales han hecho que los movimientos de masa cada vez sean más frecuentes, siendo así la catástrofe a la que se le asocian el 66% de las muertes y dejando el 14% de las viviendas afectadas.

El riesgo medio abarca el riesgo volcánico, Colombia al ser atravesado por el cinturón de fuego del pacifico es inevitable que esté ausente de actividad volcánica, a pesar de tener 13 volcanes, solo se encuentran en constante actividad 4 de ellos los cuales no todos son de gran amenaza a la población.

En un riesgo bajo tenemos los huracanes y tormentas, la zona insular y la costa caribe rara vez se ven afectadas por este tipo de desastre dado que estos fenómenos son causados por un desvío eventual del evento en su recorrido original.

IMAGEN 10: DEPARTAMENTOS CON TRIPLE AFECTACION.



Fuente: DNP (Departamento Nacional de Planeación) Índice Municipal de Desastres de Colombia 2018

El 75% de los departamentos del país confluye en tres tipos de amenaza correspondiendo de esta manera a que 18 millones de personas se encuentran en situación de amenaza; vale la pena aclarar que el 61% de esta población se encuentra en centros urbanos, los departamentos con

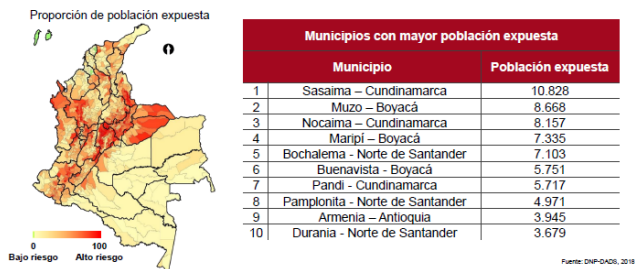
mayor población expuesta son Cundinamarca, Cauca y Arauca, y los municipios con mayor población expuesta son Sasaima - Cundinamarca, Muzo – Boyacá y Nocaima - Cundinamarca

IMAGEN 11: DEPARTAMENTOS CON MAYOR POBLACION EXPUESTA



Fuente: DNP (Departamento Nacional de Planeación) Índice Municipal de Desastres de Colombia 2018

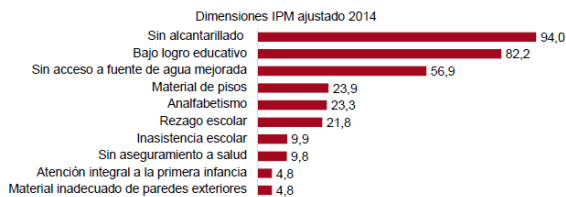
IMAGEN 12: MUNICIPIOS CON MAYOR POBLACION EXPUESTA



Fuente: DNP (Departamento Nacional de Planeación) Índice Municipal de Desastres de Colombia 2018

Las limitaciones en recursos reflejan la vulnerabilidad social y la limitación en oportunidades que tienen los hogares para acceder y movilizar activos para gestionar el riesgo, esto quiere decir que los ingresos económicos son fundamentales para sobrellevar una contingencia que debe ser resuelta en el tiempo más corto posible.

IMAGEN 13: INDICE DE POBRESA MULTIDIMENSIONAL



Fuente: DNP (Departamento Nacional de Planeación) Índice Municipal de Desastres de Colombia 2018

IMAGEN 14: MUNICIPIOS CON MAYOR PORCENTAJE DE POBLACION VULNERABLE



Fuente: DNP (Departamento Nacional de Planeación) Índice Municipal de Desastres de Colombia 2018

Teniendo en cuenta el rastreo municipal, se concluye que los municipios que están más alejados de los cascos urbanos o ciudades principales son aquellos que tienen mayores dificultades de sobre llevar una emergencia, es por esta razón que la población afectada suele desplazarse a las ciudades con el fin de tener una mejor condición de vida u oportunidad después de la catástrofe.

IMAGEN 15: MUNICIPIOS CON MENOR CAPACIDAD DE RIESGO

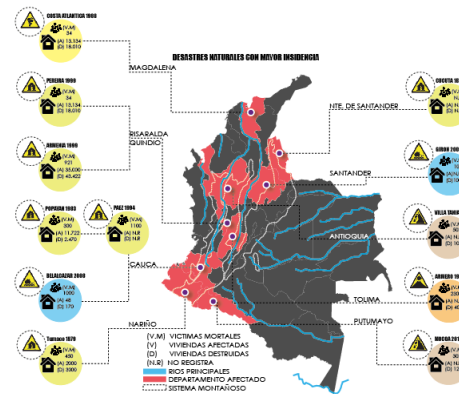


Fuente: DNP (Departamento Nacional de Planeación) Índice Municipal de Desastres de Colombia 2018

La capacidad de gestión de riesgo se mide en su capacidad financiera, gestión del riesgo de desastre y socioeconómica, en la parte financiera se tienen en cuenta los ingresos del municipio a lo cual muy pocos pueden responder de forma adecuada ante una eventual emergencia. La gestión del riesgo de desastre es la estrategia en el manejo de una respuesta y las inversiones que se deben hacer para tener una respuesta óptima. La dimensión socioeconómica mide en qué

condiciones sociales y económicas vive la población y así mismo abstraer una idea de cómo sería la velocidad de respuesta ante una eventual emergencia.

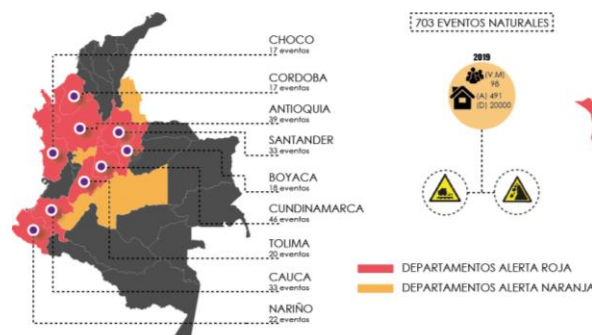
IMAGEN 16: DESASTRES NATURALES EN COLOMBIA Víctimas mortales, viviendas afectadas y viviendas destruidas



Fuente: Autor

La inclemencia del clima ha dejado a miles de personas sin hogar tras una eventual catástrofe natural, la importancia de diseñar una vivienda de emergencia cobra fuerza cuando lo que se quiere es generar una vivienda que evite el desplazamiento interno a causa de una catástrofe natural. actualmente hay 1.8 millones de desplazados en Colombia por consecuencia de una catástrofe natural, es por esta razón que las garantías y la rapidez con la que se resuelva la emergencia por parte de los organismos encargados son claves para evitar el desplazamiento y el impacto de las diferencias socioculturales que puede provocar la llegada a la ciudad o a centros poblados que interfieran en el desarrollo integral de la población vulnerable.

IMAGEN 17: DESASTRES NATURALES EN COLOMBIA Numero de eventos naturales durante el 2019



Fuente: Autor

7. MARCO INSTITUCIONAL

8.1 ORGANIZACIONES INTERNACIONALES

A nivel internacional se han creado organizaciones como la **ONU** (Organización de las Naciones Unidas), esta organización crea el marco Sendai para la Reducción del riesgo de desastres, el cual ofrece a los integrantes una serie de acciones concretas en la toma de decisiones (Comprender el Riesgo, Gestionar el Riesgo, Invertir en el Riesgo, Respuesta Eficaz) y de esta manera proteger los beneficios en el desarrollo contra el riesgo de desastres, este marco fundamentalmente está enfocado en crear una estrategia que responsabilice al Estado en disminuir el riesgo de desastres, responsabilidad que debe estar soportada por los gobiernos locales y el sector privado, y de esta manera lograr de una reducción en las pérdidas económicas, humanas, sociales, culturales, ambientales de los Países.

La comisión europea por otra parte ha creado el programa **DIPECHO** (Programa de Preparación ante Desastres de la Comisión Europea) este programa se concentra y financia la creación de sistemas de alerta temprana para reducir la vulnerabilidad en la población ante desastres de origen natural (Elaboración de Planes de Emergencia, Capacitaciones, Campañas de Sensibilización). En el territorio colombiano esta organización ha tenido tres proyectos muy importantes.

