



**“SISTEMA MODULAR MULTI-FUNCIONAL ARQUITECTÓNICO PARA LA ATENCIÓN DE DESASTRES NATURALES EN COSTA RICA”**

PROYECTO FINAL DE GRADUACIÓN PARA OPTAR POR EL GRADO DE LICENCIATURA EN ARQUITECTURA



**"SISTEMA MODULAR MULTI-FUNCIONAL ARQUITECTÓNICO PARA LA ATENCIÓN DE DESASTRES NATURALES EN COSTA RICA"**

PROYECTO FINAL DE GRADUACIÓN PARA OPTAR POR EL GRADO DE LICENCIATURA EN ARQUITECTURA

## ▼ AGRADECIMIENTOS

---

Durante el proceso de esta tesis tuve la oportunidad de recibir invaluable lecciones de vida, y también del quehacer profesional. Estos aprendizajes llegaron a mí gracias a las personas que se encontraron a mi alrededor a lo largo de esta etapa y les estaré siempre agradecido. Mi papá y mi mamá, me han dado siempre su apoyo incondicional y sin ellos nada de esto sería posible. Sé que muchos afirman tener los mejores padres del mundo, sin embargo yo puedo afirmar sin duda alguna que mis padres son dos grandes ejemplos de seres humanos, y me inspiran a seguir sus lecciones en mi camino. Agradezco a familiares, amigos y por supuesto al comité asesor, que me brindaron su apoyo y guía para finalizar este proyecto. De todo el apoyo recibido, quiero darle gracias a una persona muy especial que estuvo a mi lado durante este largo camino, Tanya, espero que sepa lo mucho que se lo agradezco. Gracias.

## ▼ RESUMEN

---

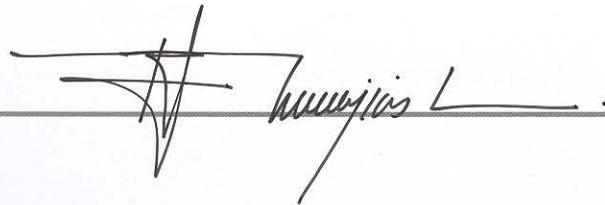
Actualmente, la cantidad e intensidad de fenómenos climáticos extremos que ocasionan desastres naturales, han aumentado, tanto a nivel global como local. Costa Rica, es un país con un alto índice de riesgo, por lo tanto debe estar preparado para responder eficazmente en caso de emergencia. La prevención y mitigación, son esenciales para reducir los riesgos que enfrentan la población y la infraestructura nacional. Como parte de los esfuerzos de mitigación, Costa Rica inicia un proceso para desarrollar herramientas de reacción rápida y eficaz, entre ellas, una vivienda temporal para atender a poblaciones desplazadas por este tipo de fenómenos. Sobre este eje, el presente proyecto de investigación plantea el diseño de un módulo multi-funcional que mediante un sistema constructivo flexible se adapta rápidamente a la infinidad de escenarios que pueden ocasionar los desastres naturales. La unión de estos módulos como conjunto también permite solventar los servicios de primera necesidad requeridos, como refugio, almacenaje, funciones sanitarias, atención médica y psicológica, espacios para la educación, entre otros. Sin embargo, más allá de los requerimientos mínimos de supervivencia, la matriz de colocación modular parte de pautas que incentivan la privacidad y la convivencia comunal, como factor determinante en la salud del campamento. Este tipo de proyectos son la base para el futuro de respuestas ensayadas en sitio, con el fin de proveer al país de una respuesta contextualizada.

# COMITE ASESOR

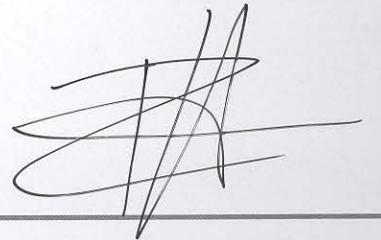
ARQ. CATHERINE KAUFFMAN INCER  
DIRECTORA



M. SC. RODOLFO MEJÍAS CUBERO (ARQ.)  
LECTOR



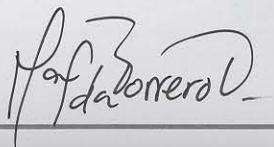
ING. RODOLFO RAMÍREZ ALVARADO  
LECTOR INVITADO



ARQ. M. GABRIELA VILLALOBOS ARRIETA  
LECTORA



ARQ. MARÍA FERNANDA BORRERO DURÁN  
LECTORA INVITADA



## ▼ CAPÍTULO 1. INTRODUCCIÓN

---

1.1	INTRODUCCIÓN	1
1.2	SELECCIÓN DEL TEMA	2
1.3	JUSTIFICACIÓN	3
1.4	FACTIBILIDAD Y VIABILIDAD	4

## ▼ CAPÍTULO 2. PROBLEMA DE INVESTIGACIÓN

---

2.1	GENERALIDADES DEL PROBLEMA	6
2.2	DELIMITACIÓN DEL PROBLEMA	7
2.3	PREGUNTAS DE INVESTIGACIÓN	9

## ▼ CAPÍTULO 3. OBJETIVOS DE INVESTIGACIÓN

---

3.1	OBJETIVO GENERAL	11
3.2	OBJETIVOS ESPECÍFICOS	11

## ▼ CAPÍTULO 4. MARCO TEÓRICO

---

4.1	INTRODUCCIÓN	12
4.2	CONTEXTO MUNDIAL	13
4.3	CONTEXTO NACIONAL	15
4.4	TIPOS DE ASENTAMIENTOS TEMPORALES	19

4.5	ANTECEDENTES	21
4.6	PRINCIPIOS DE ORGANIZACIÓN ESPACIAL	23
4.7	DEFINICIÓN DE EQUIPOS Y ÁREAS PARA LA ATENCIÓN DE ALBERGUES	24
4.8	NORMAS SANITARIAS Y DE ALIMENTACIÓN PARA EMERGENCIAS	28
4.9	ESTUDIO CASOS DE EMERGENCIA	33
4.10	ESTUDIO DE SISTEMAS MODULARES	50
4.11	CONCLUSIONES	55

## ▼ CAPÍTULO 5. DISEÑO METODOLÓGICO

---

5.1	TIPO DE INVESTIGACIÓN Y ENFOQUE	56
5.2	CONCEPTUALIZACIÓN	57
5.3	CONCEPTOS ESPACIALES	58

## ▼ CAPÍTULO 6. PROPUESTA DE DISEÑO

---

6.1	DESCRIPCIÓN DEL PROCESO DE DISEÑO	60
6.2	MÓDULO DE ATENCIÓN PARA DESASTRES (MAD)	62
6.3	TIPOLOGÍA MÓDULOS DE ATENCIÓN PARA DESASTRES	69
6.4	PAUTAS URBANAS	75
6.5	SISTEMA MODULAR DE ATENCIÓN PARA DESASTRES: SIS-MAD	77

# ▼ ÍNDICE

## ▼ **CAPÍTULO 7. CONCLUSIONES**

---

7.1 CONCLUSIONES 83

---

## ▼ **BIBLIOGRAFÍA** 85

## ▼ **ANEXOS** 90

# ÍNDICE IMÁGENES

Imagen 1	1
Imágenes 2,3,4 y 5	2
Imagen 6	3
Imágenes 7 y 8	6
Imagen 9	7
Imágenes 10 y 11	8
Imagen 12	10
Imagen 13	13
Imágenes 14 y 15	14
Imagen 16	15
Imagen 17	16
Imágenes 18, 19, 20 y 21	17
Imágenes 22 y 23	18
Imagen 24	21
Imágenes 25, 26 y 27	32
Imágenes 28, 29, 30 y 31	33
Imágenes 32 y 33	34
Imágenes 34 y 35	35
Imágenes 36, 37, 38 y 39	36
Imágenes 40 y 41	37

Imágenes 42 y 43	38
Imágenes 44 y 45	40
Imagen 46	41
Imagen 47	42
Imágenes 48 y 49	45
Imagen 50	47
Imagen 51	48
Imagen 52	49
Imágenes 53, 54 y 55	50
Imágenes 56, 57, 58, 59 y 60	51
Imágenes 61, 62, 63, 64 y 65	52
Imágenes 66, 67, 68 y 69	53
Imagen 70, 71 y 72	54
Imagen 73	57
Imágenes 74 y 75	58
Imagen 76	59
Imagen 77	60
Imágenes 78 y 79	62
Imágenes 80, 81 y 82	63
Imágenes 83 y 84	64

Imágenes 85 y 86	65
Imágenes 87 y 88	66
Imágenes 89 y 90	67
Imagen 91	68
Imágenes 92, 93, 94 y 95	69
Imágenes 96, 97 y 98	70
Imágenes 99 y 100	71
Imágenes 101 y 102	72
Imágenes 103 y 104	73
Imagen 105	74
Imágenes 106 y 107	75
Imágenes 108 y 109	76
Imagen 110	77
Imágenes 111, 112 y 113	78
Imágenes 114 y 115	79
Imagen 116	80
Imágenes 117 y 118	81

---

## - CAPÍTULO 1 - INTRODUCCIÓN

# 1. INTRODUCCIÓN

## 1.1 INTRODUCCIÓN

El ser humano ha perdido consciencia de su relación inherente con la naturaleza. Bajo el marco de desarrollo económico y progreso actual, se ha perdido la valorización de nuestro entorno, y nos hemos sentido desligados del orden natural. Estos pensamientos han llevado al ser humano a sentir que lucha contra el ambiente que lo rodea, olvidando que de una u otra manera nos brinda lo necesario para vivir. Un desastre natural es un acontecimiento por agentes naturales, que producen daños económicos y pérdidas humanas (Imagen 1). No se podría afirmar que un desastre natural produce daños al ambiente, ya que como planeta dinámico y cambiante, es normal que fuerzas naturales moldeen el planeta constantemente, como ha sucedido a lo largo de millones de años.

No obstante, como seres humanos, nuestro instinto a sobrevivir nos lleva a protegernos de estos agentes y buscar la seguridad de la población en general. En búsqueda de esta seguridad pública y la inevitabilidad de los desastres naturales, el ser humano ha desarrollado diversas técnicas de predicción, prevención, mitigación y de acción ante tales hechos. Como resultado de estos adelantos, se han logrado determinar diferentes factores que inciden en la ocurrencia y las locaciones de estos eventos, sin embargo estos procedimientos no eliminan el peligro, y una vez ocurrido el desastre es necesario actuar y responder ante las poblaciones afectadas.

Este trabajo de investigación plantea un sistema de módulos que permite brindar espacios adecuados, auxiliares o independientes para la atención de desastres naturales, como refugio, administración, almacenaje, repartición de víveres o medicamentos, y atención psicológica, entre otros. Actualmente, la principal infraestructura utilizada en nuestro país no fue construida con el fin principal de atender emergencias, como por ejemplo centros comunales, escuelas, gimnasios, iglesias etc. Estas construcciones se usan por ser de propiedad comunal, y no necesariamente presentan las mejores condiciones para la atención de la población desplazada. Además es preciso entender que un refugio debe brindar un techo, debe brindar también una calidad de vida adecuada, así como una oportunidad para superar la situación. Existen una gran cantidad de factores negativos que con el tiempo deterioran la condición de vida de las personas en estos centros, por ejemplo, el hacinamiento y la falta de privacidad, aumentan el estrés y el miedo en las personas desplazadas, que ya se encuentran en situaciones difíciles.

El proyecto se plantea bajo principios de beneficio administrativo, atención y refugio, bajo un marco temporal que permita una transición adecuada hacia el plan de recuperación propuesto por las instituciones pertinentes. Al ser una respuesta de orden temporal, se presenta un plan de multi-utilización de los módulos arquitectónicos, tanto en función, como en diferentes situaciones de desastres naturales. La complejidad del proyecto radica en crear un sistema organizacional modular, que se pueda aplicar a una gran variedad de terrenos y condiciones climáticas costarricenses. Este sistema, compuesto por los diferentes módulos y sus múltiples funciones, busca solventar temporalmente las consecuencias del desastre, mientras se realizan los protocolos políticos y económicos, pertinentes para una posterior respuesta definitiva.

Es importante comprender los procesos de atención de un desastre natural, como herramienta para determinar la temporalidad de los módulos. A pesar de lo impredecible de los fenómenos naturales, diferentes instituciones gubernamentales, principalmente la Comisión Nacional de Emergencias (CNE), han realizado diferentes trabajos de investigación donde exponen ciclos de incidencia, así como zonas de mayor o menor riesgo. Esta información es importante para determinar, ciclos de incidencia, las condiciones esperadas en caso de desastre (referencias históricas), terrenos donde se podrían poner los diferentes asentamientos temporales, así como la incorporación del sistema modular a los protocolos de estas instituciones. Sería muy improbable determinar todas las variables y consecuencias de un desastre natural, sin embargo con la mayor cantidad de información y asesoramiento profesional, se pueden buscar soluciones arquitectónicas que se adapten a diferentes circunstancias.



Imagen N° 1. Casas abandonadas en la faldas del Volcán Turrialba por las erupciones, enero 2010. Fuente: EFE/Jeffrey Arguedas.

# 1. INTRODUCCIÓN

## 1.2 SELECCIÓN DEL TEMA

Actualmente, a nivel mundial, los desastres naturales han aumentado en cantidad y en fuerza. (Imagen 2). Según el reporte de riesgos: "World Risk Report" de la Universidad de las Naciones Unidas, en colaboración con el Instituto del Ambiente y Seguridad Humana, clasifica a Costa Rica de número 8 en el ranking de países en riesgo (Imagen 3). Este ranking toma en cuenta no solo los factores de riesgo sino también las capacidades de respuesta por parte de los países ante estas emergencias. Esta alarmante clasificación nos coloca en una posición de alerta, ya que nos encontramos geográficamente en un lugar con un alto nivel de riesgo. De hecho, dentro de este mismo ranking, analizando solo los factores de riesgo a los que se enfrenta el país, Costa Rica se encuentra de número 4 entre los países más expuestos (Imagen 4). (Birkman, 2011).

Figure 1: Total number of reported natural disasters, 1970-2010 (Data: CRED EM-DAT 2011)

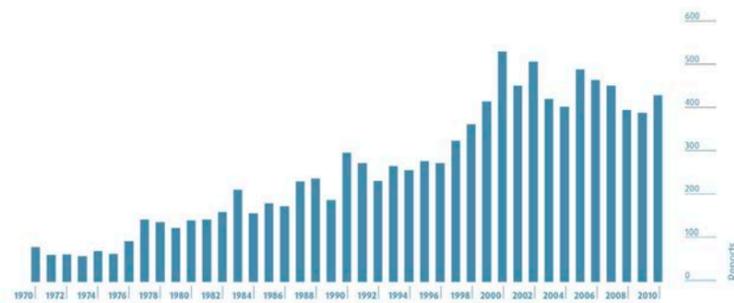


Imagen N° 2. Número total de desastres naturales a nivel mundial reportados de 1970-2010. Fuente: WorldRisk Report 2011

The 15 countries with the highest risk

Country	WorldRiskIndex (%)
1. Vanuatu	32.00
2. Tonga	29.08
3. Philippines	24.32
4. Solomon Islands	23.51
5. Guatemala	20.88
6. Bangladesh	17.45
7. Timor-Leste	17.45
<b>8. Costa Rica</b>	<b>16.74</b>
9. Cambodia	16.58
10. El Salvador	16.49
11. Nicaragua	15.74
12. Papua New Guinea	15.45
13. Madagascar	14.46
14. Brunei Darussalam	14.08
15. Afghanistan	14.06

Imagen N° 3. Lista de los 15 países en mayor riesgo a desastres naturales. Costa Rica se encuentra en el octavo lugar. Fuente: WorldRisk Report 2011

Es necesario que Costa Rica se vuelva un país de avance en tecnología y conocimiento técnico en materia de atención a desastres que nos permita responder adecuadamente y salvar la mayor cantidad de vidas posibles. El hecho de vivir en amenaza no nos convierte en víctimas. Así como los holandeses al vivir en constante peligro de inundaciones, se han convertido en los expertos mundiales en diseño de diques, debemos asumir nuestra situación como una oportunidad para volvernos expertos en la materia.

Es claro que si la población ya sea por motivos sociales, económicos o espaciales, se exponen a situaciones de peligro, aumenta el riesgo que al llegar un fenómeno natural éste afecte en mayor medida. En Costa Rica es común que asentamientos informales se apoderen de lugares no adecuados, o donde no se permite la construcción, como en márgenes de ríos, o terrenos con altos grados de pendientes, convirtiéndose en una población doblemente vulnerable. Claramente existen variables económicas que empujan a estas personas a estos espacios "sobrantes" en el desarrollo urbano, así como políticas negligentes que no previenen el problema. Una vez que se da el escenario de desastre natural los principales grupos demográficos más afectados son irónicamente los que tienen menos recursos para su recuperación. Esto implica no sólo una pérdida de vidas sino la necesidad de dirigir fondos para ayudar a estas personas que tienen las menores posibilidades de recuperación.