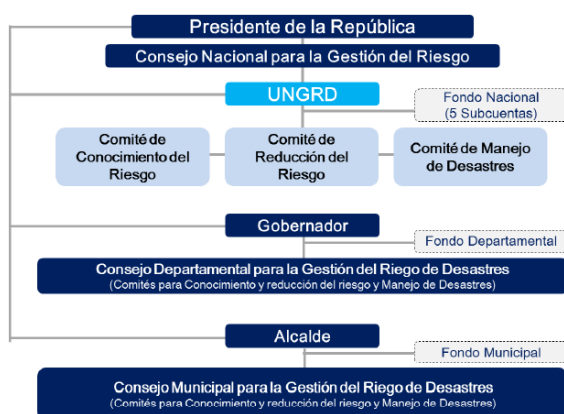
1. Proyecto plan internacional: “comunidades e instituciones preparadas y coordinadas para responder a desastres” en los municipios de Bahía Solano y Nuquí al norte del Pacífico Chocóano
2. Proyecto Save the children
3. Proyecto Cruz Roja Colombiana

La **ACNUR** (Agencia de la ONU para los Refugiados) trabaja para garantizar que todas las personas que se encuentran en situación de desplazamiento tengan derecho a tener asilo y un refugio seguro ya sea porque han huido de la violencia, persecución, la guerra o el desastre de sus hogares, esta entidad brinda además de refugio y asesoría legal, pretende dar una solución duradera que reubique a la población afectada en su lugar de origen

8.2. ORGANIZACIONES NACIONALES

Colombia en 2012 modernizo su sistema nacional para la gestión del riesgo de desastres, la **UNGRD** (Unidad Nacional para la Gestión del Riesgo), dirige el sistema nacional para la gestión del riesgo, además de esto convoca actores a nivel nacional territorial y sectorial para promover tácticas que reconozcan procesos que reduzcan, y den manejo a los desastres. En este año también se crean instrumentos nacionales y territoriales que fortalezcan la gestión del riesgo.

IMAGEN 18: SISTEMA NACIONAL PARA LA GESTION DEL RIESGO DE DESASTRES



Fuente: DNP (Departamento Nacional de Planeación) Índice Municipal de Desastres de Colombia 2018

Fuente: DNP (Departamento Nacional de Planeación) Índice Municipal de Desastres de Colombia 2018

INSTRUMENTOS NACIONALES	INSTRUMENTOS TERRITORIALES
• Plan Nacional de Gestión del Riesgo • Fondo Nacional de Gestión del Riesgo • Estrategia de Protección Financiera • Estrategia Nacional para la Respuesta a Emergencias	• Planes Territoriales de Gestión del Riesgo de Desastres • Fondos Territoriales de Gestión del Riesgo de Desastres • Estrategias Territoriales de Respuesta a Emergencias

Fuente: DNP (Departamento Nacional de Planeación) Índice Municipal de Desastres de Colombia 2018

8. MARCO TEÓRICO.

El concepto de vivienda va más allá de un lugar delimitado por muros y techo, es el lugar donde se desarrollan diferentes actividades donde sus ocupantes son el actor principal. Los ocupantes de diferentes viviendas pueden llegar a desarrollar las mismas actividades que los habitantes de otras viviendas, pero hay que entender que las diferencias culturales, sociales y económicas de las personas que la ocupan, hacen de cada vivienda sea un lugar único a pesar de que su exterior sea igual arquitectónicamente

La vivienda a través del tiempo ha pasado de ser un lugar primitivo de un solo espacio, a ser un lugar con diversas configuraciones espaciales que tienen como objetivo satisfacer las necesidades del usuario, a pesar de su evolución siempre han tenido la misma esencia, es decir, la vivienda es un lugar de privacidad, protección, identidad, respeto, interacción, etc.

Teniendo en cuenta lo anterior, la vivienda de emergencia no debe perder su carácter arquitectónico que contribuya al desarrollo de los usuarios. La vivienda de emergencia debe saber captar las necesidades básicas del usuario para así poder desarrollar un espacio arquitectónico que además de cumplir con las necesidades básicas, pueda mitigar el daño emocional tras haber sufrido una catástrofe. La demografía colombiana tiene la característica de tener una población muy diversa, a lo cual la vivienda tradicional responde de diversas maneras;

la vivienda de emergencia debe rescatar diversos elementos de la vivienda tradicional para así poder adaptarse y establecerse a los diferentes contextos regionales y culturales.

El cambio climático es un problema latente que afecta principalmente a la población más pobre y vulnerable del país, pero no por esto la solución de habitabilidad debe ser pobre en su desarrollo arquitectónico, es por esta razón que el aporte arquitectónico, y del arquitecto deben ser cada día más profundo en su desarrollo de la vivienda de emergencia tras un evento catastrófico.

8.1 MARCO CONCEPTUAL REFERENCIAL.

Para poder comprender la manera en que la vivienda de emergencia se desarrolla hay que tener en cuenta el contexto regional, dicho proceso se debe hacer de la mano con los aspectos esenciales que definen la vivienda y la vivienda de emergencia, este proceso dará transitividad al objetivo que se quiere desarrollar a lo largo de la investigación.

8.2 LA VIVIENDA.

La vivienda debe cumplir a toda costa las características de un lugar digno, coherente a las necesidades de la población, es el lugar donde se desarrollan las actividades básicas de la vida diaria, a pesar de no ser un lugar de total permanencia es el lugar donde sus ocupantes psicológicamente sienten estabilidad emocional, y resguardo. Por ende, como se enuncia anteriormente la vivienda no es solo la delimitación de un espacio por una barrera, sino la respuesta a unas necesidades específicas. Es decir, su configuración espacial depende de la capacidad económica, exigencia, y condiciones culturales de sus habitantes.

La vivienda se vuelve ese lugar de control entre lo privado y lo público, tanto en el interior como en el exterior, es decir, la vivienda se vuelve ese lugar que pasa de ser un objeto arquitectónico a un espacio llamado “hogar” donde psicológicamente es el organismo que

delimita culturalmente la vida de otros “hogares”, a pesar de tener diferentes espacios la vivienda tiene espacios comunes que dan como respuesta una interacción entre sus habitantes, esto da a entender que no todos los ocupantes de la vivienda a pesar de tener unas raíces ideológicas iguales se comportan de la misma manera, el propósito de estos lugares de interacción es poder desarrollar actividades que contribuyan a la interacción y al desarrollo en comunidad de sus habitantes. Cuando la vivienda pasa a ser hogar se ve fuertemente influenciada por simbolismos contruidos desde lo individual hasta lo comunal y reflejan los aspectos socioculturales de sus habitantes creando así percepciones socioculturales ante diferentes grupos sociales, de esta manera sus habitantes crean una identidad única entre las demás familias a su alrededor. Otro aspecto que hace a cada vivienda única son sus pertenencias, dichos objetos hacen que cada vez la configuración de cada hogar sea única, lo que hace a cada hogar un lugar autentico entre lo personal, espacial, cultural, y material. (Pasca Garcia, 2013-2014, p. 2-4).

8.3 VIVIENDA DE EMERGENCIA

Para poder comprender la vivienda de emergencia y las etapas en las que se desarrolla, había que primero entender que representa la vivienda psicológicamente para el usuario, la transitividad de un espacio a otro en un escenario de emergencia puede ser perturbadora para la población afectada, es por esto que la vivienda de emergencia debe salvaguardar a toda costa los intereses culturales, sociales, económicos y psicológicos de las personas que ocuparan de manera temporal el alojamiento.

La **ONEMI** (Oficina Nacional de Emergencia del Ministerio del Interior) define la vivienda de emergencia de la siguiente manera “la vivienda de emergencia tiene como propósito dar como solución en corto plazo y de forma temporal al problema de habitabilidad a una o más personas a raíz de un problema catastrófico que inhabilita su hogar.” (ONEMI, 2016, parr.1).

El tiempo y el espacio define qué características debe tener cada tipo de vivienda, a lo que la vivienda de emergencia debe responder de la manera más rápida y eficaz ante una eventual emergencia, es por esta razón que es importante definir el tiempo que durara dicha vivienda en el espacio, y como se desarrollara la vivienda en su lugar de emplazamiento. Este tipo de vivienda temporal debe entender que su función no debe ser duradera, ni permanente, dado que lo que se pretende es dar una alternativa de vivienda ante una situación de emergencia para posteriormente brindar las garantías necesarias para el regreso de la población a su lugar de origen, teniendo en cuenta lo anterior las características de esta vivienda deben ser de fácil interpretación para dar una respuesta rápida en su ejecución. Parte de la problemática de los asentamientos temporales es la falta de sensibilización por parte de quienes la desarrollan, hoy en día prevalecen los intereses económicos sobre los valores del territorio y la cultura de quienes van ocupar el alojamiento. La materialidad, forma y función de la vivienda influyen en el impacto psicológico de la población que se encuentra en estado de vulnerabilidad y emergencia, es por esta razón que la vivienda debe interpretar y responder al contexto en el cual se va a desarrollar y a su vez poder interactuar de manera correcta con el usuario. La vivienda de emergencia debe ser concebida como un proceso entre lo social, lo económico, y lo técnico, y no como un proceso de industrialización para salvaguardar personas sin derecho a unas condiciones de vida digna. (Gordillo Bedolla, 2004 p. 147-161) “la vivienda de emergencia como un hábitat estructurante de nuevos tejidos sociales que permite sobrellevar la supervivencia, substituye transitoriamente ciertas necesidades y protege los rigores externos mediante el desempeño de ciertas funciones básicas relacionadas con la protección contra agentes climáticos, el almacenamiento y protección de bienes, la seguridad emocional y la satisfacción de intimidad”. (Gordillo Bedolla, 2004 parr. 5).

Así mismo el ISDR (International Strategy for Disaster Reduction) en su documento de apoyo (ISDR, sf, p. 15-16), plantea 4 fases distintas de alojamientos, y de esta manera intervenir de manera correcta la emergencia mediante la mejor opción de vivienda, estas fases son:

1. **Refugio espontaneo:** Primeras 72 horas, proporcionar un refugio provisional y seguro mientras la situación se estabiliza
2. **Refugio de emergencia:** Primero 60 días, proporcionar un refugio de emergencia y alimentación a la población desplazada que requiera protección
3. **Alojamiento provisorio:** Primer año en adelante, proporcionar una vivienda temporal, refugio seguro, agua, electricidad y calefacción, a las víctimas desplazadas mientras se realizan esfuerzos para hacer reparaciones permanentes en las viviendas, o para proporcionar otro alojamiento permanente a adecuado.
4. **Alojamiento permanente:** proporcionar soluciones habitacionales permanentes a largo plazo a las víctimas de desastres.

9.4 CONTEXTO SOCIO CULTURAL

Hay que tener en cuenta que el proceso de retorno al lugar de origen puede tardar más de lo planeado, las condiciones económicas de la población afectada condicionan la reconstrucción de su vivienda de origen. Por lo general las zonas afectadas son las más vulnerables por su ubicación en el territorio, la gentrificación a desplazado a la población económicamente más vulnerable a establecerse en áreas no planificadas por parte de las entidades encargadas de la planeación territorial, es por esta razón que la solución más conveniente es establecerse en lugares donde los servicios básicos no están consolidados, lo que da como resultado la afectación de las viviendas en un territorio y el clima están en constante cambio.

“Regular la utilización, transformación y ocupación del espacio, de acuerdo con las estrategias de desarrollo socioeconómico y en armonía con el medio ambiente y las tradiciones históricas y culturales” (MinAmbiente y Desarrollo Sostenible, 2018 p. 14).

El cambio climático es un tema que se debe tomar con toda la seriedad del caso y es importante entender las razones de este, en este caso Colombia ha creado sensibilización y estrategias que promuevan la disminución de gases de invernadero, orientando y regulando los usos de suelo en los diferentes municipios del país, y de esta manera mitigar afectaciones futuras a causa de los cambios de temperatura o por el incremento de las precipitaciones, es por esta razón que el trabajo participativo con el municipio es de vital importancia para que dichas estrategias se puedan implementar, teniendo en cuenta el documento creado por el Ministerio del medio ambiente y desarrollo sostenible, plantea las siguientes estrategias y acciones para el ordenamiento territorial considerando el cambio climático (MinAmbiente y Desarrollo Sostenible, 2018 p. 18).

1. Ubicar los rellenos sanitarios o centros de acopio en lugares centrales. Esto permitirá reducir los tiempos y distancia de viaje y así, el consumo de energía en el transporte
2. Planear la ubicación de los elementos urbanísticos cerca de las viviendas o el desarrollo orientado al transporte. De este modo se podrán reducir el número de viajes y el consumo de hidrocarburos
3. Poner en funcionamiento ciclorrutas u otros medios de transporte alternativo
4. Incorporar espacios para la carga de vehículos eléctricos en espacios públicos
5. Adelantar diseños y construcciones bioclimáticas que disminuyan el estrés térmico y optimicen el uso de la energía y el agua

Aunque estas estrategias no den una solución a las viviendas que se encuentran en riesgo, se puede decir que hay un plan de acción para mitigar el cambio climático en Colombia el cual puede evitar a futuro los cambios extremos del clima y así reducir el riesgo sobre las viviendas que se encuentran en zonas no desarrolladas para este fin.

La vivienda de emergencia debe saber sortear las condiciones actuales de la población, es decir, que debe comprender el cambio climático que afecta actualmente al país, sin dejar de lado los elementos ecológicos que permiten la interacción entre el medio ambiente y la vivienda.

9.5 PRINCIPIOS BASICOS.

La oportunidad que presta el poder desarrollar una vivienda de emergencia es poder mejorar las condiciones de vida de las personas afectadas tras una eventual emergencia, sin embargo, el principal reto es garantizar a la población afectada condiciones de vida que le permitan el regreso a su lugar de origen. Estas garantías no son solo en la reducción del riesgo, si no en todas las instancias que hacen de un lugar sostenible económicamente y socialmente.

“La planificación de la recuperación debe asumir una postura holística considerando el espectro más amplio de la recuperación, en lugar de considerar la construcción de cada unidad o bloque de forma aislada. Cada decisión tomada tiene implicaciones que los planificadores deben sopesar contra los posibles beneficios que podrían lograrse. Todas las decisiones deben esforzarse por lograr o al menos aproximarse a un grupo básico de resultados previstos, entre los cuales se pueden incluir cualquiera de los siguientes:” (ISDR, parr. 1).

- 1. Permanencia:** Las víctimas desplazadas son capaces de volver o, de lo contrario, asegurar una vivienda permanente.

2. **Reducción de riesgo:** Gracias a su diseño, construcción y materiales, se reduce el riesgo de las viviendas que son reparadas o reemplazadas adecuadamente.
3. **Viabilidad:** Una solución habitacional es aquella que garantiza el acceso a los servicios integrales pertinentes que los residentes requieren para llevar una vida práctica y viable (por ejemplo, el acceso a medios de sustento; la disponibilidad de alimentos y agua; el acceso a mercados, servicios públicos y de transporte; el acceso a la religión y a las instalaciones religiosas; la existencia de una comunidad).
4. **Independencia:** Las víctimas con hogar son capaces de lograr la autosuficiencia.
5. **Sensibilidad Cultural:** Es protegida la cultura de la población afectada.
6. **Contribución y Aceptación de la Comunidad:** Son escuchados, comprendidos, respetados e incorporados los deseos de la población afectada.
7. **Solidez del Medio Ambiente:** Las soluciones habitacionales no tienen efectos negativos sobre el medio ambiente.
8. **Costo – Efectividad:** Las soluciones habitacionales no deben poner a los gobiernos, comunidades o residentes en situaciones financieras agobiantes.
9. **Progreso:** Se mantiene el desarrollo a largo plazo, y no se sacrifican las metas comunitarias a largo plazo por beneficios individuales a corto plazo.