The 15 most exposed countries

Country	Exposure (%)
1. Vanuatu	56.33
2. Tonga	56.04
3. Philippines	45.09
<b>4. Costa Rica</b>	<b>42.39</b>
5. Japan	39.57
6. Guatemala	38.42
7. Solomon Islands	36.40
8. Brunei Darussalam	36.28
9. El Salvador	32.18
10. Chile	31.25
11. Mauritius	29.59
12. Netherlands	29.24
13. Jamaica	28.11
14. Nicaragua	27.64
15. Bangladesh	27.52

Imagen N° 4. Lista de los 15 países más expuestos a desastres naturales. Costa Rica se encuentra en el cuarto lugar. Fuente: WorldRisk Report 2011

Rank	Country	WorldRiskIndex	Exposure	Vulnerability	Susceptibility	Lack of coping capacities	Lack of adaptive capacities
1.	Vanuatu	32.00 %	56.33 %	56.81 %	37.14 %	79.34 %	53.96 %
2.	Tonga	29.08 %	56.04 %	51.90 %	28.94 %	81.80 %	44.97 %
3.	Philippines	24.32 %	45.09 %	53.93 %	34.99 %	82.78 %	44.01 %
4.	Solomon Islands	23.51 %	36.40 %	64.60 %	44.11 %	85.95 %	63.74 %
5.	Guatemala	20.88 %	38.42 %	54.35 %	35.36 %	77.83 %	49.87 %
6.	Bangladesh	17.45 %	27.52 %	63.41 %	44.96 %	86.49 %	58.77 %
7.	Timor-Leste	17.45 %	25.97 %	67.17 %	52.42 %	89.16 %	59.93 %
8.	Costa Rica	16.74 %	42.39 %	39.50 %	21.96 %	63.39 %	33.14 %
9.	Cambodia	16.58 %	26.66 %	62.18 %	48.28 %	86.43 %	51.81 %
10.	El Salvador	16.49 %	32.18 %	51.24 %	30.55 %	75.35 %	47.82 %

Imagen N° 5. Índices de cálculo para el factor "WorldRisk", vulnerabilidad, susceptibilidad y capacidades para hacerle frente a desastres naturales, y las capacidades para adaptarse. Fuente: WorldRisk Report 2011

Costa Rica, en comparación con otros países cuenta con una capacidad de respuesta relativamente buena, lo que permite que se coloque en una posición alta en cuanto a sus capacidades de respuesta (Imagen 5) sin embargo, queda mucho trabajo por hacer para aumentar la seguridad de la población costarricense. Al ser un país que se encuentra en alto riesgo, requerimos de diversas respuestas efectivas ante la infinidad de posibles escenarios que podemos enfrentar. Dentro de estas respuestas, la arquitectura desempeña un papel importante como herramienta para brindar espacios adecuados ante una emergencia. Actualmente la Comisión Nacional de Emergencias, no cuenta con una respuesta de albergue de carácter arquitectónico temporal que resuelva las necesidades que se presentan en caso de desastre. Este hecho es de suma importancia ya que al encontrarnos en un alto nivel de riesgo, nuestras instituciones, así como los profesionales a cargo de velar por la seguridad de la ciudadanía, deben integrar una gran variedad de respuestas dentro de sus planes de preparación, y dentro de ellas la arquitectura, como herramienta vital para brindar espacios adecuados.

# 1. INTRODUCCIÓN

## 1.3 JUSTIFICACIÓN

Costa Rica se encuentra en una zona susceptible a diferentes desastres naturales, entre ellos erupciones volcánicas, inundaciones, terremotos y huracanes, entre otros. La Comisión Nacional de Emergencias, clasifica 4 tipos de zonas de riesgo (Imagen 3): inundación, deslizamiento, fallas geológicas y riesgo volcánico. Esto significa que nuestro país se encuentra en una posición de multi-amenazas. Sin embargo se puede observar que la mayor cantidad de daños son causados por dos tipos principalmente: los hidrometeorológicos y los sismos. "El mayor número de tipos de eventos que han provocado daños importantes a lo largo del período 1988-2009, lo conforman los hidrometeorológicos con 34 eventos (82,9%), entre los cuales 32 corresponden a exceso de precipitación y 2 a déficit de precipitación o sequía. Los sismos con potencial destructor ocurridos durante el período de estudio son cinco y representan el 12,2% de los eventos del período."(Alfaro, 2011). Cabe aclarar que el cambio climático por el calentamiento global, incrementa la intensidad y la frecuencia de los fenómenos de tipo hidrometeorológico, lo que vislumbra escenarios más graves de este tipo en el futuro, y no solo que aumenten en cantidad, sino también en su poder destructivo.

Estos desastres producen pérdidas humanas y económicas, que afectan el país de diversas maneras. Los costos para la atención de estas emergencias son elevados, por ejemplo en el 2006 el costo fue de \$1.823 millones (Alfaro, 2011). Por lo tanto es preciso contar con equipo básico de atención de orden temporal, con el cual se pueda atender inmediatamente a la población, ya que el alto costo de un evento de este tipo, implica una recuperación lenta en diferentes ámbitos, según se vayan canalizando los fondos requeridos. Este proceso de recuperación se ve afectado también por los procedimientos políticos necesarios para realizar los trámites pertinentes, así el tiempo de ejecución de estos planes se alargan en el tiempo, afectando a las poblaciones necesitadas de ayuda.

La organización también es vital en estos escenarios de emergencia, ya que permite que se distribuya la ayuda y los recursos, como alimentos y agua, de manera efectiva. A la vez beneficia y facilita la labor de diferentes equipos de ayuda, como un control cuantificable de daños, para contar con la información necesaria para desempeñar una buena labor. El proyecto aquí planteado responde a esta necesidad, con el fin de servir como un instrumento de ordenamiento, que beneficie tanto a los afectados como a los encargados de brindar ayuda, para que lo hagan de la mejor manera. En escenarios de emergencia con alto número de afectados esta organización se vuelve vital. Es necesario tomar en cuenta todos los profesionales y las disciplinas que se ven envueltas en un caso de emergencia, para articular sus esfuerzos conjuntamente en beneficio de los afectados. Los espacios deben brindar la oportunidad de interrelacionarse entre sí, para facilitar la conexión entre los diferentes actores que juegan un papel importante en la atención, mitigación y recuperación.

Al ser muy difícil la predicción precisa de estos eventos, es necesario analizar exhaustivamente una variedad de escenarios posibles, con el fin de brindar respuestas arquitectónicas flexibles que permitan la modificación requerida en una gran diversidad de posibilidades. Esta flexibilidad supone una complejidad en el diseño con el fin de lograr satisfacer una gran cantidad de demandas, con una respuesta sencilla de ensamblar y de alta resistencia. La creación de este tipo de proyectos, requiere la necesidad de un alto nivel de diseño que permita una respuesta económicamente viable, resistente, flexible y de fácil uso que beneficie a la población nacional.

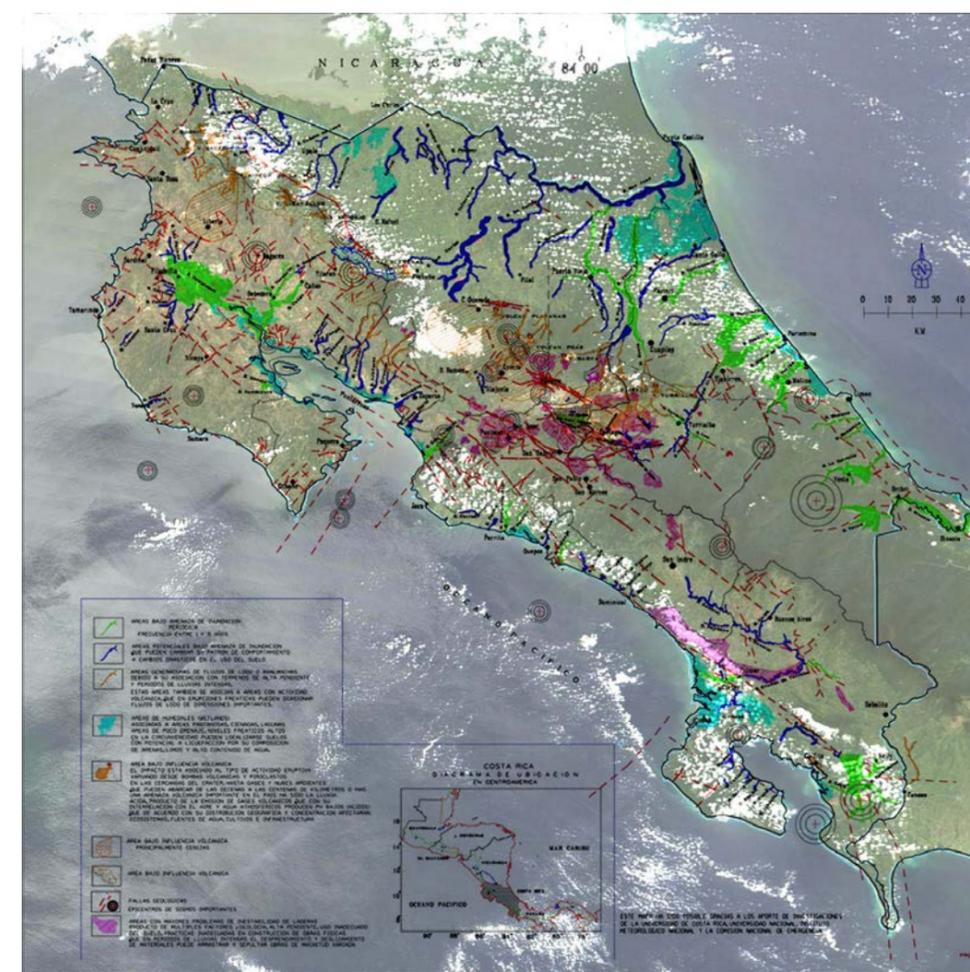


Imagen N° 6. Traslape de Mapa Satelital de Costa Rica y Mapa de Síntesis de Amenazas Naturales de Costa Rica de la CNE. Autoría Propia.

# 1. INTRODUCCIÓN

## 1.4 FACTIBILIDAD Y VIABILIDAD

---

### A) HUMANA

La factibilidad humana de este tipo de proyectos radica principalmente en la fuerza laboral que se requiera para la construcción o ensamblaje del sistema multi-modular. Estas labores se pueden clasificar de 4 maneras. Primero, labor directa, donde las instituciones contratan directamente al equipo encargado del ensamble. Segundo, labor comunitaria, donde las personas de la comunidad ensamblan sus propios refugios. Tercero, labor por contratistas, estos se encargan de organizar el ensamble y son monitoreados por las instituciones cada cierto tiempo. Cuarto, labor de auto ayuda, la cual es una combinación, entre el trabajo comunitario con asistencia de las instituciones a cargo. (ONU, 2010) Dentro del marco de este proyecto se busca un concepto de auto ayuda alternado con labor directa. Es decir que la Comisión Nacional de Emergencias provee los módulos, así como los materiales principales, y se encarga de coordinar las personas encargadas de la administración y organización, las cuales pueden ser personas de la misma comunidad, previamente capacitadas. Al igual, el diseño del módulo se realizará de manera que la comunidad pueda ensamblar sus propios refugios, sin necesidad de contratistas. En conclusión la factibilidad humana, depende de la educación previa en cada comunidad, y de la facilidad del sistema constructivo en ensamblarse sin la necesidad de conocimientos técnicos avanzados, o el uso de herramientas eléctricas complejas.

Otro aspecto importante dentro de la factibilidad humana es la implementación de las experiencias de los usuarios como retroalimentación para el diseño del módulo. Es importante aclarar que este tipo de proyectos requieren de una fase de implementación de prototipos, para poder realizar observaciones en el campo. Para el presente proyecto el alcance se define dentro de la fase de ante-proyecto, de manera que la construcción de los prototipos se plantean como una fase posterior fuera de este trabajo de investigación, sin embargo es importante recalcar que se debe incorporar la retroalimentación de la población previo a la implementación del sistema y su módulo.

---

### B) TIEMPO

El tiempo es esencial en caso de desastre natural, ya que se busca brindar de manera rápida, condiciones que permitan una adecuada calidad de vida para los afectados. Es por esto que los tiempos de acción se deben reducir al máximo. Este trabajo de investigación proveerá, un sistema que sea fácilmente transportable, en diferentes cantidades y en diferentes métodos de transporte, con el fin de garantizar la llegada rápida de los módulos. Además, es importante optimizar el tiempo de ensamble de cada uno de ellos, sin importar la preparación técnica de los encargados. La factibilidad de tiempo, radica principalmente en la rapidez con la que pueda llegar, ensamblarse y utilizar el módulo. Queda claro que es importante definir prioridades básicas, que se requieren de manera urgente, y luego ir las ampliando dependiendo de las necesidades y de las condiciones de la emergencia.

---

### C) TÉCNICA Y TECNOLÓGICA

Actualmente en Costa Rica existen diversas instituciones encargadas de realizar labores relacionadas con la información, prevención, mitigación, análisis y gestión de riesgos. Esta información es de gran utilidad para esta investigación, y su acceso es sencillo. También existe un gran cantidad de documentos gubernamentales libres al público donde se estipulan los planes y protocolos que se utilizan en caso de desastre natural. Existen diferentes instituciones relacionadas con el tema de los desastres naturales, por un lado contamos con las encargadas de la recopilación de información y observación, como el Observatorio Vulcanológico y Sismológico de Costa Rica (OVSICORI), el Instituto Meteorológico Nacional (IMN) y principalmente la Comisión Nacional de Prevención de Riesgos y Atención de Emergencias (CNE). Además la CNE cuenta con el apoyo interinstitucional para la atención, como el Instituto Nacional de Seguros (INS), Ministerio de Salud, Ministerio de Seguridad, Cuerpo Nacional de Bomberos, Ministerio de Obras y Transportes (MOPT), Cruz Roja Costarricense, en fin, una gran cantidad de instituciones relacionadas con la gestión de riesgos y emergencias en el país que brindan información.

---

## ▼ D) FINANCIERA

El costo que represente el sistema multi-modular, se debe evaluar con el fin de brindar un proyecto económicamente factible para la Comisión Nacional de Emergencias. La calidad y resistencia de los materiales, a largo plazo son un beneficio para la viabilidad económica del sistema, brindando la posibilidad de utilizar en distintas ocasiones el módulo, así como también en distintas funciones, lo que brinda una gran variedad de posibilidades para hacer uso de esta inversión. En materia de emergencia existen diferentes instituciones a nivel internacional que cuentan con fondos para asistir a los países dañados, por ejemplo diferentes agencias de las Naciones Unidas, entre ellas: ONU-Hábitat, el Banco Mundial, el Fondo Monetario Internacional (FMI), la Organización Mundial de la Salud (OMS), la Organización de las Naciones Unidas para la Educación (UNESCO), un gran número de organizaciones que se encargan de distribuir fondos para atender este tipo de acontecimientos. Este tipo de proyectos cuentan con la posibilidad de acceder a fondos dentro de los programas de las organizaciones mencionadas, no solo para su investigación, sino también para su construcción. Existen también donaciones internacionales directas desde diferentes países, todos con el fin de resolver las situaciones de emergencia en países como Costa Rica. Es importante que el desarrollo de un proyecto de esta índole se dé bajo un marco de respuesta local, que promueva el uso de fondos internacionales y nacionales para su realización. Existen diferentes proyectos de este tipo a nivel internacional, sin embargo a través de diferentes experiencias a nivel global, las respuestas locales tienen mayor recepción en materia de arquitectura y emergencia. Esto debido a la apropiación particular que toma la población debido a su cultura, desde la alimentación y su preparación, hasta las costumbres a la hora de usar los servicios sanitarios. Todos son factores culturales de peso para que un proyecto sea utilizado o desechado.

Costa Rica, toma medidas previas a un desastre por medio de diferentes planes de acción, dentro de estos planes, el que se podría denominar como el más importante, es el Plan Nacional de Gestión del Riesgo. En la propuesta para el período del 2016-2020 se definen tres ámbitos principales, la matriz 1 de reducción del riesgo, la matriz 2 de preparativos y respuesta, y por último la matriz 3 de recuperación. Dentro de la matriz 1, el lineamiento número once, de fomento a la investigación, estipula investigar durante todo el período, tesarios de grado y de postgrado cada año, en temas afines a la gestión del riesgo. Esto implica que el documento presente estará dentro de la lista de investigación como una acción estratégica para la reducción del riesgo.

Además, más adelante en la matriz número 2 del mismo documento, en el lineamiento 4, de recuperación ante desastres, se determina el **"desarrollo de sistemas móviles para la instalación de viviendas temporales para la reubicación de familias desplazadas por eventos de emergencia o desastre."** (CNE, 2016) Esto evidencia la importancia que el país está otorgando a este tipo de proyectos dentro de sus protocolos de respuesta para la gestión del riesgo.