10. CASOS DE ESTUDIO.

10.1 ARQUITECTURA MODULAR

La arquitectura modular permite la previa planeación, y pre visualización del proyecto en el lugar de intervención, permite ver y entender como la unión de varias partes trabajan en conjunto para cumplir el objetivo arquitectónico, por otra parte, la arquitectura modular permite la

exploración y adaptación de materiales cuyos procesos de instalación están regidos por su fabricación y estandarización

TEMA	CONCEPTO	AUTOR	REFERENTE	APORTE
Arq. Modular	Sistemas Industrializados	Arq. Mario Pérez	Sicmo VR	Sistema constructivo, prefabricado de fácil instalación que permite el diseño de cualquier tipo de diseño de manera estandarizada, es de fácil construcción y de fácil instalación aunque su traslado puede ser difícil dado que debe ser transportado ya armado



Fuente: GOOGLE

TEMA	CONCEPTO	AUTOR	REFERENTE	APORTE
Arq. Modular	Modularidad Versátil	Arq. Sebastian Irrarrazabal	Casa Container	Sistema modula metálico, que permite una intervención rápida a un problema o situación a través de una composición, permite el desarrollo de viviendas dignas y de fácil instalación y transporte, permite a través de su sistema constructivo diferentes configuraciones de vivienda



Fuente: GOOGLE

TEMA	CONCEPTO	AUTOR	REFERENTE	APORTE
Arq. Modular	Versatilidad	Ten Fold INGENIERIA	Dr-Finaly	Módulo de salud desplegable, de fácil instalación y compacto, de fácil transporte, las estructuras desplegables son una solución eficiente para las viviendas móviles por su capacidad de expandirse y a su vez duplicar o triplicar su área original al expandirse, lo que reduce los costos de transporte y proporcionan un ensamble sencillo



Fuente: GOOGLE

10.2 ARQUITECTURA SOSTENIBLE

La Arquitectura sostenible permite afrontar el desafío medio ambiental que se vive en la actualidad, poder sacar el máximo provecho del medio ambiente ayudan a crear un habitat auto

sostenible, la clave está en minimizar el gasto energético de la tierra lo que tiene como resultado la protección de los hábitats naturales donde la arquitectura hace presencia

TEMA	CONCEPTO	AUTOR	REFERENTE	APORTE
Arq. Sostenible	Ecologia	Arq. Luis de Garrido	Eco House	Comprender el ser humano con su entorno, da la solución más eficaz para la población sin necesidad de afectar el medio ambiente. Eco House permite adaptarse a cualquier época del año mediante el despliegue de diferentes estrategias arquitectónicas



Fuente: GOOGLE

TEMA	CONCEPTO	AUTOR	REFERENTE	APORTE
Arq. Sostenible	Adaptación	Arq. Cesar Oreamuno	Capsula Habitable Modular	Este diseño arquitectónico está planteado para suplir las necesidades básicas de la población, las unidades vivienda son adaptables y auto construibles, y tienen la capacidad de adaptarse a distintos escenarios, su sistema industrializado y prefabricado permite se ensamblado en cualquier lugar



Fuente: GOOGLE

Uno de los grandes retos del proyecto, es saber comprender cuales son las verdaderas necesidades de la vivienda de emergencia, la vivienda de emergencia a pesar de ser un elemento transitorio y efímero debe ser lo suficientemente completo para poder satisfacer las necesidades de la población. El territorio colombiano se encuentra en una zona donde a pesar de no tener estaciones, es un territorio con variedad de climas en cortas distancias, teniendo en cuenta lo anterior se hace un estudio de referentes los cuales tengan la capacidad de ser implementados en diferentes situaciones y que sean de fácil implementación en zonas de difícil acceso.

La importancia de tecnologías livianas y de fácil armado facilitan este proceso de diseño en un nuevo prototipo de vivienda de emergencia que cuente con cinco principales características arquitectónicas.

1. Fácil transporte.
2. Fácil armado.
3. Fácil adaptación.
4. Fácil desmontaje
5. Fácil reparación

Estas cinco características son vitales para proponer una solución habitacional de corta duración, el fácil transporte permitirá que se mitigue el desplazamiento e impacto psicológico de la población afectada, mientras se les garantiza una solución duradera en su lugar de origen; el fácil armado y la fácil adaptación son la respuesta a un territorio multicultural y con diversidad de climas, lo que no da tiempo de reacción para desarrollar diferentes prototipos en un territorio que puede llegar a presentar emergencias en diferentes lugares en su temporada de lluvias; el fácil desmontaje permitirá que su almacenamiento se conlleve en lugares que impidan el deterioro de la vivienda puede ser de mayor impacto frente a las variables climáticas; al desarrollar el proyecto en un territorio el cual es de difícil acceso y adecuación, dicha vivienda puede sufrir diversas averías, lo que obliga a realizar investigación de materiales que sean fáciles de adquirir, fáciles de reparar y tengan la capacidad de ser reciclables.

11. EXODUS

La palabra exodus proviene del latín exodus, lo que significa destierro o exilio de una población, este destierro o desplazamiento conlleva a crear atmosferas de miedo y de zozobra, lo que se quiere implementar con este diseño de vivienda es reducir las distancias de desplazamiento que pueden llegar a recorrer las personas tras un hecho catastrófico, por otra parte los daños psicológicos serán de menor impacto gracias al desarrollo de una vivienda de emergencia que reúna las características de una vivienda convencional y dignifique la calidad de vida de la población a la cual se quiere llegar a proteger, mediante estrategias que ayuden a la fácil adaptación del proyecto en diferentes escenarios.

Si bien es cierto el proceso de reubicación puede demorar más de lo planeado, dicha vivienda estará diseñada para un tiempo aproximado de 60 días, es decir, esta deberá proveer alojamiento y alimentación. Exodus propone ser el punto medio entre un alojamiento de corta o larga duración dado que es muy difícil de garantizar un rápido retorno a la población sin antes haber creado las garantías necesarias para su pronto retorno.

Exodus propone brindar una solución de vivienda a partir de materiales de larga duración y de fácil ensamble que no requieren la utilización de herramientas electrónicas, dado que el suministro de electricidad puede ser de difícil acceso lo que dificultara el rápido armado, y por ende la incorporación de sus habitantes al interior de la vivienda de emergencia.

11.1 ESTRATEGIA DE LOGISTICA

El proceso de la emergencia se debe hacer de la manera más organizada posible, es por esta razón que se determinaron seis pasos en los cuales se dará el desarrollo de la emergencia desde la aproximación al lugar, hasta la recolección de residuos y finalmente su almacenamiento

IMAGEN 19: ESTRATEGIA LOGISTICA

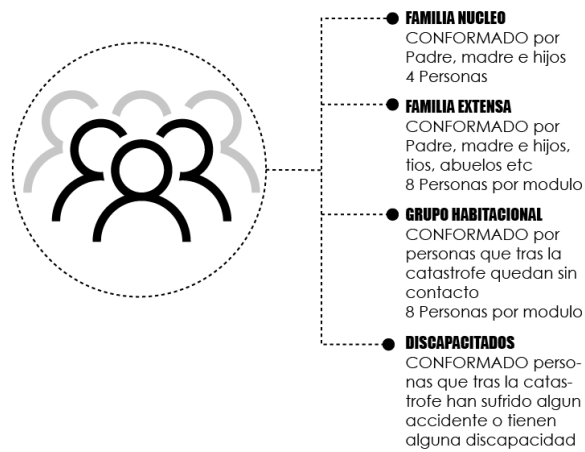


Fuente: Autor.

11.2 ESQUEMA DE IMPLANTACION.

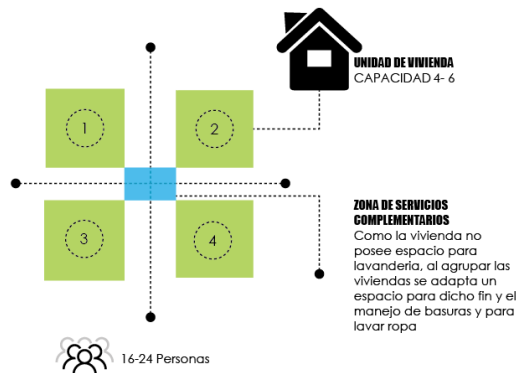
Teniendo en cuenta la situación de emergencia, se deben proponer los diversos escenarios en los que se puede desarrollar la emergencia, es por esto que el módulo de vivienda se desarrolla según la capacidad de habitantes que puede albergar. Por consiguiente, se hace un análisis de los posibles tipos de familias que puede llegar a ocupar, teniendo en cuenta lo anterior debemos comprender que la vivienda es un organismo que debe ser complementado por equipamientos de bienes y servicios a la comunidad, para esto se dispone de un módulo con características similares a la vivienda pero con el propósito de servir como módulo de provisión de alimentos, el propósito de diseñar la vivienda sin cocina y se proponga en un módulo aparte es poder generar interacción entre las familias afectadas y de esta manera promover la sana convivencia.

IMAGEN 20: CONFORMACION FAMILIAR



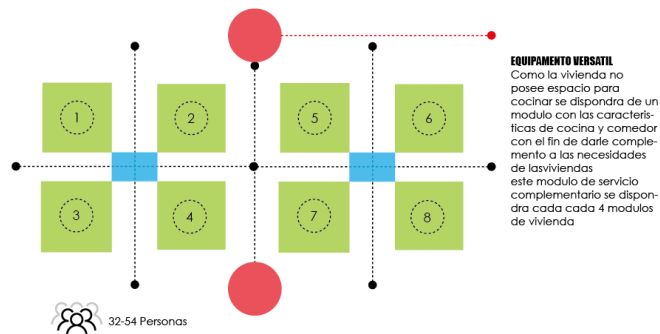
Fuente: Autor.

IMAGEN 21: ESQUEMA DE AGRUPACION BASICA



Fuente: Autor.

IMAGEN 22: ESQUEMA DE AGRUPACION MULTIPLE



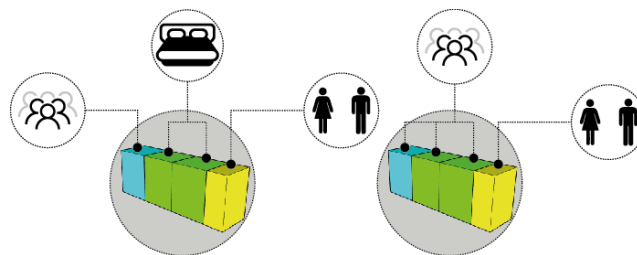
Fuente: Autor.

Teniendo en cuenta las anteriores gráficas podemos evidenciar que la implantación responde a una retícula correspondiente a unos espacios centrales los cuales serán destinados para la recolección de basuras o como lavadero, y cada o módulos de vivienda se dara cabida a un equipamiento versatil que proporcionara alimentos o primeros auxilios.

11.3 ESQUEMA FUNCIONAL.

A pesar de ser un modulo sencillo este puede presentar diversidad de configuraciones según la necesidad de personas que puedan necesitar de la vivienda de emergencia, cada modulo de vivienda cuenta un area versatil él cual puede ser un lugar de socialización o como habitacion, este modulo de vivienda comprende dos habitaciones innamovibles y un baño privado. Teniendo en cuenta que el modulo de vivienda no cuenta con un area de cocina se pueden suprimir los muros divisorios entre muros, lo que deja un area libre para la comodacion de un comedor y cocina.

IMAGEN 23: ESQUEMA FUNCIONAL.



Fuente: Autor.

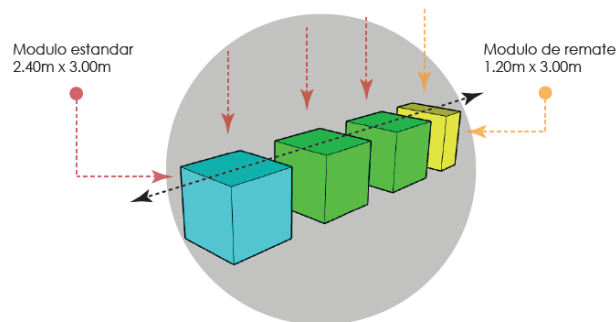
11.4. OPERACIONES DE DISEÑO

Teniendo en cuenta los criterios básicos de Francis dk Ching, se desarrollarán la forma y la función del objeto arquitectónico a partir de esto, con esto se pretende, poder crear arquitectura de bajo presupuesto, con principios básicos de diseño que respondan de manera elocuente a la

necesidad de vivienda de emergencia, dichos principios son propuestos para crear una arquitectura de calidad. A partir de esto se crearon los siguientes conceptos de diseño para el desarrollo del objeto arquitectónico.

1. **Relacion Espacial – Composicion:** El cuadrado al ser una figura básica, racional y estable, permite la modulación de espacios contiguos de manera ordenada, y a su vez permite generar un recorrido de espacios adosados a una circulación principal que espacialmente ayudara a la correcta disposición de estos. En este caso se dispondrán de tres espacios principales, y cuarto espacio de servicios.
2. **Composición:** Al ser agrupados los cuadrados darán orden y la sensación de una composición estática y neutra, pero siempre manteniendo el orden como un paramento establecido, permitiendo la consecución de espacios compositivos que expresan un curso, y una funcionabilidad.

IMAGEN 24: RELACION ESPACIAL - COMPOSICION.

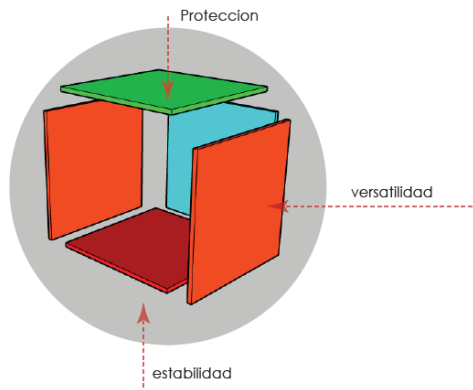


Fuente: Autor.

3. **Delimitación del espacio:** Los planos definen tridimensionalmente volúmenes, a partir del concepto de funcionabilidad versátil los tres planos básicos de la edificación representan protección, versatilidad y estabilidad, es por esto que el proyecto maneja

elementos básicos y de fácil conceptualización de lo efímero y la fácil variación que pueden brindar sus muros.

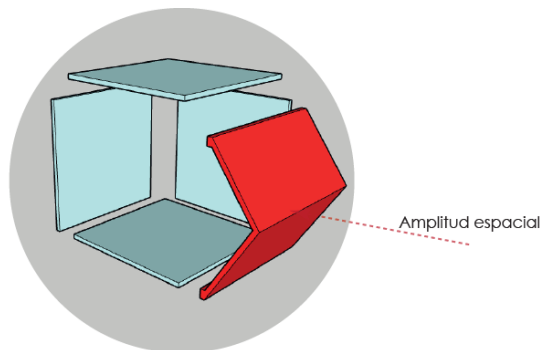
IMAGEN 25: DELIMITACION DEL ESPACIO.



Fuente: Autor.

4. **Amplitud:** La transformación de la forma original, es en este caso lo que permite desarrollar espacios visuales y espacialmente más amplios, manteniendo la esencia del solido original, es por esto que la transformación de la forma es adaptable a una necesidad que en este caso quiere dar la posibilidad de adaptar mobiliario sin romper la forma original.

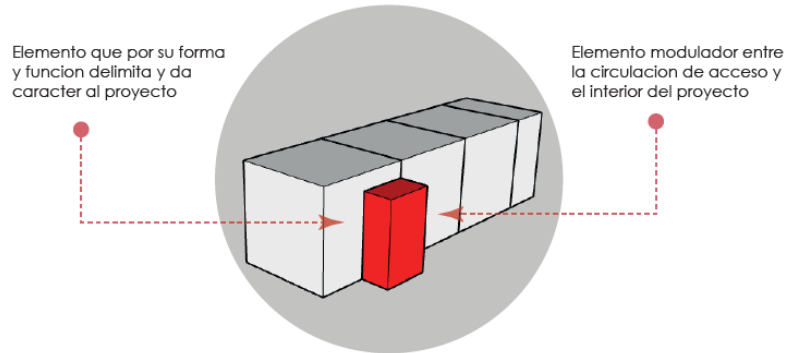
IMAGEN 26: AMPLITUD.



Fuente: Autor.

5. **Transición:** El Porsche como elemento de transición entre lo público y lo privado, proponen una condición y un punto de partida por su proporción y forma, además de ser el elemento regulador en la privacidad de los espacios planteados en el proyecto.