## - CAPÍTULO 2 -

# PROBLEMA DE INVESTIGACIÓN

# 2. PROBLEMA DE INVESTIGACIÓN

## 2.1 GENERALIDADES DEL PROBLEMA

### MATRIZ DE PROBLEMAS:

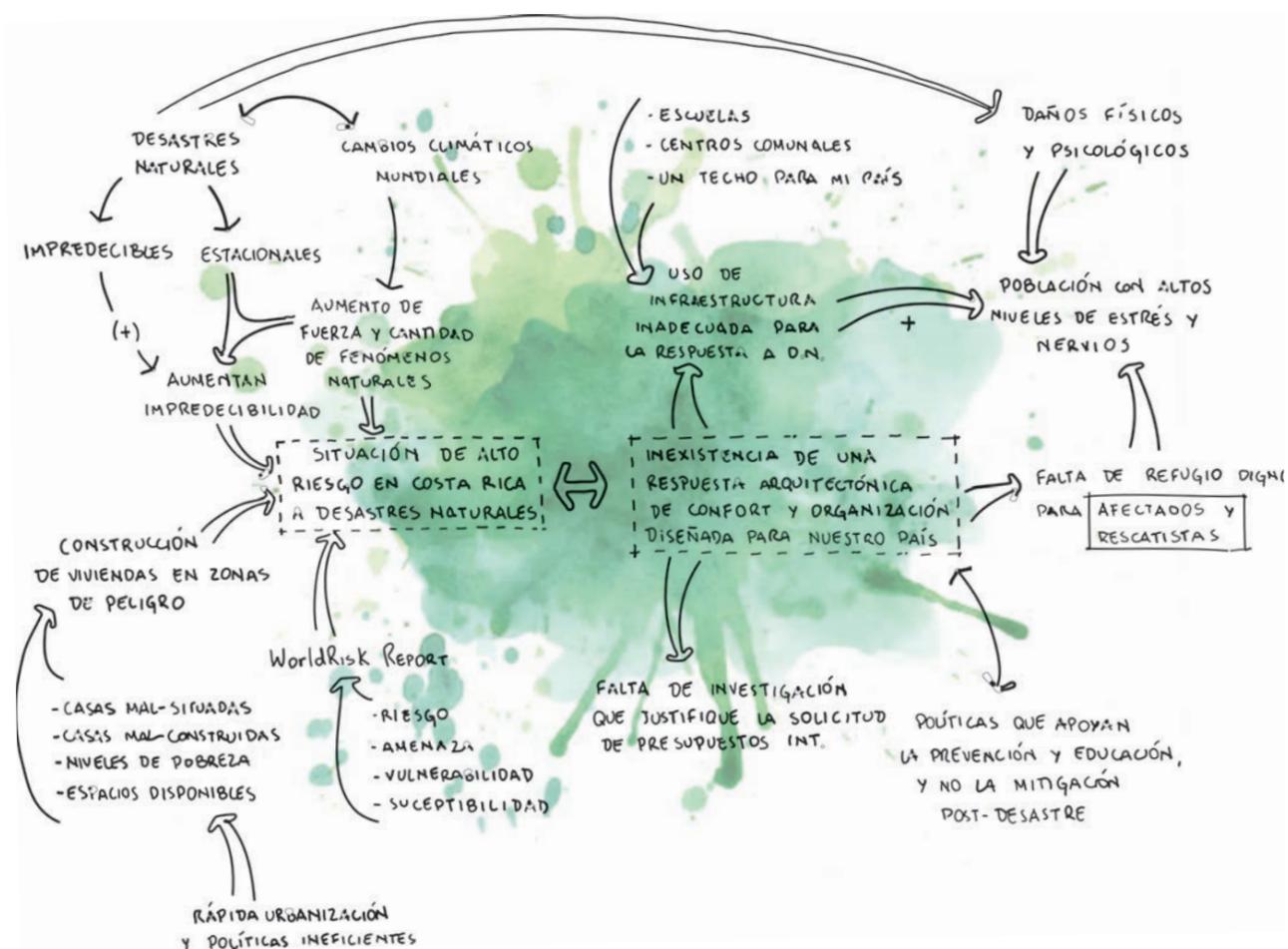


Imagen N° 7. Diagrama de relación entre Problemas y Sub-Problemas. Autoría Propia.

### RELACIÓN GENERAL DE PROBLEMAS Y PREGUNTAS DE INVESTIGACIÓN:

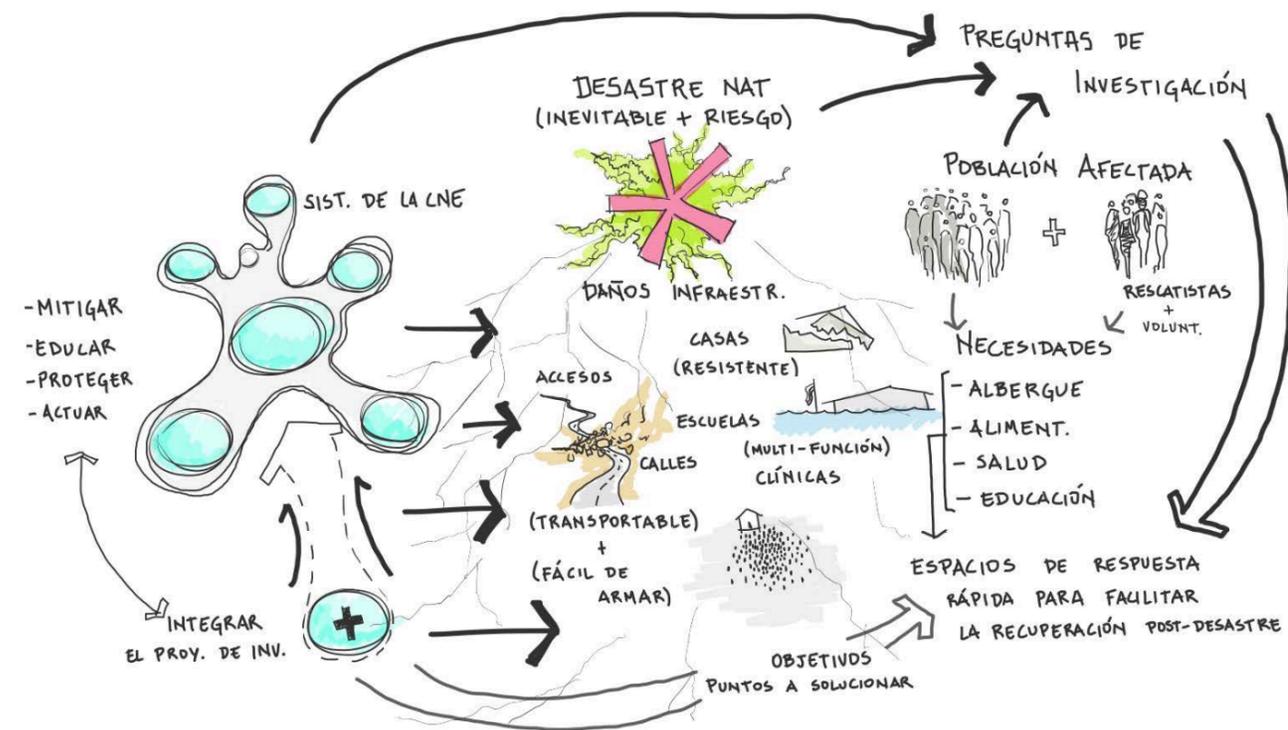


Imagen N° 8. Diagrama de relación entre Problemática y Preguntas de Investigación. Autoría Propia.

## 2. PROBLEMA DE INVESTIGACIÓN

### 2.2 DELIMITACIÓN DEL PROBLEMA

#### A) SITIO DE ANÁLISIS

Costa Rica debido a su posición geográfica se encuentra en un clima tropical, y según la clasificación de Holdridge que cuenta principalmente las variables de precipitación, bio-temperatura y humedad, existen 12 zonas de vida. Estas zonas de vida cuentan con ciertas características que comparten, sin embargo siempre existen diferencias. Debido a estas diferencias pareciera necesario delimitar una zona climática, sin embargo por la naturaleza misma de los desastres naturales, no se pueden considerar sólo ciertas zonas. El proyecto para contemplar los niveles de complejidad adecuados deberá satisfacer las necesidades en todas las zonas del país. Se deberá contemplar el análisis climático del módulo arquitectónico con el fin de variar sus configuraciones y regular climáticamente el espacio para compensar las diferentes condiciones del país.

#### B) SOCIAL

En general toda la población del territorio nacional se encuentra en zona de posible riesgo, así que socialmente los afectados pueden ser todos los habitantes. Sin embargo bajo el marco de esta investigación se contempla la necesidad de analizar la situación económica, así como la estructura familiar y otros indicadores sociales, de las poblaciones en mayor riesgo, ya que influye directamente en la solvencia que tenga la familia para recuperarse del desastre. Esta solvencia económica a la vez brinda una ventana de tiempo necesaria para su recuperación una vez que haya pasado el desastre, y estos tiempos influirán en la vida útil de la propuesta arquitectónica. Cabe mencionar el siguiente ejemplo, donde las personas al tratar de prevenir una situación de emergencia, no encontraron las respuestas adecuadas por parte del gobierno, y tuvieron que regresar a sus casas a pesar del peligro: "la escasez de soluciones convincentes y su prolongado retraso obligaron al retorno de quienes en el 2010 dejaron sus casas para huir del peligro de un deslizamiento, en Potrerillos del cantón de Acosta." (Fornaguera, 2012) El factor social también es importante porque la vida de cada persona atendida es diferente, por lo tanto las vivencias, las apropiaciones culturales y las experiencias previas de la población, influyen directamente en el funcionamiento del sistema modular. Se vuelve vital integrar la opinión de las personas afectadas, así como sus condiciones económicas y culturales, que moldean no solo los espacios sino también las actividades que se realizan, así como las funciones que deben desempeñarse durante la atención de emergencias por desastres naturales.

#### C) TEMPORAL

Es preciso aclarar que la información del país se encuentra dividida en épocas donde los acontecimientos no podían ser medidos precisamente, debido a la falta de equipo o la infraestructura técnica necesaria. Posteriormente con los avances tecnológicos del país, los datos son más precisos, y fácilmente consultables. Así esta investigación toma los hechos ocurridos anteriores al paso del huracán Otto (2016), y hasta el terremoto de Limón en 1991, como eventos para una plataforma general de investigación, a razón de datos estadísticos (Imagen 9). Dentro de este período se toma particularmente en cuenta el caso del terremoto de Cinchona (2009), el cuál se analizará más a fondo, debido a la falta de coordinación y funcionamiento del gobierno, así como los daños provocados, tanto naturales, como económicos y sociales.



Imagen N° 9. Diagrama del período de análisis de datos en el tiempo. Autoría Propia.

Por otro lado, los tiempos de reacción de la CNE crean una plataforma para la inserción del plan del módulo arquitectónico dentro de los procesos de esta institución. El fin último de este trabajo de investigación es utilizar el módulo para la atención de desastres naturales, por lo tanto el poder integrar el diseño a los protocolos de acción de la CNE, es de vital importancia para la implementación del proyecto. Las emergencias son ciclos de tiempo, que se repiten una y otra vez, y tienen sus diferentes etapas, con sus respectivas características. Es preciso analizar este ciclo para entender el papel que desempeña un sistema modular de emergencia durante un evento de desastre, para evaluar sus ciclos de uso, así como su vida útil. Sin embargo estas etapas también ayudan a brindar un contexto más claro de los procesos que se llevan a cabo durante una emergencia, y a la vez comprender términos afines con el contexto de atención a emergencias. Las etapas de una emergencia se pueden dividir en el tiempo dependiendo del momento que esté atravesando un país, pero iniciando el ciclo como punto de referencia donde ocurre el desastre, las etapas se pueden dividir de la siguiente manera:

## 2. PROBLEMA DE INVESTIGACIÓN

**Alerta**, si el desastre lo permite, si es cíclico como inundaciones, o impredecible como un sismo. Luego del desastre, viene la etapa de **Respuesta**. Posteriormente la etapa de **Rehabilitación**, y luego **Reconstrucción**. Una vez que ha pasado la etapa de reconstrucción, vienen las etapas para estar listos ante un nuevo desastre, la de **Prevención**, **Mitigación**, y de **Preparación** (Imagen 10). Para repetirse de nuevo el ciclo una y otra vez.

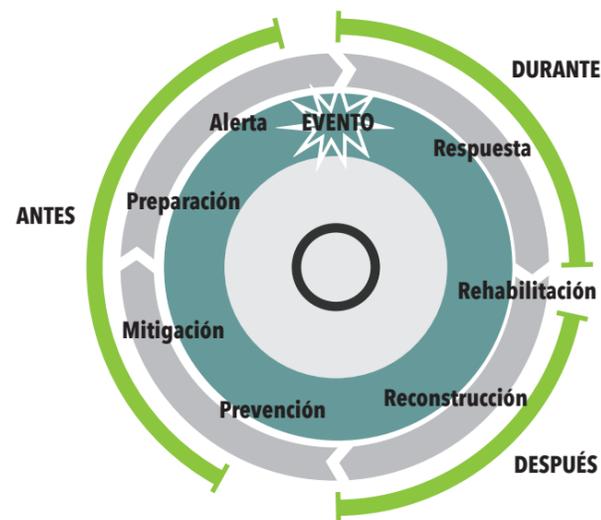


Imagen N° 10. Fases de un desastre según la CNE basado en Campos, 1995. Autoría Propia.

La CNE describe estas fases dividiéndolas en tres momentos, o estados. **ANTES**, que es previo al punto donde ocurre el desastre. Es en esta fase que se realizan las actividades de prevenir, mitigar, preparar y alertar a la población. Estas actividades permiten disminuir los efectos negativos, así como el tiempo para organizar y planificar las respuestas que requiere la población. **DURANTE**, que es al momento del desastre, donde se dan las actividades de atención y respuesta, al momento del evento e inmediatamente después del mismo. Es importante que en esta etapa una de las cosas más importantes es la preservación máxima de la vida, es decir cuidar la vida ante todo costo, independientemente del estado de la ayuda. Aquí también se define como prioridad restaurar los servicios básicos más importantes, así como la infraestructura vital para el funcionamiento de las comunidades afectadas. Esta fase puede variar de gran manera dependiendo de la razón del desastre, puede pasar rápido como en un sismo, o puede durar un tiempo más prolongado como por ejemplo una crisis migratoria, una sequía o un conflicto militar. **DESPUÉS** del desastre, esta fase corresponde a las actividades necesarias para restaurar los servicios de abastecimiento de las comunidades afectadas, así como reparar la infraestructura que se vio dañada durante el desastre. Todo esto con el fin de reactivar la economía de las comunidades afectadas, de manera que vuelvan a un estado productivo. (Campos, 1995)

Como se aprecia en la Imagen 11, se detallan las etapas de una emergencia según protocolos más específicos a nivel internacional, y se determina el período de tiempo donde se haría uso del módulo o del sistema, en la línea de tiempo de un desastre. Esto establece una base cronológica de acción para el uso de los módulos arquitectónicos.

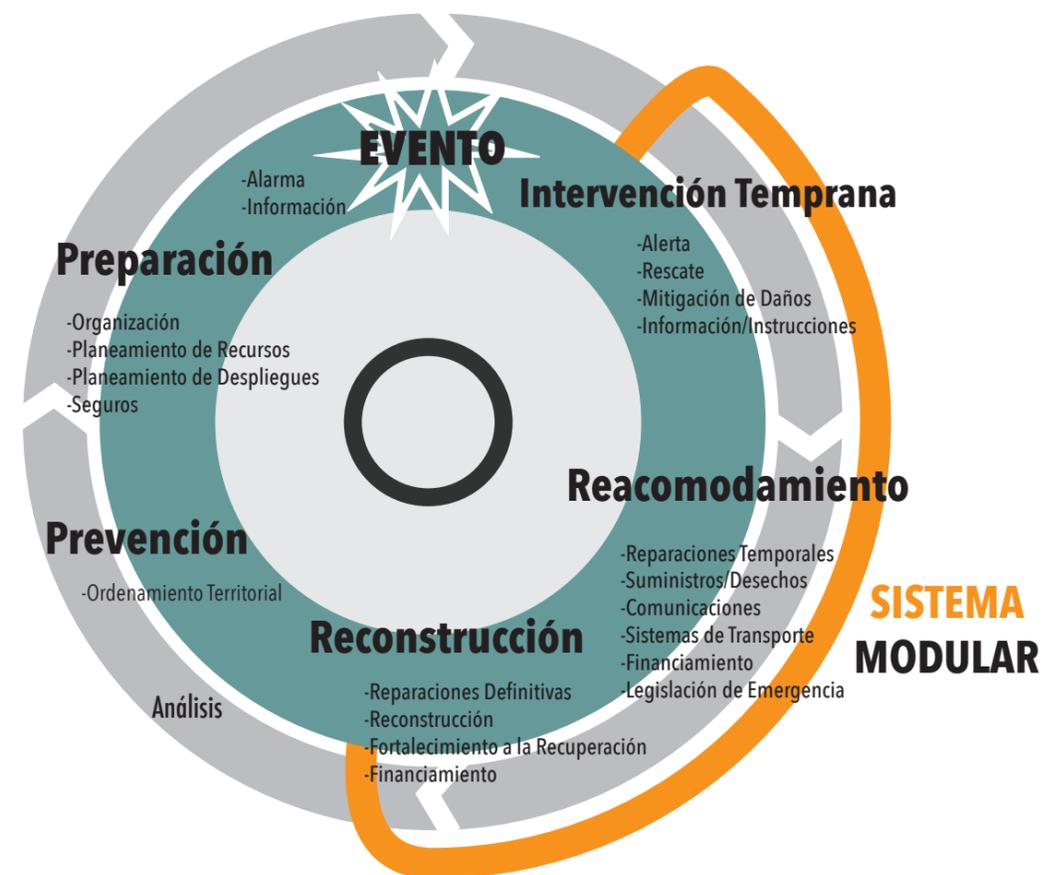


Imagen N° 11. Fases de un desastre con la implementación del Sistema planteado. Autoría Propia.