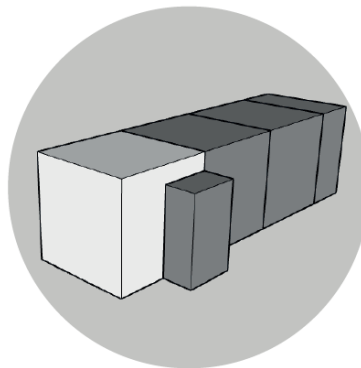
IMAGEN 27: TRANSICION.



Fuente: Autor.

6. **Permeabilidad:** La apertura de los espacios permiten que los sólidos sean menos rígidos y pesados, lo que en este caso crean la sensación espacial de permeabilidad y transición entre el espacio interior y exterior.

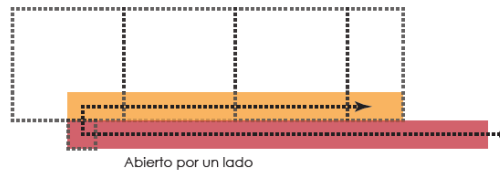
IMAGEN 28: PERMEABILIDAD.



Fuente: Autor.

7. **Espacios Contiguos:** El plano divisor puede limitar el acceso y la visual, generando privacidad al interior, en este caso la disposicion de espacios se hace de manera adosada con el fin de crear espacios con propósitos funcionales específicos, creando una trayectoria a las necesidades de la población.

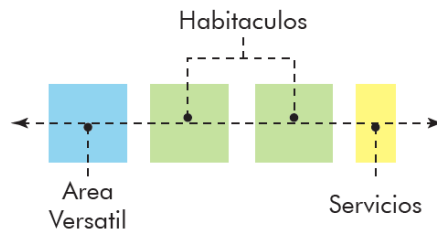
IMAGEN 29: ESPACIOS CONTIGUOS.



Fuente: Autor.

8. **Circulacion:** Una circulacion lineal permite delimitar los espacios, desde una circulacion publica a una semi-publica, es por esto que lo que se genera en este caso es un recorrido unico que cumple una doble funcion, dar el ingreso a la vivienda y dar el recorrido que de ingreso a los espacios privados.

IMAGEN 30: CIRCULACION.

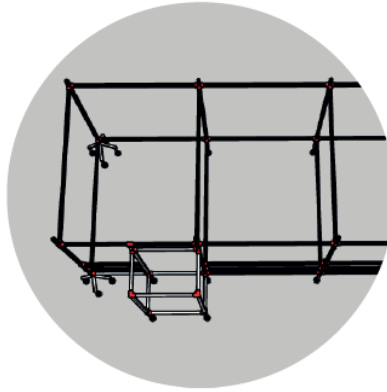


Fuente: Autor.

9. **Modulacion:** Se conside una trama en su sistema estructutural a base de vigas y columnas modulares repetitivas, los cuales permiten que los espacios delimitantes sean

un acontecimiento independiente a la estructura y no interfiera a la necesidad de espacios demandada.

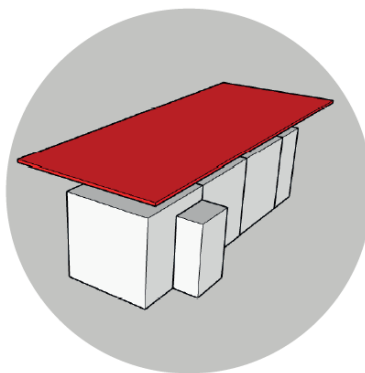
IMAGEN 31: MODULACION.



Fuente: Autor.

10. Demarcacion: La cubierta del proyecto cumple una doble funcion, ademas de cobijar al proyecto, demarca y delimita el lugar donde se situa la vivienda, creando una sombra imaginaria que da al objeto caracter visual.

IMAGEN 32: DEMARCACION.

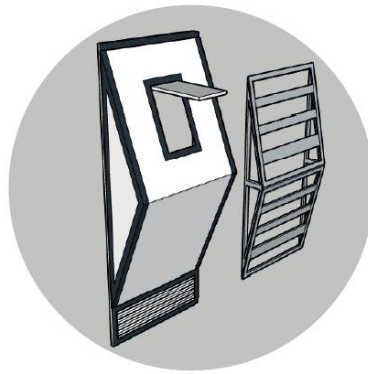


Fuente: Autor.

11. Transicion: El uso de diferentes colores y materiales crean la transitividad de la forma, permiten que el objeto arquitectonico pase de ser un solido liso a tener un ritmo y

composicion en fachada, teniendo en cuenta la apertura parcial de espacios mediante las celosias planteadas en muros especificos que mitigan la sensacion de encierro permiten dar transitividad entre el exterior y el interior del proyecto.

IMAGEN 33: TRANSICION.

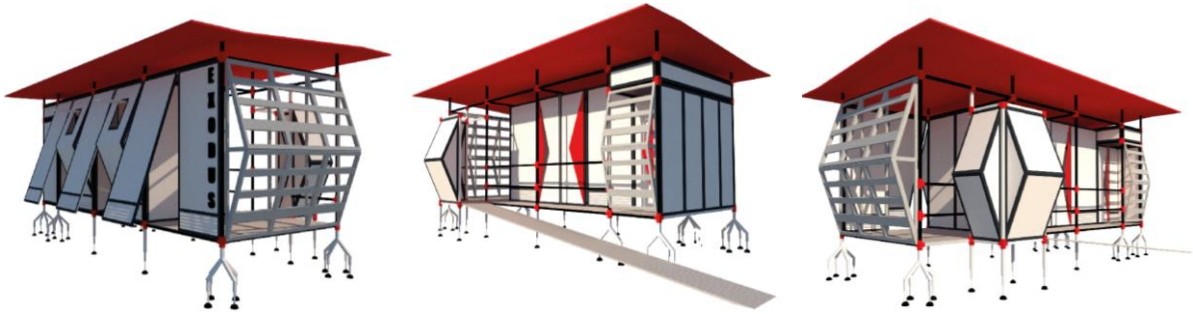


Fuente: Autor.

11.5. MAGEN DEL PROYECTO

El proyecto arquitectónico muestra de manera organizada los elementos que la componen, da la sensación de poder soportar las inclemencias del clima y así mismo generar un impacto psicológico en la población que lo va a ocupar, es por esta razón que su composición queda expuesta no solo de manera conceptual, si no, en su estructura y composición, a pesar de ser un volumen rígido tiene la cualidad de desplegarse según la situación que se le plantee, es por esta razón, que el prototipo tiene la capacidad de adaptarse a las diferentes necesidades del usuario, es decir, las necesidades pueden variar para habitantes de clima frío, clima cálido, o clima cálido húmedo, las relaciones espaciales pueden variar de manera que el usuario no se encuentre condicionado a un solo espacio, si no, a la adecuación del espacio según su necesidad, teniendo en cuenta lo anterior, es importante la investigación de técnicas constructivas e intervención de los materiales que se requieren para el desarrollo del proyecto.

IMAGEN 34: AXONOMETRIA DEL PROYECTO.



Fuente: Autor.

11.6. PROPUESTA TECNOLÓGICA

El presente trabajo de grado está diseñado con estrategias constructivas que le permiten ser versátiles a las diferentes propuestas ambientales y territoriales, es por esto que se ha diseñado una estructura y se plantean muros en materiales livianos, que son de fácil manejo por parte de la población, es decir, el manejo de cada elemento de la vivienda está diseñada para ser manipulada entre uno o dos personas; a pesar de ser livianos, su dureza permite que sean utilizados en repetidas ocasiones lo que disminuye el costo de reparación, o en la compra de elementos sustitutos,

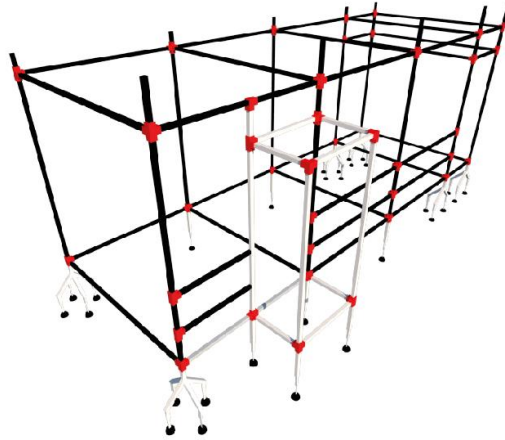
11.7. SISTEMA CONSTRUCTIVO.

El sistema constructivo está dividido en elementos de fácil manejo, lo que permite el fácil traslado y ensamble, la estructura del proyecto se basa en un principio de carpintería llamado (caja y espiga) lo que permite ser ensamblado de tal manera que no necesita herramientas eléctricas, dichos elementos permiten el fácil traslado al lugar y permite ser reutilizado en diferentes ocasiones, el proceso de armado consta en identificar cuatro piezas de fácil armado

- 1. Patas telescópicas:** Elementos pre armados que cumplen la función de estabilizar la vivienda teniendo en cuenta el grado de inclinación del terreno.

2. **Cajas:** Elementos donde convergen la espiga de la columna o viga.
3. **Vigas de plataforma y vigas de cubierta:** Elemento preformado donde se soportará el muro y a su vez se confinará el muro con ayuda de la viga de cubierta.
4. **Mampara:** Elemento de remate que sostendrá la cubierta

IMAGEN 35: ESQUEMA ESTRUCTURAL.



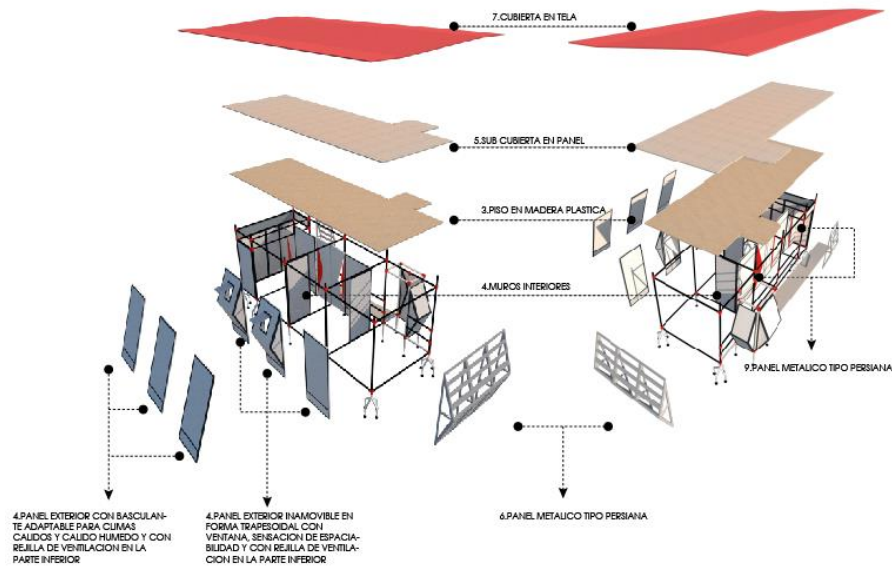
Fuente: Autor.

11.8 SISTEMA MATERIALIDAD.

El proyecto exodus se caracteriza por usar materiales con la capacidad de ser reciclable en un 90% dado que el polietileno es un derivado del plástico y tiene diversos beneficios y usos en la construcción de estructuras livianas el cual se está empleando en toda la estructura y cubierta, por otra parte, sus muros y puertas son conformados por paneles tipo sándwich los cuales son de fácil transporte y manejo por parte de la población que se hará cargo del ensamble del módulo de vivienda, y en su parte superior maneja un tipo de tela impermeable de plástico reciclado. En conjunto exodus hace de un problema de manejo de plástico y su degradación, en un potencial mediante procesos de reciclaje que puedan adaptarse a la necesidad de vivienda que se plantea. Exodus plantea materiales con baja transferencia térmica con el fin de incidir en la utilización de

elementos eléctricos como aires acondicionados o ventiladores los cuales inciden en la producción de CO₂ y en gastos adicionales.

IMAGEN 36: ESQUEMA DE MATERIALIDAD.



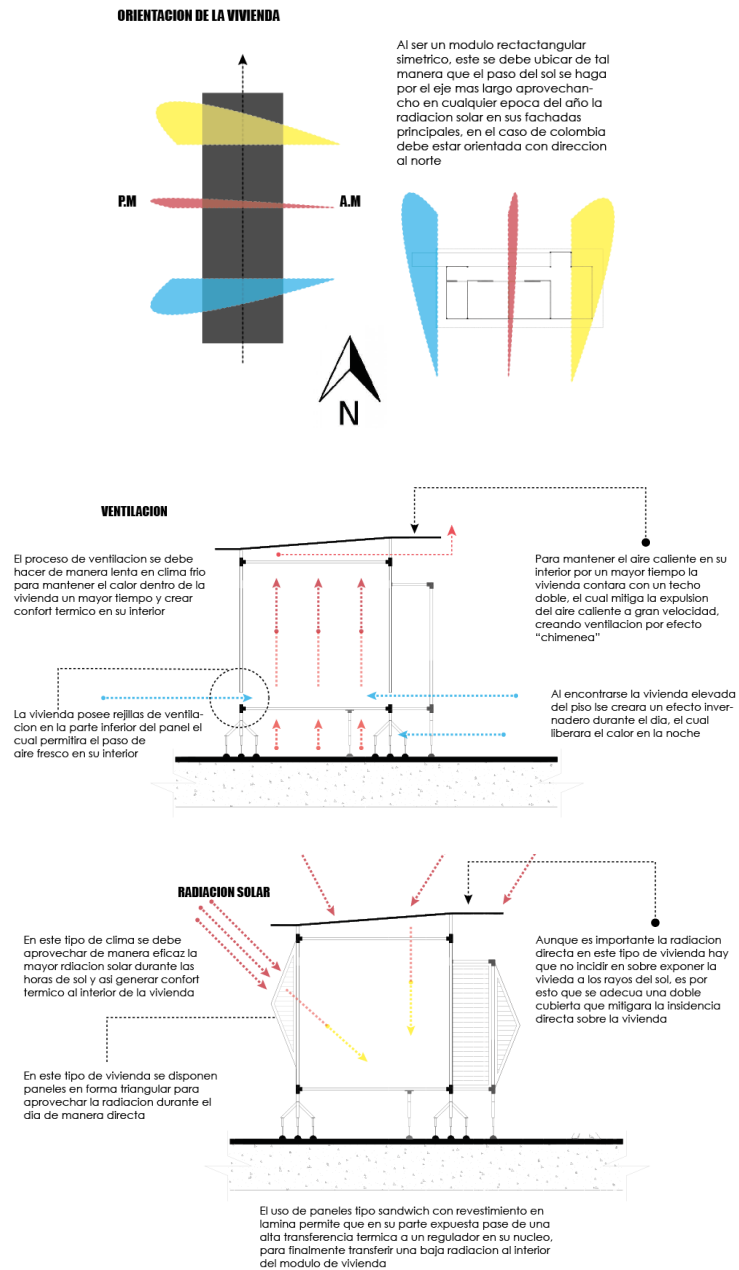
Fuente: Autor.

11.9. ESQUEMA BIOCLIMATICO.

Teniendo en cuenta la diversidad de ecosistemas que se pueden encontrar en el territorio colombiano se plantea una solución e vivienda que pueda adaptarse a diferentes situaciones climáticas, Colombia al encontrarse sobre la línea del ecuador y además tener diferentes pisos térmicos está sometido a una variedad de climas y temperaturas en cortas distancias, teniendo en cuenta lo anterior, se diseña una vivienda de tipo híbrido la cual podrá ser compatible en tres tipos de climas que prevalecen en el territorio (cálido, húmedo y frío), aunque en el territorio colombiano no hay estaciones, se ve fuertemente condicionado a dos tipos de fenómenos naturales los cuales a lo largo del año donde se pueden evidenciar altas temperaturas o fuertes