## 2. PROBLEMA DE INVESTIGACIÓN

### 2.3 PREGUNTAS DE INVESTIGACIÓN

#### LISTADO DE PREGUNTAS DE INVESTIGACIÓN

La problemática principal a tratar en este proyecto de investigación, es la condición de riesgo que presenta Costa Rica ante los desastres naturales, sumado a la falta de una respuesta arquitectónica para responder en caso de emergencia. Una vez determinado este problema, surgen otras interrogantes que llevan a marcar un rumbo para solventarlo. A continuación, se presenta una lista de preguntas de investigación bajo tres ejes temáticos, que se relacionan entre sí, y que cómo fin último tienen resolver este problema a nivel nacional. Los tres ejes principales de las preguntas son, **Costa Rica y su situación, los usuarios o afectados**, y las **bases conceptuales para el proyecto**. Sin embargo, ciertas preguntas cobran mayor importancia que otras, y que se presentan bajo uno o más de los ejes anteriormente mencionados.

1. ¿Cuál es el historial de desastres naturales en Costa Rica?
2. ¿Ha aumentado la cantidad de desastres naturales en Costa Rica?
3. ¿Cuáles son los principales desastres naturales en Costa Rica?
4. ¿Cuáles desastres dejan mayores pérdidas económicas y humanas?
5. ¿Cuál es la situación económica de Costa Rica para solventar los desastres naturales?
6. ¿Cuáles organizaciones internacionales pueden brindar ayuda en caso de desastre?
7. ¿Cuánto representa los daños económicos de los últimos desastres naturales?
8. ¿Cuántas personas viven en riesgo de desastre natural?
9. ¿Cuáles son las poblaciones o zonas de mayor riesgo?
10. ¿Cuáles son los terrenos o espacios designados para asentamientos en caso de desastre natural?
11. ¿Cuáles son las normas internacionales para asentamientos de personas desplazadas por desastres naturales?
12. ¿Qué tipo de políticas aplican para los terrenos utilizados para los asentamientos temporales?
13. ¿Cuál es la relación entre poblaciones en riesgo y su situación económica?
14. ¿Qué tipo de estructura familiar se vería más afectada?
15. ¿Cuántas personas o familias podrían agruparse en asentamientos?
16. ¿Cuál es el beneficio social de implementar este tipo de proyectos?
17. ¿Cuáles son los logros alcanzados por proyectos similares en otros países?
18. ¿Dónde se almacenarían los albergues, mientras no son utilizados?
19. ¿Cuánto espacio se requiere de almacenamiento de víveres y medicamentos?
20. ¿Cuáles son los beneficios o perjuicios de agrupar las poblaciones en espacios comunales?
21. ¿Cuáles son las necesidades inmediatas de los afectados, y de los ayudantes, a la hora de un desastre natural?
22. ¿Cuáles son las necesidades psicológicas de los afectados?
23. ¿Cuánto espacio mínimo requiere una familia para una buena calidad de vida?
24. ¿Cuánta privacidad se puede brindar en un albergue temporal?
25. ¿Cómo se brindan los servicios de electricidad y agua en un asentamiento?
26. ¿Qué nivel de auto sustentación puede tener el módulo de albergue?
27. ¿Cuál es la condición de los espacios designados actualmente como albergues?
28. ¿Cuáles son los requerimientos sanitarios para una clínica móvil?
29. ¿Cuáles servicios brinda la CNE durante la etapa de recuperación?
30. ¿Cuánto es el tiempo de reacción desde la emergencia, hasta una calidad de vida adecuada?
31. ¿Qué proyecto utiliza la CNE para albergue temporal?
32. ¿Cuáles son los servicios más importantes a reanudar rápidamente?
33. ¿Qué estructuras se utilizan para escuelas y clínicas en caso de destrucción de infraestructura?
34. ¿Cuáles espacios comunales pueden servir de apoyo al sistema modular?
35. ¿Cuánto sería el costo económico por módulo para ser factible económicamente?
36. ¿Cuántas personas serían necesarias para administrar el asentamiento?
37. ¿Cuáles son los protocolos actuales de atención ante un desastre natural?
38. ¿Qué tipo de materiales serían resistentes pero económicos?
39. ¿Cuáles materiales se pueden reutilizar para el módulo, resultado de desechos de industrias?
40. ¿Qué materiales se pueden conseguir localmente en el lugar del desastre?
41. ¿Qué porcentaje del módulo sería reutilizable?
42. ¿Qué tipo de tecnologías se podrían integrar en un proyecto de este tipo para beneficiar la administración de los módulos?

## 2. PROBLEMA DE INVESTIGACIÓN

### 2.3 ESTRUCTURA DE LAS PREGUNTAS DE INVESTIGACIÓN

El siguiente diagrama (Imagen 12) presenta una estructura en tres ejes temáticos con las principales preguntas, las cuales dan paso a los principales puntos de investigación.

#### LISTA DE PREGUNTAS POR EJES:

1. Costa Rica y su situación [ 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12, 27, 29, 30, 31, 33, 34 y 37]
2. Usuarios: afectados por el desastre y el cuerpo de atención [ 13, 14, 15, 16, 20, 21, 22, 23, 24 y 36]
3. Bases conceptuales y organizacionales del proyecto [17, 18, 19, 20, 23, 24, 25, 26, 28, 31, 32, 34, 35, 36, 38, 39, 40, 41 y 42]

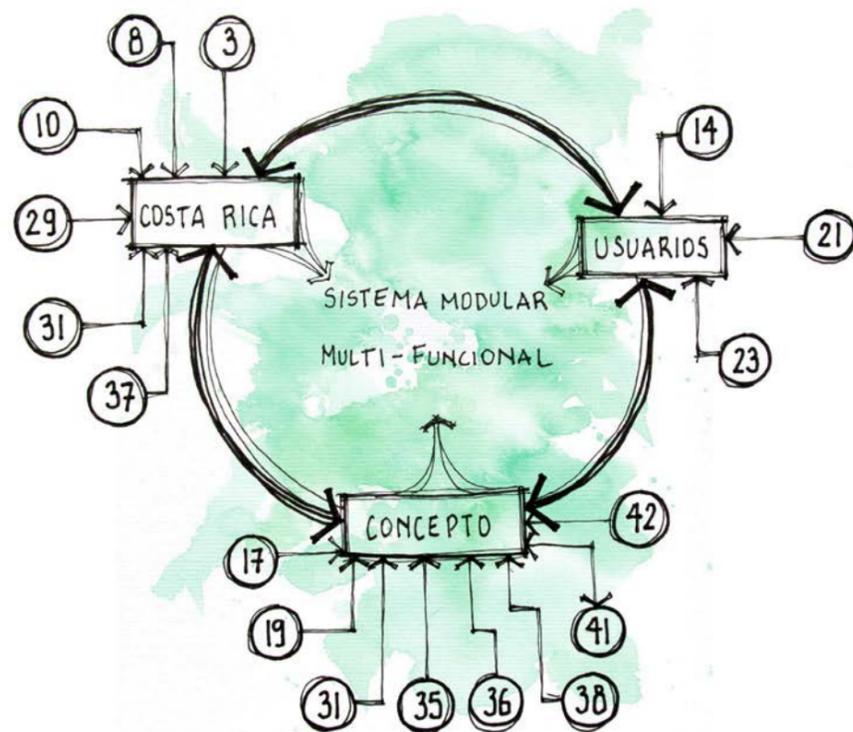


Imagen N° 12. Diagrama Estructural de las Preguntas de Investigación. Autoría Propia.

## - CAPÍTULO 3 - OBJETIVOS DE INVESTIGACIÓN

## 3. OBJETIVOS

### 3.1 OBJETIVO GENERAL

---

- ▼ Diseñar un sistema arquitectónico modular multi-funcional de asentamiento temporal que permita la organización versátil de sus componentes modulares para atender los diferentes escenarios de emergencia que provocan los desastres naturales en la población de Costa Rica.

### 3.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS

---

- ▼ Diseñar los componentes modulares bajo un sistema constructivo de rápido ensamble, fácilmente transportable, resistente y reutilizable, que permita la construcción y colocación rápida de los módulos durante una emergencia.
- ▼ Definir directrices espaciales de posicionamiento y adaptación a normas nacionales e internacionales, en forma de manual, que faciliten la colocación de los módulos según los tipos, sus funciones y variaciones para un asentamiento independiente.
- ▼ Elaborar un manual de ensamble para informar y capacitar a las personas encargadas de armar los componentes modulares.

### - CAPÍTULO 4 - MARCO TEÓRICO

---

#### 4.1 INTRODUCCIÓN

---

Este trabajo de investigación se centra alrededor de la arquitectura como herramienta de respuesta a las nefastas consecuencias de los desastres naturales. Es preciso determinar las relaciones funcionales y espaciales entre las diferentes partes del sistema modular. Se necesita una plataforma teórica que enriquezca el proyecto, tanto en análisis de proyectos similares, o afines, así como teorías de asentamientos colectivos, flexibles y cambiantes, que permitan brindar organizaciones espaciales con ámbitos de confort y bienestar. Así como la organización del asentamiento temporal, los espacios privados también juegan un papel importante. El brindar espacios de privacidad, permite una mejor recuperación psicológica, que radica en una mejor calidad de vida para los afectados.

Por otro lado, también tenemos antecedentes de proyectos planteados sobre el mismo eje, tanto internacionales, como latinoamericanos, e incluso nacionales. Este tipo de investigaciones en vez de competir, se retroalimentan entre sí, para brindar una gama más variada y amplia de respuestas. En muchos países en guerra, o con problemas migratorios se generan asentamientos de refugiados de índole temporal que a la vez sirven de referencia, y si bien estas situaciones no son muy comunes en nuestro país, sí han sucedido.

A su vez, la necesidad de espacio físico habitable, es un punto importante en el quehacer del arquitecto ya que conforme las poblaciones aumentan, la densidad aumenta, y los lugares seguros para vivir se reducen constantemente. Diversos arquitectos se han dado a la tarea de atacar estos problemas, y de crear espacios confortables y agradables en la menor cantidad de espacio posible. Dentro del marco teórico se analizan este tipo de intervenciones, como modelos para el aprovechamiento del espacio, así como brindar espacios amables, que ayuden psicológicamente a los afectados por desastres naturales.

---

# 4. MARCO TEÓRICO

## 4.2 CONTEXTO MUNDIAL

### CAMBIO CLIMÁTICO

La Tierra cuenta con una atmósfera compuesta por una combinación de diferentes gases, principalmente por el dióxido de carbono, metano, oxígeno y óxido nítrico, entre otros. Esta capa funciona como una manta térmica que protege al planeta de la radiación solar, así como mantener una temperatura media adecuada para albergar la vida, alrededor de los 15° centígrados. El delicado balance químico permite que ciertos rayos solares reboten al espacio, mientras que otros se queden en la atmósfera manteniendo cálida la superficie terrestre. Hoy en día un alto porcentaje de la comunidad científica acuerda que es un hecho que está ocurriendo el cambio climático (aproximadamente el 97% de científicos climáticos según datos de la NASA), y a la vez que el ser humano está jugando un papel en el mismo, debido a las toneladas de gases de efecto invernadero que hemos liberado a la atmósfera constantemente desde la era industrial (ver Imagen 13). Las emisiones de gases de efecto invernadero se encuentran en concentraciones no vistas por al menos 800.000 años, y hay una extrema probabilidad de que nosotros mismos seamos la causa dominante del calentamiento. (IPCC, 2014)

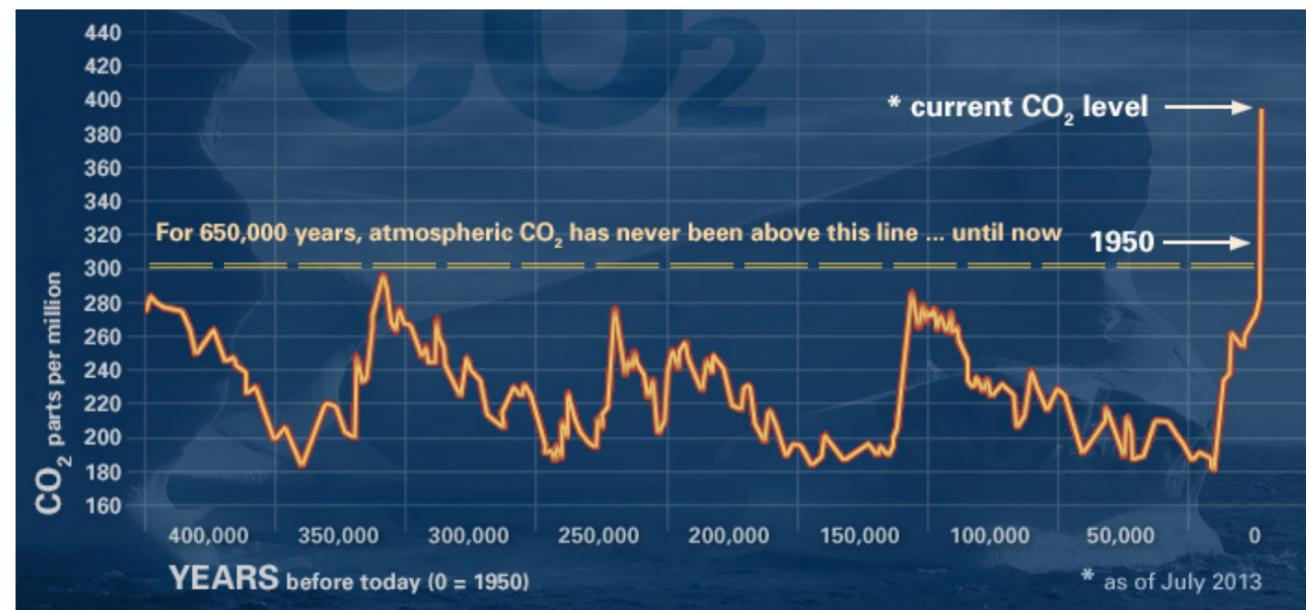


Imagen N° 13. Niveles de Dióxido de Carbono en la atmósfera extraídos de núcleos de hielo glaciar. Fuente: climate.nasa.gov Data: National Oceanic and Atmospheric Administration NOAA (Julio, 2013)

Costa Rica cuenta con un Plan de Acción Estrategia Nacional de Cambio Climático. Si bien la mayoría de este plan se centra alrededor de la carbono neutralidad como herramienta de acción en contra del cambio climático, queda claro que a nivel nacional se aceptan las evidencias del calentamiento global hasta llevarlas a un plan de acción como país. Sin embargo se puede afirmar que los cambios pertinentes para mitigar y revertir el calentamiento global realmente, se requieren de la misma escala que el fenómeno en sí, a nivel mundial. Es por esto que Costa Rica se queda pequeña ante la gran tarea de disminuir las empresas y economías contaminantes alrededor del mundo, sin embargo es necesario actuar a todas las escalas.

Conforme ha avanzado la ciencia, y la tecnología, hemos sido capaces de observar y presenciar los procesos que conforman los ciclos de la Tierra, con las estaciones del clima, los procesos biológicos masivos, las migraciones, los glaciares, las distintas capas de la Tierra, sumando todas juntas, nos brindan una mirada única de observar al planeta respirando como un ser vivo. Esta misma tecnología que nos permite ver todas sus maravillas en conjunto, a la vez nos alerta de la gravedad de nuestra intervención en su frágil ciclo. La industria desmedida, el mal manejo de recursos y el consumismo masivo, ha empujado a los procesos naturales del planeta al máximo, llevándolo al borde de una reconfiguración completa del clima mundial. Como se ha mencionado anteriormente, son procesos que en perspectiva no destruyen el planeta, sino que más bien se acomodan hábitats, indistintamente de la posición de nuestras ciudades. Este desbalance global ha hecho que los científicos formulen modelos de predicción para prepararnos ante los efectos del cambio climático.

Cabe resaltar que los efectos del cambio climático amplificarán riesgos existentes, y a la vez crearán nuevos riesgos. Estos riesgos pueden afectar todo tipo de actividad humana. El Panel Intergubernamental para el Cambio Climático, por sus siglas en inglés, IPCC, a la vez afirma que el cambio climático creará riesgos desigualmente distribuidos alrededor del mundo, afectando particularmente a poblaciones más desfavorecidas, así como también a países de todo nivel de desarrollo. (IPCC, 2014)

Como principales efectos a nivel mundial se establece, el aumento de la temperatura a nivel mundial (Imagen 14), esto aumenta la cantidad de agua en los océanos debido al derretimiento de los polos, que resulta en un aumento del nivel del mar (Imagen 15). Este aumento en el nivel del mar podría desplazar poblaciones completas alrededor del mundo. Tal es el caso de Kiribati, un grupo de pequeñas islas en el Pacífico, al sur de Hawaii. Debido al aumento en el nivel del mar, la vida en estas islas se ha vuelto más difícil, fue por esto que el presidente actual de esta república optó por comprar 20 Km<sup>2</sup> de una isla en Fiji. Esta propiedad proveerá de un espacio seguro para la agricultura, para producir su propio alimento, y además de refugio para la población de Kiribati, una vez que tenga que ser evacuada. El presidente menciona que independientemente de las acciones que se tomen, para países como los suyos ya es muy tarde, y por eso deben acudir a dichas opciones. (Caramel, 2014)

## 4. MARCO TEÓRICO

Con este ejemplo cabe mencionar un término que se volverá más frecuente en el futuro, el **refugiado climático**. Este es el grupo de personas que se ven obligados no solo a abandonar sus comunidades, sino también sus países debido a las repercusiones del cambio climático. Las razones pueden variar ampliamente, desde desplazamientos por la falta de espacio físico para vivir, hasta condiciones económicas y políticas adversas para desarrollarse en un entorno de riesgo a desastres climáticos.

En cuanto a Costa Rica, ambas costas se verán afectadas por el aumento del nivel del mar, destacan Puntarenas centro, el Golfo de Nicoya, Península de Osa, Moín, Limón centro y gran parte de las planicies de la costa caribeña. Los patrones de precipitación también cambiarán drásticamente, algunas zonas experimentarán aumentos, y otras, disminuciones. Estos patrones ocasionarían sequías más prolongadas, o mayores precipitaciones incidiendo directamente en la fuerza y en la cantidad de desastres asociados a fenómenos hidrometeorológicos. Las aguas tibias de los océanos a la vez producen huracanes mucho más fuertes debido al agua caliente que los alimentan. Dentro de los principales efectos que señalan las investigaciones particularmente para América Central podemos destacar, la reducción en la disponibilidad de agua potable, así como incrementos en inundaciones y derrumbes. (IPCC, 2014) Es preciso anotar que las fluctuaciones del agua, al provocar sequías en ciertas zonas, puede afectar la generación de energía hidroeléctrica en nuestro país, el cual corresponde alrededor del 90% del consumo nacional. También la producción de alimento, así como su calidad se verán reducidas en la zona central y sur del continente americano. Esto puede afectar gravemente los suministros y alimentos para el país, pero al mismo tiempo su solvencia económica, repercutiendo directamente en las capacidades de respuesta ante una emergencia. A la vez, las altas temperaturas aumentarán la propagación de enfermedades transmitidas por vectores, como por ejemplo el dengue.

Todos estos escenarios plantean un gran reto para el país, ya que nos exige estar preparados ante todos los cambios que se avecinan. Es necesario que las autoridades establezcan las poblaciones que requieren de una reubicación, así como alejar a la población de las zonas de mayor peligro a tiempo, antes de una emergencia grave. La educación será vital para mantener a una población informada, y que entienda la importancia de respetar las indicaciones de las autoridades a la hora de una emergencia.

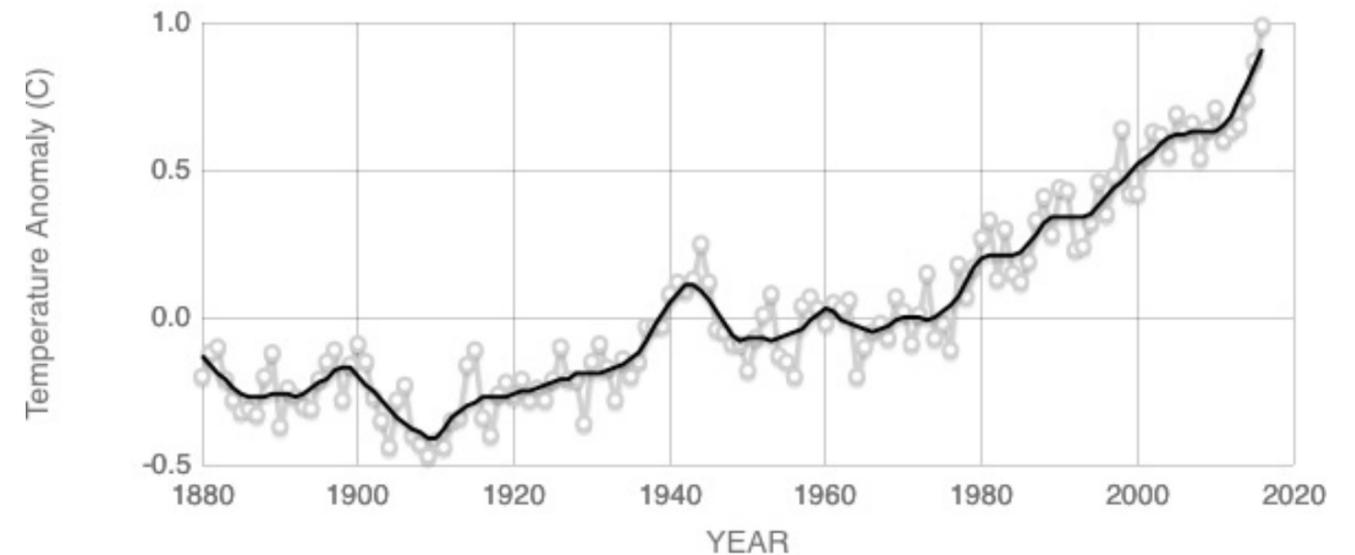


Imagen N° 14. Anomalías en la temperatura global desde 1880 hasta hasta abril 2017. Fuente: climate.nasa.gov

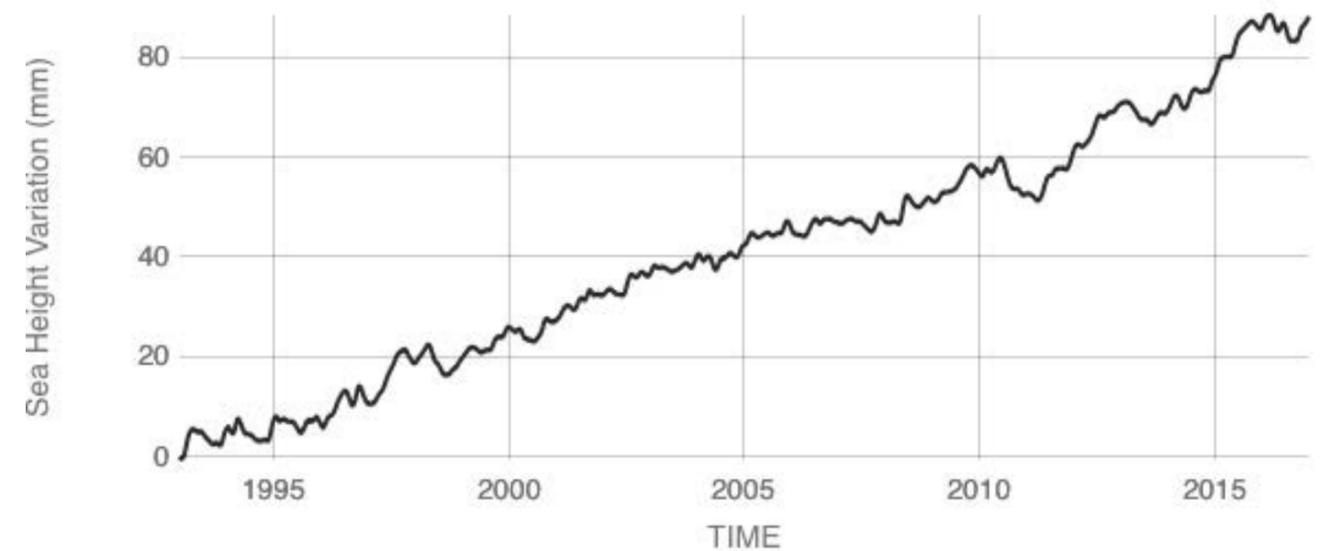


Imagen N° 15. Variación en mm de los niveles del mar, desde 1993 hasta abril 2017. Fuente: climate.nasa.gov

# 4. MARCO TEÓRICO

## 4.3 CONTEXTO NACIONAL

Costa Rica se encuentra en América Central, ubicada entre el paralelo 8° y 11° de latitud norte y 82° y 85° grados de longitud oeste. Limita al norte con Nicaragua, y al sur con Panamá. Al este tiene una costa de 212 kilómetros con el Mar Caribe, y al oeste 1016 kilómetros de costa con el océano Pacífico (ver Imagen 16) El origen geológico de Costa Rica, se considera relativamente joven, con una alta actividad tectónica (ver Imagen 17) y volcánica, con una geografía llena de llanuras, montañas y valles. Se encuentra en la zona intertropical de América Central, con una variedad de 12 zonas climáticas entre el bosque seco tropical, y el páramo pluvial subalpino en la parte más alta del país. Todo esto hace de Costa Rica un país sumamente biodiverso, y altamente lluvioso. Al estar ubicados en medio de dos océanos, que provocan sistemas de baja presión, así como ciclones tropicales, frentes fríos, influenciados también por los fenómenos de El Niño y La Niña, no sorprende que la mayor parte de emergencias de nuestro país se asocian directamente a estos eventos, como inundaciones, deslizamientos, marejadas y "cabezas de agua." (CNE, 2015) Sumando todos estos factores nos damos cuenta de la vulnerabilidad en la que se encuentra todo el país. En Costa Rica, el "36,8% de su superficie total está sometido a tres o más fenómenos naturales adversos. Además estima que el 77,9% de la población y el 80,1% del PIB del país se encuentran en zonas donde el riesgo de desastres naturales es alto..." (MIDEPLAN, 2014 p.42)

La concentración de población es otro punto importante del contexto nacional. La mayoría de la población nacional se encuentra en el valle central del país, en la Gran Área Metropolitana (GAM), con un 52.7% de la población en un 3.8% del territorio. Dentro de la GAM se pueden encontrar distintos factores de amenazas, desde deslizamientos por calidades e inclinaciones del suelo, inundaciones por ríos, hasta fallas tectónicas locales. Como se ha explicado anteriormente, en muchas situaciones de emergencia, las personas son empujadas a zonas de peligro por una diversidad de condiciones económicas y sociales más allá que la seguridad. En el caso de Costa Rica no es muy diferente. La concentración de la población en la GAM especialmente por contar con los puntos principales comerciales, industriales, políticos y sociales del país, ha creado una expansión horizontal desmedida. A pesar de las políticas de planificación urbana para la GAM, muchas personas terminan asentándose en lugares inadecuados. La población en pobreza, y pobreza extrema, un 22,4% de la población para el 2014 (INEC, 2014), son los que se terminan asentando informalmente en lugares no deseados por la baja calidad de los suelos, así como por encontrarse en zonas de riesgo. Para el año 2014, se calculaba una cantidad de 39.000 familias, viviendo en 354 asentamientos informales, de los cuales, el 60% de ellos se encuentran en la GAM. (CNE, 2015)

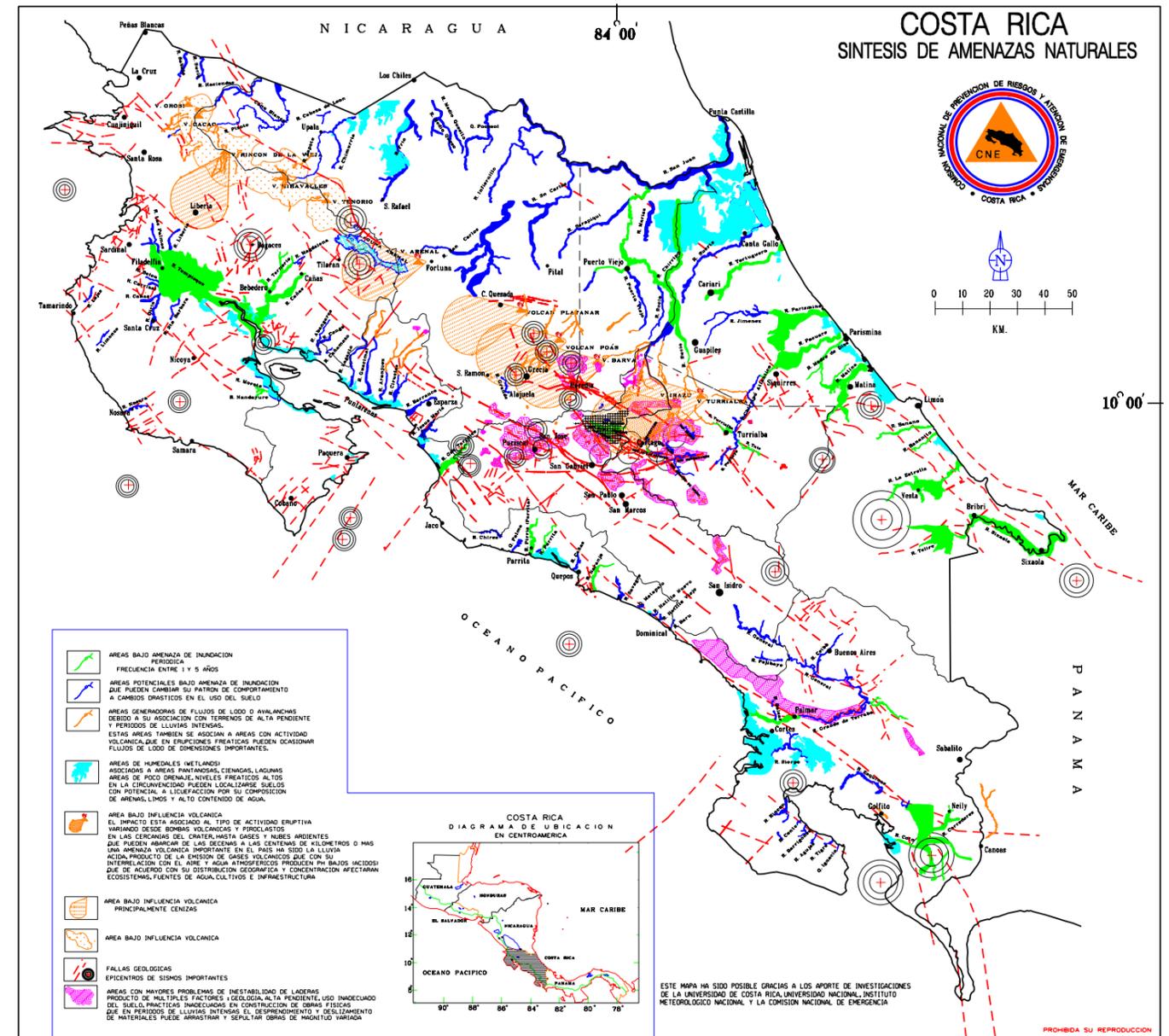


Imagen N° 16. Mapa Síntesis de Amenazas Naturales de la CNE y posición geográfica. Fuente: CNE

## 4. MARCO TEÓRICO

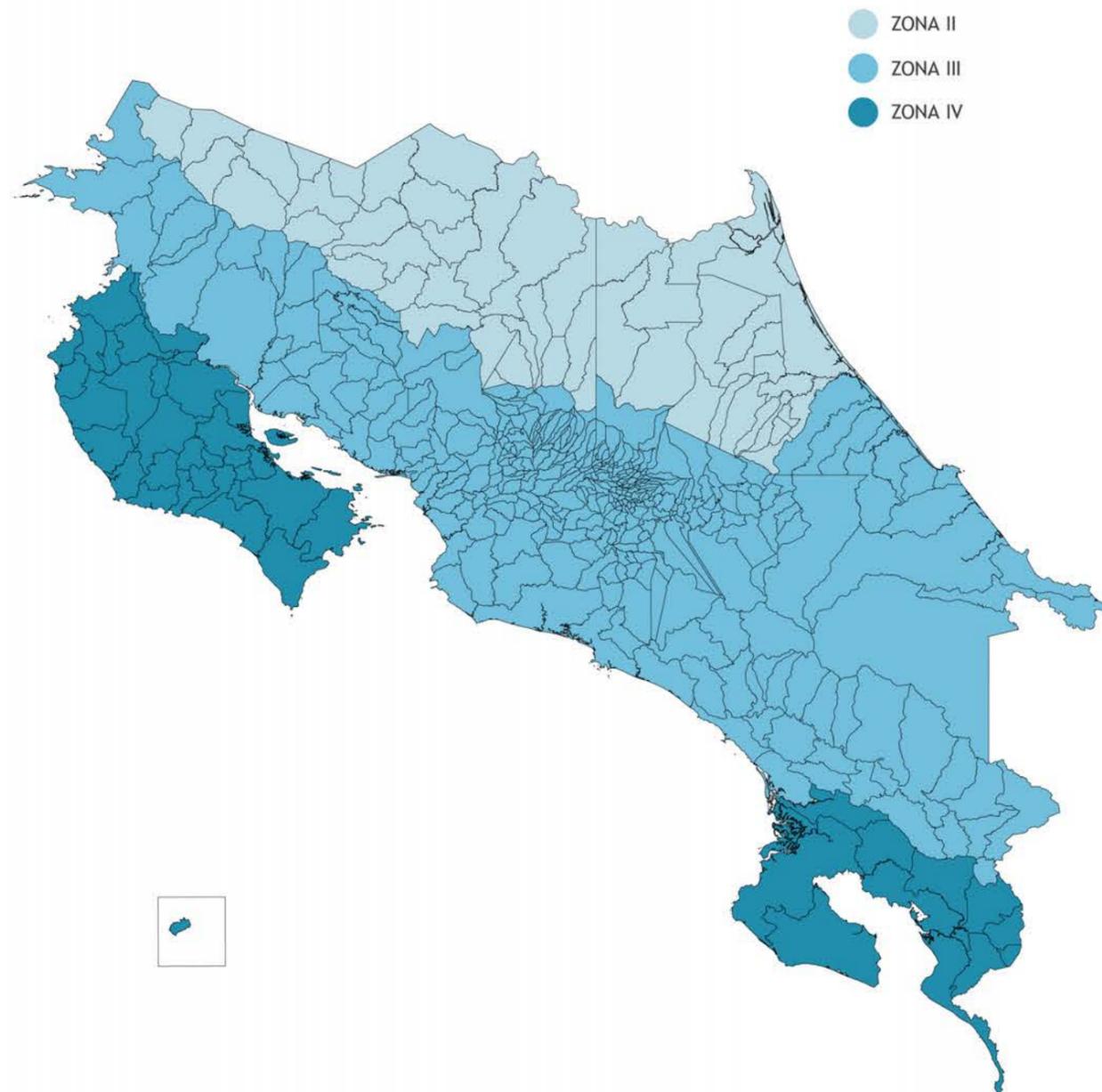


Imagen N° 17. Zonas de sismicidad de Costa Rica, según el Código Sísmico de Costa Rica 2002. Autoría Propia.