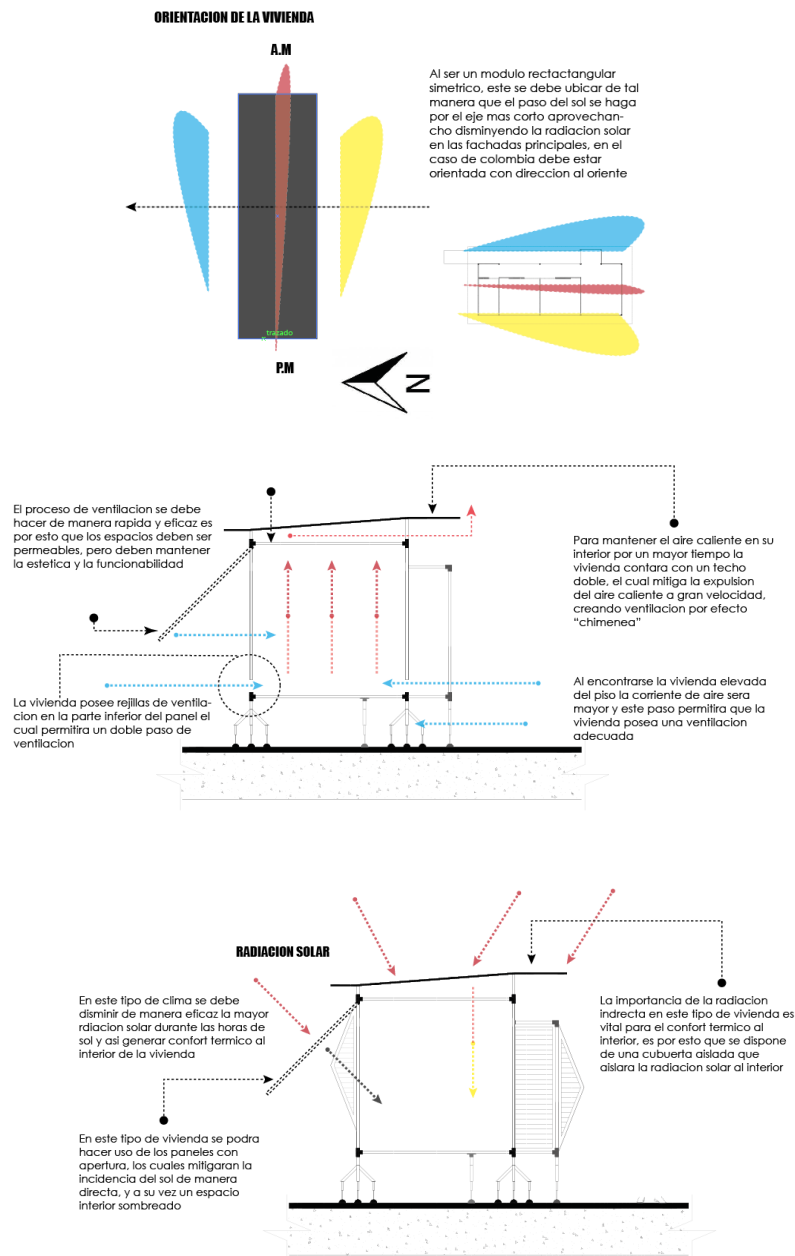
lluvias, es por esta razón que dicho módulo de vivienda debe ser versátil a las condiciones climatológicas del territorio colombiano.

IMAGEN 37: ESQUEMAS BIOCLIMATICOS PARA CLIMA CALIDO – CALIDO HUMEDO



Fuente: Autor.

IMAGEN 38: ESQUEMAS BIOCLIMATICOS PARA CLIMA CALIDO – CALIDO HUMEDO



Fuente: Autor.

11.10. SOSTENIBILIDAD.

Exodus plantea la posibilidad de poder ser construido en áreas no planificadas, es decir, la unidad nacional para la gestión del riesgo plantea lugares ya establecidos para la atención de la población tras una catástrofe natural, lugares que carecen de las condiciones sanitarias adecuadas y en algunos casos no están diseñados para albergar cantidades altas de personas. Lo que plantea Exodus es mitigar el desplazamiento de personas y poder brindar todos los servicios básicos que necesita la población mediante la implementación de energías limpias.

En una situación de emergencia hay tres prioridades agua, luz, y la recolección de residuos sólidos y líquidos, es por esto, que se plantean estrategias que no necesiten de una infraestructura adicional como lo pueden ser coliseos, polideportivos o parques metropolitanos, lugares ya planificados pero que pueden sobrepasar el aforo haciendo así una fortaleza de refugio en una amenaza. Exodus por otra parte brinda la posibilidad de llevar todos los servicios a unidades de vivienda usando lámparas tipo LED con foto celdas que pueden ser utilizadas sin necesidad de ser conectadas a una central de abastecimiento eléctrico, por otra parte, plantea un tanque de almacenamiento externo de agua que por gravedad brinda la posibilidad de cumplir una doble función, poder realizar la recolección de aguas lluvias o ser abastecido por carro tanques, que mediante la gravedad podrá abastecer de agua la vivienda; y finalmente un tanque recolector de residuos sólidos y líquidos de fácil limpieza el cual mediante diferentes procesos pueden transformar dichos procesos en compost, lo cuales pueden ser liberados en cualquier lugar sin afectar el medio ambiente.

12. CONCLUSIONES

El estudio del territorio y la población permite plantear estrategias de diseño específicas que tienen como resultado el desarrollo de una vivienda de emergencia capaz de adaptarse a diferentes situaciones climáticas de manera eficiente.

La implementación de sistemas de construcción livianos y materiales reciclables como el plástico o el panel tipo sándwich permiten el desarrollo eficiente de una vivienda de emergencia capaz de ser transportada y ensamblada en el menor tiempo posible

La utilización de sistemas de recolección de aguas lluvias permite suministrar de agua la vivienda según la situación en la que se encuentre, es decir, en ocasiones los suministros tardan en llegar al lugar de la emergencia lo que hace que la recolección de aguas lluvias sea la única fuente hídrica que llegue a abastecer a la vivienda.

El desarrollo de técnicas de ensamble como la (caja y espiga), técnicas utilizadas en la carpintería, permiten que el proyecto de fácil armado, y hace que el uso de herramientas eléctricas no sea necesario.

La utilización de minerales en los tanques de almacenamiento de residuos permite que dichos residuos sean liberados como compostaje, lo que mitiga el impacto sobre el medio ambiente.

13. BIBLIOGRAFIA

1. Ministerio de ambiente, (2018). Consideraciones de cambio climático para el ordenamiento territorial.
2. GRID, (2019). Informe mundial sobre desplazamiento interino.
3. ANDI, (2019). Casas Prefabricadas ANDI: un aporte de a la solución de vivienda en el país.
4. Wikipedia, (2018). Cinturón de fuego del pacifico.
5. Gordillo, F. texto habidad transitorio y vivienda para emergencias
6. ISDR, (2016). Documento de apoyo refugio – alojamiento
7. OCHA, (2019). Humanitarian needs overview
8. Departamento nacional de planeación, (2018). Índice municipal de riesgo de desastres de Colombia.
9. Salazar, N. (2016). El tipo y la tipología en la arquitectura de la vivienda (maestría en arquitectura de la vivienda). Universidad Nacional, Bogotá, Colombia.
10. Pasca, L. (2013-2014). La concepción de la vivienda y sus Objetos (master de psicología social). Universidad complutense de Madrid, Madrid, España
11. Trujillo, N. (2012). Modelo de hábitat de emergencia, una opción de vivienda temporal para los damnificados por desastres en Colombia (tesis de pregrado). Pontificia universidad javeriana, Bogotá, Colombia
12. Santacruz, T. (2012). Diseño de habitar de emergencia para países con alta vulnerabilidad (tesis de pregrado). Pontificia universidad javeriana, Bogotá, Colombia.

13. Gil, S. (2012). Vivienda de transición en Colombia vivienda modular de emergencia – vivienda modular permanente (tesis de pregrado). Universidad Piloto de Colombia, Bogotá, Colombia.
14. Correal, J. (2016-2017). Módulo de reacción inmediata (m.r.i) (tesis de pregrado). Universidad Piloto de Colombia, Bogotá, Colombia.
15. Ministerio del interior y seguridad pública, (2014). Vivienda de emergencia.
16. Verb crisis
17. Ultimate containers – Sustainable architecture
18. Ching, F. (2015). Arquitectura ecológica manual ilustrado
19. Garrido, L. (2015). Green container architecture 3
20. Garrido, L. (2011). Sustainable container architecture
21. Garrido, L. (2011). Sustainable architecture in green
22. Davis, I. (1980). Arquitectura de emergencia, Barcelona España Gustavo Gil