Es importante recalcar que los factores de vulnerabilidad son más complejos que las características físicas del asentamiento. “La condición de ‘exclusión territorial’ que está vinculada con las condiciones económicas, determinan los dos principales factores de vulnerabilidad a desastres: pobreza, y ubicación espacial. Sin embargo, otras características tales como el género, la edad, la etnia, y la discapacidad física, por mencionar algunas, pueden aumentar esta condición.” (CNE, 2015 p.9)

### DAÑOS ECONÓMICOS

Las pérdidas materiales son difíciles de cuantificar, varias fuentes consultadas, reiteran constantemente la necesidad de mejores herramientas e instrumentos para cuantificar los daños con el fin de realizar mejores estudios de recuperación a corto y largo plazo. También hay que contar el factor de inflación económica para poder hacer comparaciones durante largos períodos de tiempo, y comparar daños entre diferentes desastres. Por un lado el Ministerio de Planificación y Cooperación (MIDEPLAN) menciona que: “el período comprendido entre 1988 y el año 2012, las pérdidas directas por el impacto de los fenómenos climáticos en el país han alcanzado a 1.326 millones de dólares” (MIDEPLAN, 2014 p. 42) Sin embargo el mismo MIDEPLAN, en el 2010, cuantificaba los daños para el período entre 1988 y el 2009 en 1.823 millones de dólares. Incluso esta misma fuente más adelante menciona que si se tomaran los daños indirectos cuando se contabilizan los daños en cierto tipo de desastres, esta misma cifra podría incluso duplicarse. (Flores et al., 2010) Es extraño que con cuatro años de diferencia de las fuentes, el monto en vez de haberse inflado, más bien se redujo, e incluso con tres años más en el tiempo de investigación. Esto es un pequeño ejemplo de la falta de herramientas efectivas para la cuantificación y para la comparación.

# 4. MARCO TEÓRICO

El contexto de pérdidas que se puede brindar con los datos disponibles hasta el momento de esta investigación son los siguientes:

- Desde 1988 al 2009, los fenómenos hidrometeorológicos son el 82,9% del total de eventos (sequías 4,87%), sismos un 12,2% y otros fenómenos 4,9%. (Flores et al., 2010) (ver Imagen 18)
- Sin embargo en cuanto a pérdidas, los excesos de lluvia, generaron 57,8%, sequías un 5,9%, ambos dentro del rubro de fenómenos hidrometeorológicos. Mientras que sismos un 36,1% y Otros un 0,1%. (Flores, 2010) (ver Imagen 19)

Es importante realizar la comparación de estos dos gráficos debido a que se evidencia el poder destructivo de ciertos fenómenos. Por ejemplo a pesar de la cantidad de eventos por exceso de precipitaciones, en proporción generó más daño la sequía con solo dos eventos. Al igual que los sismos (cinco eventos), los cuales por pocos que fueron, ascienden bastante en costos, teniendo en cuenta que estos podrían ocasionar daños mucho más catastróficos en cualquier momento.

- Sacando un promedio por tipo de fenómeno y la cantidad de daño que genera en pérdidas económicas por cada evento, encontramos que el exceso de precipitación corresponde alrededor de 33 millones de dólares por evento, sequías unos 54 millones de dólares por evento y sismos 132 millones por evento (ver Imagen 20). En este caso podemos analizar que por cada evento de sequía se requiere de 1,6 eventos de exceso de precipitaciones para igualar las pérdidas, así como en comparación con sismos, se requiere de 4 eventos de exceso de lluvias para igualar un solo sismo. (Flores et al., 2010)
- En cuanto a recurrencia histórica de los distintos tipos de fenómenos a lo largo de los meses del año, podemos encontrar que el único ciclo confiable para la predicción de desastres, es el ciclo estacional de las precipitaciones, siendo de setiembre a diciembre los meses más activos. (Vallejos et al., 2012) (ver Imagen 21)

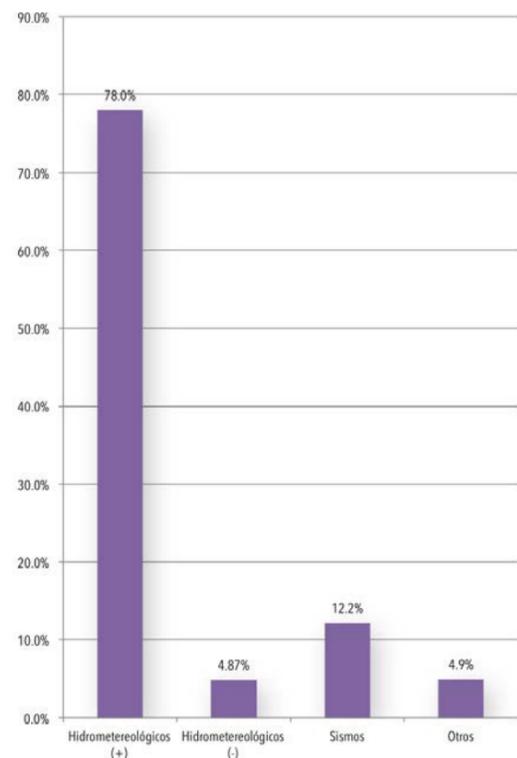


Imagen N° 18. Porcentaje de cantidad de eventos por tipo entre 1988-2009. (Flores et al., 2010) Autoría Propia.

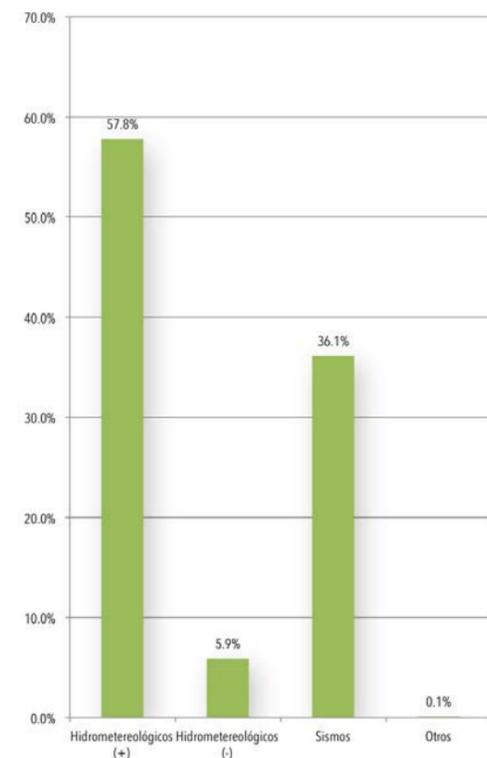


Imagen N° 19. Porcentaje de pérdidas económicas por tipo de evento entre 1988-2009. (Flores et al., 2010) Autoría Propia.

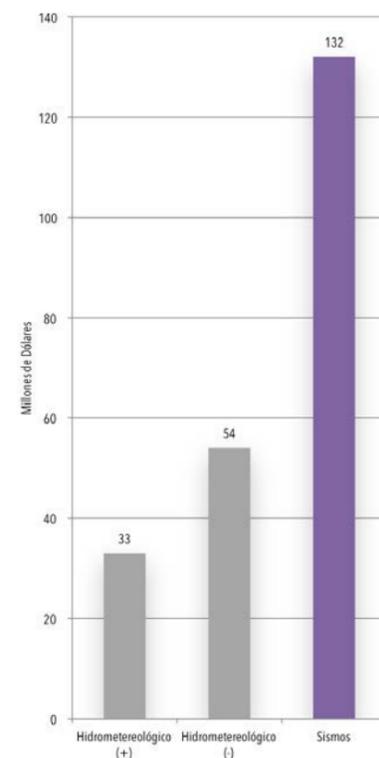


Imagen N° 20. Promedio de daños por cada evento según el tipo de fenómeno. (Flores et al., 2010) Autoría Propia.

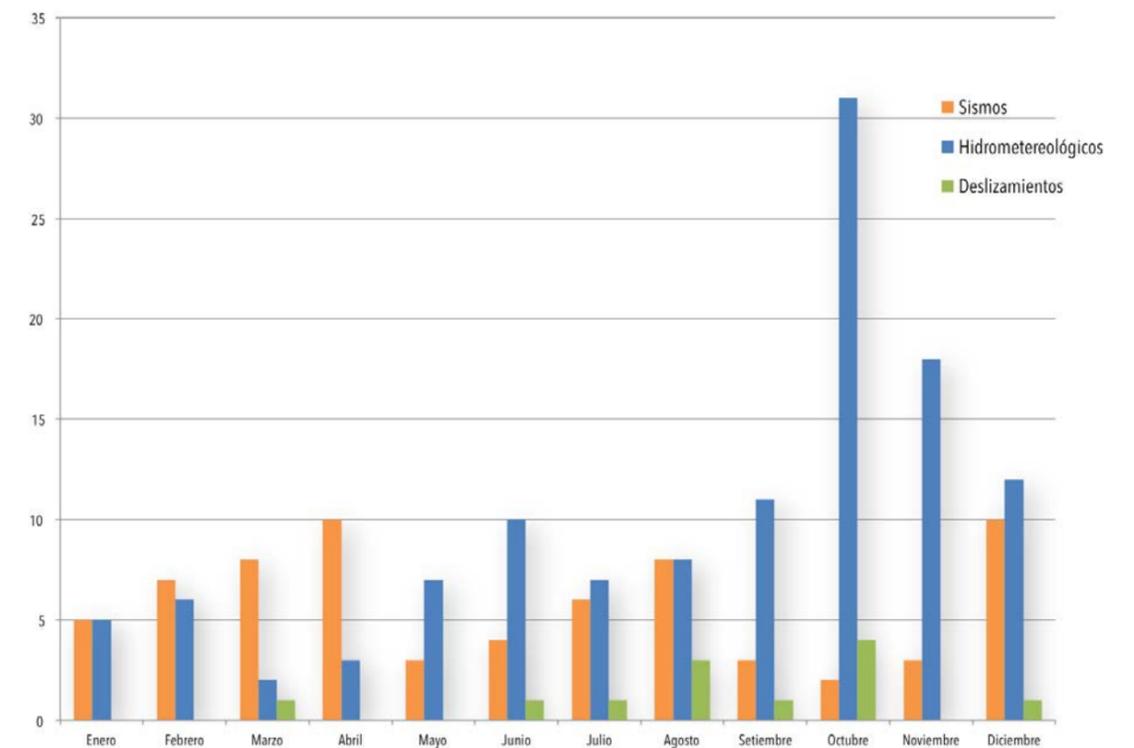


Imagen N° 21. Recurrencia según los meses del año por tipo de fenómenos desde 1723 a 2012. (Flores et al., 2010) Autoría Propia.

# 4. MARCO TEÓRICO

Otro marco de referencia que se puede utilizar como contexto nacional, es el impacto de los fenómenos naturales en los distintos sectores del país. (ver Imagen 22) Se puede observar que los principales sectores afectados en el período del 2005 al 2011, son daños en el sector de infraestructura vial, infraestructura del sistema eléctrico, y sector agropecuario. Cabe resaltar que estas sectores se desarrollan en largas extensiones de terreno, por lo tanto son muchos más vulnerables. Esto sucede muchas veces en lugares de los que se tiene conciencia que no son aptos para construir, pero de igual manera es necesario llevar el servicio, como por ejemplo en el sector eléctrico. El Instituto Costarricense de Electricidad (ICE) contempla estos riesgos ya que realiza estudios exhaustivos de vulnerabilidad para evaluar los riesgos y escenarios de emergencia previos a los desastres. A la vez, podemos observar que los daños en viviendas se colocan de cuarto lugar. Comparando estos primeros cuatro lugares, los últimos dos, el sector agropecuario y el sector vivienda son en gran parte daños directos a la ciudadanía o a la industria, los primeros dos sectores, son infraestructura propiedad del gobierno, muchas veces asegurados previamente. Claramente esto no le resta importancia a los primeros dos sectores, las vías de comunicación, así como la conexión eléctrica son de vital importancia para todas las actividades económicas y productivas, por lo que juegan un papel importante en la recuperación después de la emergencia.

Si observamos estos daños causados por desastres, en una muestra de cada cinco años, desde 1990 hasta el 2009 (ver Imagen 23), podemos observar que los daños de los desastres naturales varían con un enorme margen de diferencia año con año. Esto ejemplifica claramente lo impredecible de los desastres naturales. No solo porque no se pueden prever los daños de un evento catastrófico, sino que también no se sabe el incremento que tendrá este gasto a largo plazo dentro del desarrollo del país. Es decir, gran parte del desarrollo costarricense cada año se define por la presencia o ausencia de eventos que causan desastres. Los desastres crean un margen incierto en el desarrollo del país, que lo determinan muchos factores incalculables. La única opción posible para el país, es realizar la inversión previa necesaria con el fin de poder solventar no solo un desastre, sino un período de desastres prolongados que podrían retrasar gravemente la economía de Costa Rica. Tomando toda esta información como una referencia básica del contexto nacional, es necesario apuntar que las estadísticas y los números no se pueden quedar en una comparación cuantitativa, deben ser además una perspectiva. Entender que los pliegues de tierra que forman masas continentales, y de esas masas las aguas frías o calientes que las rodean generando brisas o huracanes, las cenizas de los volcanes renovando las tierras, las lluvias erosionando montañas, montañas naciendo, son la base de todo lo que nos rodea. Como fin último los aportes que la arquitectura pueda hacer para el desarrollo humano, siempre estarán definidos por la benevolencia de la naturaleza. Hay que preparar todas las herramientas que se tengan a disposición, con el fin de esperar cautelosos una catástrofe a la que le podamos hacer frente cada año.

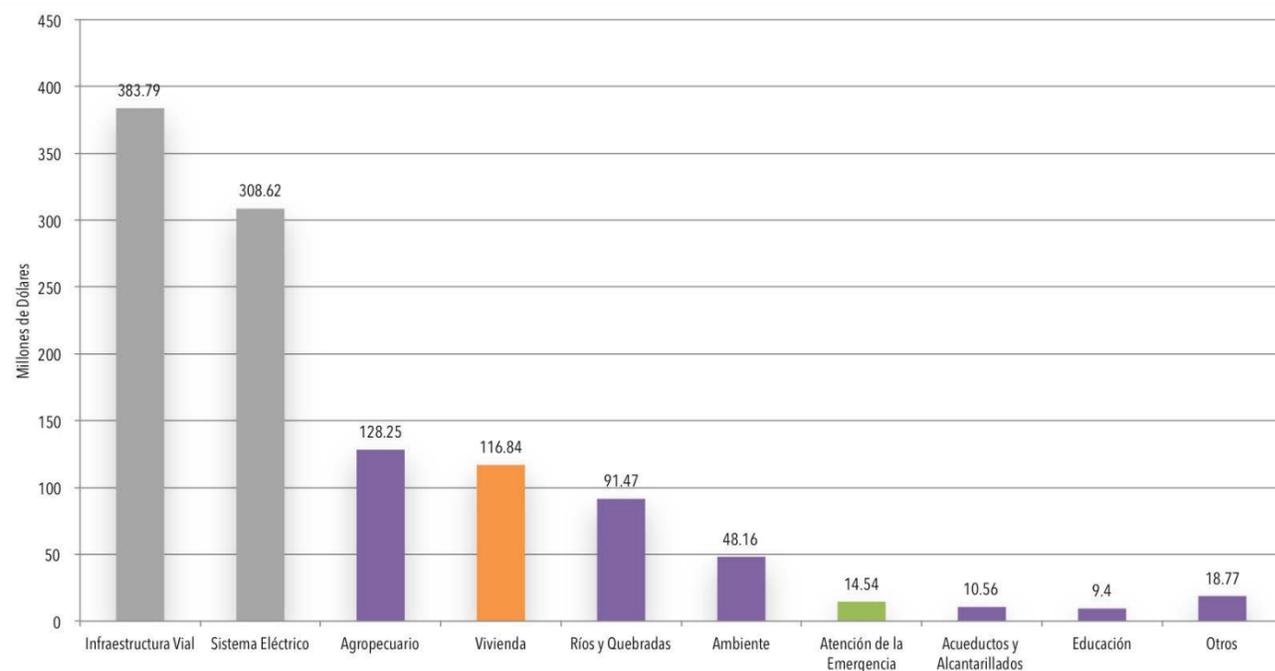


Imagen N° 22. Cantidad de daños en millones de dólares dividido por sectores entre los años 2005 y 2011. Fuente: CNE, 2015. Autoría Propia

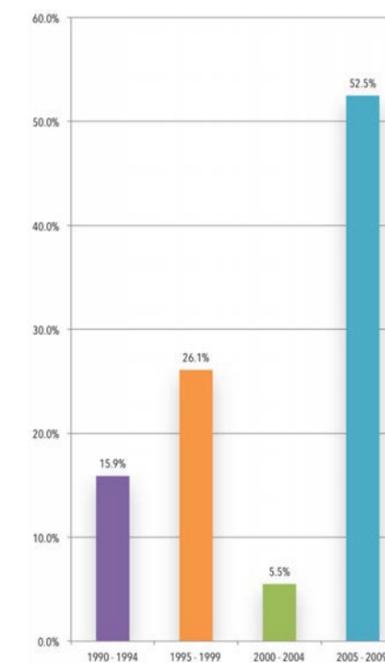


Imagen N° 23. Porcentajes de los eventos totales entre 1990 y el 2009, divididos en quinquennios. Fuente: CNE, 2015. Autoría Propia

## 4. MARCO TEÓRICO

### 4.4 TIPOS DE ASENTAMIENTOS TEMPORALES

---

Como base para la directriz de orden organizacional espacial de los módulos arquitectónicos, se requiere de un análisis multidisciplinario para definir los mejores protocolos a seguir en las diferentes emergencias que se puedan presentar. Si bien es cierto este análisis puede ser muy extenso, existen organizaciones mundiales que cuentan con la información adecuada, así como manuales y directrices de estándares internacionales, que pueden ser aplicados en nuestro país. Primero es importante definir los seis tipos de asentamiento temporal en caso de desastre:

**1. Familia anfitriona.** Esta opción implica el traslado de las personas a casas de familias no afectadas por el desastre.

**2. Auto-asentamiento urbano.** Las personas deciden asentarse en partes de la ciudad no afectadas, y toman espacios vacíos de manera informal.

**3. Auto-asentamiento rural.** Las personas afectadas se trasladan a áreas rurales, donde se toma el terreno de manera colectiva y no individual.

**4. Centros colectivos.** Este tipo de asentamiento es de tránsito, y se dan en estructuras pre-existentes, adaptadas.

**5. Campamento por cuenta propia.** Las personas deciden independientemente de la asistencia del gobierno, asentarse en campamentos planeados por ellos mismos.

**6. Campamentos planeados.** Este tipo de campamento cuenta con una planeación previa, y cuenta con los servicios necesarios. (Corsellis y Vitale, 2008)

Es importante agregar, que un desastre repercute de manera distinta en la ciudad que en áreas rurales. Existen diferentes factores que aumentan la vulnerabilidad de la población en una ciudad. Entre ellas, se puede mencionar la concentración de asentamientos informales de gente de bajos recursos, así como personas dispersas que viven en la calle.

Este tipo de usuario urbano, se ve altamente vulnerable ante una situación de desastre, principalmente por su falta de recursos económicos. También la alta densidad, así como el mal planeamiento urbano, son factores que aumentan el peligro. A esto se añade la problemática que las oficinas gubernamentales generalmente se encuentran en los centros urbanos, y que pueden afectar las operaciones de atención al desastre, al verse también afectadas. (Ramalingam y Knox, 2012)

Como se mencionó anteriormente existen diferentes tipos de asentamientos temporales, estos asentamientos tienen sus ventajas y desventajas. A pesar de ser relaciones altamente complejas y que de una u otra manera presentan oportunidades y debilidades a la hora de manejar un desastre, a continuación se presenta un resumen. Con el fin de explicar los principales puntos de cada uno.

#### 1. Familia anfitriona.

---

**a. Oportunidades:** solución rápida, ya que se encuentra construida. Además, la integración de los desplazados a la comunidad. Además se logra formar una red amplia de soporte social.

**b. Debilidades:** al estar los desplazados de manera dispersa, dificulta la labor de las organizaciones para atender adecuadamente a los afectados, así como a las familias que prestan el servicio. Así como la dificultad de llegar a los centros de ayuda, por parte de los afectados, dependiendo de las zonas donde se encuentren las familias anfitrionas. Y por último, una estadía prolongada puede crear tensiones entre la familia anfitriona y la huésped.

#### 2. Auto-asentamiento urbano.

---

**a. Oportunidades:** Permite que la población urbana permanezca en un ambiente al que está acostumbrada, además presenta oportunidades para encontrar trabajo, y oportunidades para buscar un sustento propio para los afectados.

**b. Debilidades:** La falta de derechos de propiedad, crea problemas legales, así como ansiedad e inseguridad en los desplazados.

#### 3. Auto-asentamiento rural.

---

**a. Oportunidades:** La principal oportunidad es que a diferencia de los espacios urbanos, los terrenos rurales, cuentan con una posibilidad de una estadía de mayor duración. Así como de espacios más amplios, menos densos y oportunidades de sembrar alimento.

## 4. MARCO TEÓRICO

**b. Debilidades:** La dispersión de estos asentamientos presentan problemas a la hora de repartir alimentos y medicamentos, así como dificultad para acudir a centros de ayuda, especialmente para los grupos demográficos más vulnerables. Los terrenos utilizados también pueden verse afectados por la estadia de las personas, disminuyendo su capacidad productiva agrícola. Se recomienda rehabilitar estos sitios después de utilizados.

### 4. Centros colectivos.

---

**a. Oportunidades:** Al concentrar las personas en un solo lugar, las tareas administrativas, como repartición de alimentos y agua, así como la atención médica y la identificación de la población más afectada, se vuelven relativamente sencillas. Además las estructuras brindan un albergue inmediato de estar bien construidos.

**b. Debilidades:** La falta de privacidad en estos centros influye negativamente el bienestar psicológico de los desplazados, así como la posibilidad de esparcir diferentes tipos de enfermedades entre la población. Por lo general este tipo de centros, especialmente en nuestro país, no cuentan con una infraestructura adecuada, por ejemplo de normas anti-incendio, salidas de emergencia o la cantidad de servicios sanitarios necesarios. Por lo general, en este tipo de centros no se toma responsabilidad por su mantenimiento, creando situaciones insalubres.

### 5. Campamento por cuenta propia.

---

**a. Oportunidades:** Este tipo de campamento permite mantener una estructura social similar a la existente previa al desastre, además se mantienen las familias unidas y repartidas bajo una estructura escogida por los mismos desplazados. Una vez realizado el campamento ofrece oportunidades al gobierno, u organizaciones encargadas, para intervenir y mejorar la infraestructura ya existente

**b. Debilidades:** La falta de planificación, incide en que los lugares donde se realizan estos campamentos, no sean los adecuados. Incluso este factor puede producir que la emergencia se extienda más de lo debido. La situación legal de los terrenos tomados de manera informal puede ocasionar desalojos antes de contar con una respuesta definitiva.

### 6. Campamentos planeados.

---

**a. Oportunidades:** Los campamentos planeados presentan una mejor estructura a la hora de repartir los alimentos, así como medicamentos y otros elementos administrativos necesarios durante una emergencia. Además la planificación previa permite que los desplazados por el desastre cuenten con todos los servicios necesarios en el área del campamento. De ser terrenos del gobierno o planeados previamente para este uso, disminuye costos de operación, eliminando la renta. También presenta oportunidades para integrar a la comunidad en la construcción de los albergues.

**b. Debilidades:** Estos campamentos pueden presentar problemas de seguridad, por factores tanto internos como externos al campamento. Además es preciso tomar en cuenta la degradación del sitio después de ser utilizado como campamento. Por otro lado el uso de estructuras permanentes en este tipo de campamento puede prolongar la estadia de los afectados por el desastre natural.

(Corsellis y Vitale, 2008)

Es importante recalcar que el fin último de estas estrategias es de atender de la manera más rápida y efectiva a las poblaciones afectadas por los desastres naturales. No se recomienda de manera absoluta uno u otro tipo de asentamiento temporal, sino más bien una combinación de los mismos. Lo importante es que se adecuen a las necesidades de cada escenario de emergencia, así como las capacidades administrativas de los entes gubernamentales a cargo. Es importante la aplicación de estas técnicas internacionales a los procedimientos nacionales, esto con el fin de evaluar la inserción de este trabajo de investigación. La deficiencia principal de la CNE es que hace uso principalmente de centros comunales, alternando levemente con familias anfitrionas. Es decir, que sólo cuenta con opciones de corto plazo, si bien estas instalaciones pueden servir en tiempo cortos, a largo plazo ambas se vuelven ineficientes, y empeoran la calidad de vida de las personas afectadas. Este trabajo de investigación pretende insertarse en los protocolos de la CNE, y aumentar la calidad de vida en diferentes tipos de asentamientos temporales, más adelante se ahondará en las posibilidades.

# 4. MARCO TEÓRICO

## 4.5 ANTECEDENTES

### 1. Construcción en zonas de peligro:

“Científicos y políticos reconocen cada vez más la infraestructura como un importante factor de riesgo ante desastres. Por un lado, una provisión suficiente y a prueba de crisis de infraestructura es de importancia clave para hacerle frente a los desastres. Por otro lado, la infraestructura en sí puede convertirse en un factor crucial de riesgo.” (Comes, et al., 2017 p. 14 – Traducción propia)

En el caso de Costa Rica, no es diferente, el sitio donde las personas edifican sus hogares, así como la calidad de su construcción, evidentemente incide de manera directa en situaciones de peligro para los ciudadanos.

En ciertas ocasiones la situación económica y las políticas gubernamentales provocan que personas de escasos recursos deban tomar espacios “sobrantes” del crecimiento urbano de las ciudades. Esto sumado a la rápida y descontrolada urbanización provoca la creación de espacios no aptos para vivir, sin embargo en muchas ocasiones los habitantes no tienen otra opción. Estos espacios son tomados de manera ilegal, o el precio de la tierra baja agrupa a estas poblaciones en áreas no aptas para la construcción, por la misma razón de encontrarse en zonas de peligro. Por otro lado, las intenciones de la Comisión Nacional de Emergencias por evacuar las personas que han edificado en zonas de peligro, o que se han convertido en peligrosas una vez edificadas, no bastan económicamente para movilizar estas poblaciones. Además los procesos de reubicación no son nada sencillos, y las trabas burocráticas atrasan el proceso, y generan descontento de la población. “Nos van a sacar de aquí para meternos en otro hueco igual, porque de Aserri para acá no hay un lugar estable”, expresó Nuria Campos, vecina del lugar.” (Fornaguera, 2012 párr.17)

Como en este ejemplo anterior de la zona de Acosta, las zonas inhabitables se extienden por grandes áreas, lo que implica que un traslado se complique, alejando a los habitantes de los lugares donde crecieron, o donde formaron familia y amigos. Es aquí donde si las personas no colaboran, o las políticas del gobierno son inútiles, no se pueden realizar traslados de población previas a desastres, a pesar de encontrarse en zonas de peligro.

### 2. Cambios climáticos en Costa Rica:

Organizaciones como la Naciones Unidas, han formado grupos de profesionales que se encarguen de las investigaciones en el tema, en este caso es el IPCC, Panel Intergubernamental del Cambio Climático, por sus siglas en inglés. Este panel como se ha mencionado anteriormente señala que muchas poblaciones especialmente las más desfavorecidas serán más propensas a ser

golpeadas por este cambio.

En nuestro país de igual manera que el resto del mundo, ciertas poblaciones se van a ver más afectadas, no sólo las personas de bajos recursos sino también las personas viviendo en las costas. Tal es el caso de la provincia de Limón. “Un informe elaborado por el Instituto Meteorológico Nacional (IMN) señaló a la región del Caribe como la de mayor riesgo ante el cambio climático, cuando se trata de lluvias extremas. Además, los expertos determinaron la provincia limonense como la más vulnerable. Esto, según el estudio del Instituto, debido al nivel de pobreza y la mala infraestructura de las viviendas, lo que incrementa el riesgo por inundaciones.”(Cuesta, 2012 párr. 2). Este es un caso particular de amenaza grave, debido a las pocas capacidades de la población para hacerle frente a estos riesgos. Como se menciona en el estudio del Instituto Meteorológico Nacional sobre el cambio climático en Costa Rica, “en términos generales, se espera una reducción de la precipitación en el norte del país (Pacífico Norte, Zona Norte y Región Central). Hacia el sur del país se espera un aumento de precipitación en especial sobre la parte peninsular. Hacia el Caribe, no se observan cambios importantes en la zona montañosa, pero sí se presenta un aumento significativo de las lluvias en la costa, principalmente hacia el sur de la vertiente. Por tanto, el clima de Costa Rica se verá sometido a extremos del clima secos y lluviosos.” (IMN, 2008) (ver Imagen 24)

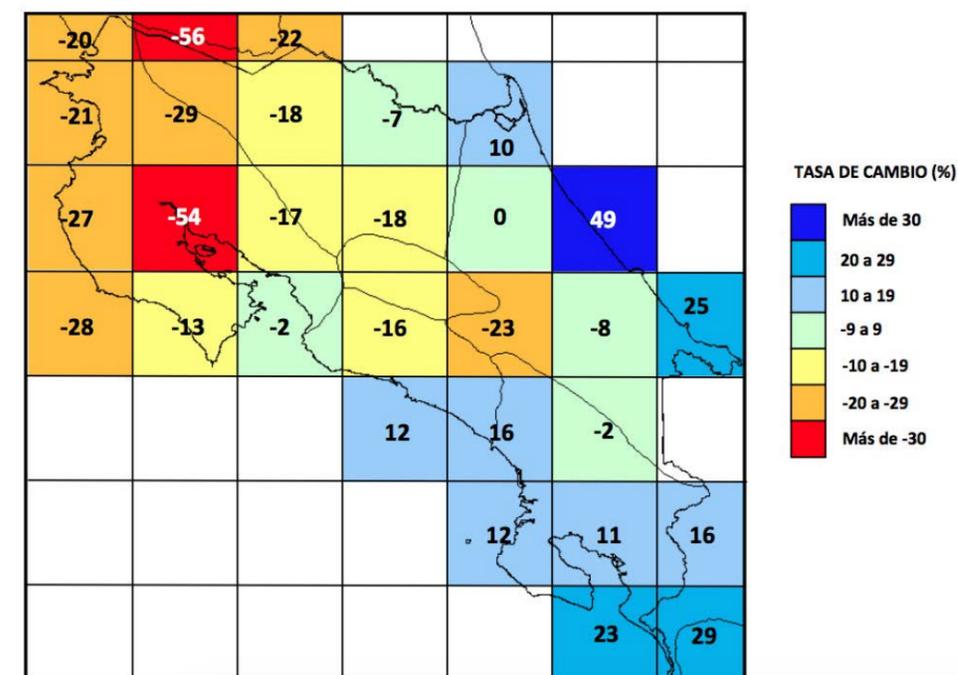


Imagen N° 24. Escenarios de cambio climático para la precipitación. Tasa de cambio (%) comparando el promedio de LB (período 1961-1990) contra el promedio del período (2071-2100) Fuente: IMN, 2008 p. 68

## 4. MARCO TEÓRICO

### 3. Uso de infraestructura inadecuada para la respuesta a desastres naturales:

La Comisión Nacional de Emergencias recurre al uso de ciertas infraestructuras comunales para atender las emergencias, como centros educativos, centros religiosos, centros comunales e incluso cuenta con infraestructura portátil como las tiendas militares. Sin embargo esta infraestructura no es apta para la atención de emergencias a largo plazo, y no presentan las condiciones más adecuadas. Tanto a nivel nacional como internacional, las escuelas son una de las principales soluciones a las necesidades de albergues en áreas afectadas. Este tipo de respuesta puede ser viable, siempre y cuando sea de uso rápido, si se prolonga el uso de este tipo de infraestructura las consecuencias pueden ser más bien negativas. (ONU, 2010) Si los estudiantes no son capaces de restablecer el ciclo lectivo, especialmente en épocas de exámenes, podrían perder su año lectivo. Esto puede repercutir gravemente en la vida no solo del estudiante, sino también para la familia. Es preciso brindar espacios alternativos que brinden la posibilidad de aliviar infraestructura como los centros educativos, para que continúen con sus funciones lo más pronto posible.

Así como la problemática del choque en funciones con los centros comunales y escuelas, este tipo de infraestructuras generalmente presentan mayores costos de funcionamiento, ya que deben ser adaptadas para la gran cantidad de personas, así como las adiciones necesarias para brindar los servicios adecuados de atención. Además la falta de privacidad incide en la lenta recuperación de la población afectada, y a la vez aumenta la dependencia de las personas de la ayuda gubernamental. (ONU, 2010) Por ejemplo en el informe de la CNE de un temporal del 2 de julio al 31 de julio del 2012, se observa que la mayor cantidad de espacios designados como albergues, son espacios inadecuados, como escuelas, liceos, centros comunales, asociaciones de desarrollo, no aptas para las cantidades de personas. Este es el caso de una escuela en Batán de Limón, que fuera de sus capacidades albergó durante el temporal a 123 personas. (CNE, 2012)

En resumen, la ONU determina las siguientes desventajas del uso de los centros educativos:

- Se interrumpen las clases.
- Las escuelas no tienen condiciones físicas ni servicios adecuados para funcionar como albergues.
- Los daños que se generan por el uso de la escuela como albergue son muchas veces más grandes que los que ocasiona el mismo desastre; se arruina el sistema sanitario, se deteriora el local, se sustraen equipos, materiales y textos, se daña el mobiliario, etc.
- El uso de la escuela no se da en el marco de planes locales que definan claramente su uso en momentos de emergencia ni la alternativa luego de que la emergencia ha pasado.
- Se genera hacinamiento, lo cual provoca violencia, maltrato, abuso sexual, etc. " (ONU, 2008. p.27)

### 4. Población con altos niveles de estrés y nervios:

"Vivir una situación de desastre afecta el equilibrio psicofisiológico y el estrés que resulta de ellos puede provocar crisis personales, familiares, incluso crisis a nivel comunal y social. Es importante comprender que los síntomas de estrés físico o psicológico que aparecen después de una situación de desastres, no necesariamente convierten a estas personas en 'enfermos' y que estas manifestaciones pueden ocurrir a cualquier ser humano cuando los estímulos o demandas del medio sobrepasan la capacidad de resolverlos o adaptarse a ellos. Estas manifestaciones pueden considerarse respuestas 'normales' a eventos 'anormales.' " (Alfaro, Blandino y Machado, 2001 p. 12)

Se han realizado diversos estudios psicológicos a los afectados por una emergencia, y se pueden observar patrones muy importantes. Si bien es cierto no es tan fácil atender a personas meramente con un objeto arquitectónico, éste puede reflejar la necesidad de ciertos espacios para que las personas puedan recuperarse en un lugar óptimo. Por ejemplo se presentan ciertos comportamientos de irritación y enojo al compartir mucho tiempo entre un grupo de personas que sufrieron el mismo evento. Esto por la necesidad de expresar sus sentimientos, sin embargo al todos haber vivido la misma situación, la persona siente que no puede seguir expresándose por lo recurrente que es el tema. Esto sugiere la necesidad de brindar espacios semi-privados que permitan a las personas expresarse entre sí, con lo más cercanos a ellos, que puedan escucharse sin sentirse juzgados por el resto.

Esta información es de gran importancia para la configuración de espacios públicos, semi-públicos, semi-privados y privados, así como la agrupación de módulos y la distribución general. Por el momento cabe mencionar ciertos puntos en el ámbito psicológico que influyen directamente en la investigación: "Los hechos traumáticos provocan el síndrome de estrés postraumático y en éste se pueden diferenciar dimensiones:

- a) Primero, una hiperreactividad psicofisiológica o respuesta de alerta exagerada que se manifiesta en hipervigilancia, respuestas de sorpresa exageradas, irritabilidad, dificultades de concentración y de sueño... En otras palabras, los hechos traumáticos provocan en ciertas personas un estado de preparación excesiva ante estímulos que se traducen en una hiperactivación fisiológica...
- b) Segundo, las personas sufren reminiscencias, tienden a recordar repetitivamente la experiencia traumática y suelen revivirla fácilmente cuando algo exterior se las recuerda. Los pensamientos y recuerdos intrusivos son los síntomas que se mantienen durante más tiempo...
- c) Tercero, la evitación cognitiva y conductual: las personas que han sufrido hechos traumáticos tienden a evitar pensar o sentir en relación a lo ocurrido...
- d) Cuarto, se suele presentar un embotamiento o anestesia efectiva, lo que les dificulta captar o expresar emociones íntimas..." (Paéz, Fernández y Beristain, 2001. p.9)

## 4. MARCO TEÓRICO

### 4.6 PRINCIPIOS DE ORGANIZACIÓN ESPACIAL DE ALBERGUES

En caso de una emergencia, la distribución espacial de todos los elementos necesarios para la atención de la población, es de vital importancia para garantizar una calidad de vida adecuada. Los lineamientos de organización espacial repercuten principalmente en ciertos tipos de asentamientos temporales, como los campamentos, y los auto-asentamientos (anteriormente mencionados). Sin embargo, las necesidades y los servicios requeridos, aplican para cualquier tipo de espacios designados a la atención de emergencias por desastres naturales. Estas directrices son importantes para esta investigación, ya que permite crear una base no solo para un plan individual, sino también las oportunidades para insertarlo en otros tipos de asentamientos temporales.

Primero, cabe mencionar que los derechos de propiedad de los diferentes terrenos, generalmente producen problemas a la hora de establecer un asentamiento. Estos problemas pueden aumentar los costos y dificultar el funcionamiento de estos espacios. Es por esta razón, que las opciones de módulos temporales, plantean mayores posibilidades de adaptación. Contar con módulos transportables y de fácil montaje y desmontaje, permite la flexibilidad en el traslado de estos asentamientos, dependiendo de las condiciones legales que se puedan dar a lo largo del tiempo de recuperación. Tomando esto en cuenta, es pertinente desarrollar un sistema constructivo que sea adapte a estas condiciones, que permitan utilizar terrenos temporales, hasta encontrar los espacios más aptos.

Los elementos principales de infraestructura se pueden dividir en dos, la infraestructura permanente, y la infraestructura temporal. "Una infraestructura permanente, está destinada a ser lo esencial, pues garantiza el establecimiento inmediato y el funcionamiento del asentamiento de transición en caso de emergencia (red principal de carreteras, red de agua y plantas eléctricas, drenaje y alcantarillado)." (Bologna, 2006. p.3 - Traducción propia). Por otro lado se encuentra la infraestructura temporal, como lo son los módulos de refugio, así como los módulos de atención médica, administración y atención psicológica.

Las organizaciones de este tipo requieren de tres tipos principales de sub-sistemas:

1. **Sistema de vivienda temporal**
2. **Sistema comunitario temporal**
3. **Servicios e instalaciones compartidas**

(Bologna, 2006. p.3 - Traducción propia)

"Cada uno de estos sub-sistemas están compuestos por unidades espaciales agrupadas de acuerdo a las diferentes categorías. Y estas unidades están agrupadas en base a sus, funciones privadas, funciones semi-privadas y funciones públicas." (Bologna, 2006. p.3 - Traducción propia) Es importante determinar qué tipo de espacios serían necesarios, y en qué categoría de función se deben agrupar. Independientemente del tipo de asentamiento, estos elementos son importantes para lograr el objetivo de brindar una calidad de vida adecuada durante una emergencia. Estos sistemas se deben desarrollar, desde los espacios de campamento, hasta los centros comunitarios. Su interpretación puede variar dependiendo del espacio, pero en teoría y en función, son necesarios para un adecuado funcionamiento.

Siguiendo con el análisis de la distribución espacial, es importante tomar en cuenta diferentes factores físicos que influyen en la toma de decisiones, a la hora de organizar los diferentes elementos. Primero, la cantidad de gente a atender, y segundo las características físicas del sitio. La cantidad de gente permite determinar la cantidad de módulos de vivienda, así como los módulos de atención y servicios necesarios para esa población. En cuanto a las características físicas del sitio, se analizan cuatro variables, "área geométrica, accesibilidad, gradiente y orientación." (Bologna, 2006. p.7- Traducción propia) La suma de estas variables logran determinar un plan de asentamiento adecuado. En este tipo de proyectos la accesibilidad juega un papel importante, como eje principal de comunicación, la entrada y salida de insumos es vital para atender la emergencia. Existen diferentes modelos históricos, como el castrum romano, que dan opciones sobre la formación de campamentos temporales, y cómo su distribución beneficia el funcionamiento del mismo. Sin embargo, debido a las diferentes variables que pueden presentarse en una emergencia, se vuelve más oportuno, brindar un manual de consideraciones que se adapten a dichas variables. Este manual se utilizaría como referencia para que, una vez que ocurre el desastre, se puedan adaptar a diferentes terrenos. La principal preocupación en este aspecto, es la imposibilidad de predecir los desastres naturales, y que las condiciones que se presenten puedan evitar el uso de lotes designados previamente, y forzar a utilizar otros espacios.

# 4. MARCO TEÓRICO

## 4.7 DEFINICIÓN DE EQUIPOS Y ÁREAS PARA LA ATENCIÓN DE ALBERGUES

Este subcapítulo está completamente basado en el documento de la CNE: "Guía para el manejo de albergues temporales en edificaciones preestablecidas," (Araya, 2014) como un referente sólido nacional, de los funcionamientos de los albergues temporales en Costa Rica. Estos equipos de atención son básicos para el entendimiento de las áreas espaciales necesarias durante una emergencia, así como el funcionamiento administrativo de todas las partes. Ambos son un ámbito básico de suma importancia en la presente investigación.

### 1. Administración del albergue temporal

Se debe designar un titular y un suplente (contemplar ambos géneros) por parte del Comité Municipal de Emergencias. Las personas designadas deben tener liderazgo y disponibilidad total de tiempo. En lo posible, debe ser el mismo administrador del edificio o la persona que el CME (Comité de Municipios de Emergencias) designe, la cual contará con el apoyo de los evacuados en diferentes equipos de trabajo.

#### Funciones:

- Organizar y garantizar el funcionamiento armónico de los diferentes equipos de trabajo a lo interno del albergue temporal.
- Hacer cumplir las normas establecidas para el funcionamiento del albergue
- Definir la distribución física del albergue temporal y su uso.
- Mantener contacto entre la población, equipos de trabajo y el CME.

### 2. Equipo de salud

Responsables de la vigilancia a nivel de salud en el albergue temporal, incluyendo la salud mental. Realizan su labor en estrecha relación con el personal del sector salud. Preferiblemente con conocimientos en el área de salud pública, con liderazgo y disponibilidad.

#### Funciones:

- Tienen bajo su responsabilidad la vigilancia de la salud.
- Mantener un botiquín equipado (acorde a las recomendaciones del personal de salud).
- Levantar un registro preliminar de las enfermedades crónicas de los albergados.
- Coordinar con la Cruz Roja o CCSS el traslado de pacientes de ser necesario.

### 3. Equipo de cocina-comedor

Tienen que contemplar el balance nutricional, para que los alimentos sean en proporciones adecuadas y garanticen la adecuada nutrición de los albergados. Es importante que valoren todos los factores de salud que se pueden encontrar: diabetes, hipertensión, hiperactividad, intolerantes al gluten o celíacos, intolerantes a la lactosa, etc.

#### Funciones:

- Establecer un rol de trabajo, para que la función no se recarga en sólo unas personas.
- Coordinar con el equipo de suministros el abastecimiento para que la cocina no se desabastezca.
- Mantener los utensilios y el área de proceso limpios.
- Implementar buenas prácticas para la manipulación de alimentos.
- Establecer un menú diario y variado.
- Cumplir en lo posible con los requisitos nutricionales, conforme a las costumbres de la región.
- Establecer un horario para los turnos de la alimentación.

### 4. Equipo de limpieza

Debe integrarse un equipo que asuma las labores de limpieza de todas las áreas funcionales del albergue, para evitar problemas de salud por razones higiénicas.

Una adecuada recolección y disposición final de los desechos sólidos es la mejor forma de prevenir la aparición de insectos y roedores que podrían afectar la salud de las personas evacuadas. No menos importante es el adecuado manejo de las aguas residuales, para ello se requiere un buen sistema de drenaje que evite la formación de pozas, el mismo debe tener un mantenimiento diario.

## 4. MARCO TEÓRICO

Si no hay un servicio de recolección de basura, se debe buscar una alternativa para enterrarlas en coordinación con el personal del Ministerio de Salud y del Municipio.

No se recomienda efectuar quemas, en caso necesario deben hacerse lejos del albergue temporal, en forma controlada y a favor del viento, los basureros deben tener tapa para evitar malos olores y la proliferación de insectos.

### Funciones

- Establecer un rol de limpieza de todas las áreas funcionales y ser vigilantes de su cumplimiento.
- Elaborar un plan para la recolección de residuos y manejo de aguas residuales.
- Implementar el plan de recolección de residuos, que contenga la clasificación para su reciclaje.
- Los desechos médicos y productos químicos deben estar en bolsas diferenciadas y separadas.
- Coordinar con el equipo de suministros el abastecimiento de productos para la limpieza.
- Coordinar con el municipio la recolección de los desechos.

### 5. Equipo de suministros

---

Tienen bajo su cargo la gestión, recepción y uso adecuado de los suministros en el albergue temporal, haciendo uso de las diferentes boletas diseñadas por la CNE para tales efectos. Deben garantizar la adecuada distribución de la ayuda humanitaria y proveer en forma ágil suministros solicitados por los demás equipos organizados.

### Funciones

- Ubicar un lugar estratégico para resguardar los suministros. Que no tenga acceso al ingreso de animales y personas ajenas al equipo.
- Recepción y entrega de suministros.
- Mantener un auxiliar con las características del inventario entrante y saliente de manera que se pueda controlar los saldos.
- Utilizar las boletas oficiales para el registro de ingreso y salida de suministros.
- Procurar la rotación de productos para evitar vencimiento.

### 6. Equipo de bienestar social

---

Deben procurar la organización de diferentes actividades a lo interno del albergue temporal para mejorar la convivencia y que permita mantener a las personas ocupadas mejorando su bienestar psico-social. Se recomienda la organización de actividades recreativas y culturales. Es importante que den énfasis al trabajo con la niñez y adolescencia, pueden apoyarse en las brigadas de apoyo psicosocial y en otros grupos de intervención.

Con material lúdico como: juegos de mesa, rompecabezas, material de reciclaje, material para arte, para confeccionar manualidades, entre otros, se integra la población de adultos mayores, personas en condición de discapacidad, hombres y mujeres.

### Funciones

- Planificar y desarrollar actividades lúdicas que integren a la población.
- Coordinar el posible ingreso de equipos de apoyo psicosocial, con el apoyo de personal de salud.
- Coordinar con las instituciones competentes para la puesta en práctica de sus planes de acciones en el área psicosocial en situaciones de emergencias.
- Controlar el posible ingreso de grupos comunitarios u otros a desarrollar actividades con los albergados, acorde a las recomendaciones técnicas del personal de salud.

### 7. Equipo de seguridad interna

---

Este equipo debe organizar y ejecutar medidas preventivas de seguridad a lo interno del albergue. Con ellos puede colaborar el personal del Ministerio de Seguridad Pública y la Policía Municipal, en donde exista.

### Funciones

- Estrategia de seguridad y convivencia. Debe incluir la integridad de las personas albergadas, como cuidar y seguir vigilante ante situaciones de abuso.
- Hacer un rol de vigilancia interna y externa del albergue temporal.
- Recibir a las personas evacuadas, registrarlas en la Ficha de registro para familias en albergue temporal, en la Ficha resumen

## 4. MARCO TEÓRICO

de las familias en albergue temporal (Anexos N° 03 y 04) e informar al administrador en forma permanente.

- Llevar un control diario de la población albergada en la boleta respectiva.
- No permitir el ingreso de personas ajenas al albergue temporal.
- Establecer un área de visitas, para que las personas puedan atender a sus familiares y amigos.
- Coordinar con la Fuerza Pública y Policía Municipal.
- Hacer un plan de evacuación interna del albergue temporal.
- Dar a conocer el plan de evacuación a los miembros de los equipos de trabajo, para la respectiva divulgación a la población albergada.

### 8. Equipo de mantenimiento básico

Es importante la organización de un equipo de mantenimiento básico, para que revisen instalaciones eléctricas y demás componentes del albergue temporal para evitar situaciones de emergencia. Este equipo es responsable de las reparaciones y mejoras del albergue temporal.

#### Funciones:

- Velar por el mantenimiento preventivo y correctivo de las instalaciones utilizadas por la población ubicada en el albergue temporal.
- Hacer las reparaciones y mejoras al albergue temporal en caso necesario. (Araya, 2014)

Estos equipos brindan un esquema básico de las funciones necesarias a desempeñar durante una emergencia, así como los requerimientos para programa funcional arquitectónico. En el mismo documento podemos encontrar los espacios designados como áreas funcionales para este tipo de proyectos.

#### Áreas Funcionales:

##### a) Área de identificación y control

Debe establecerse un área de registro y acceso al albergue temporal, ésta debe ser operada por el equipo de seguridad. Así se logra mayor control de la población albergada y se evita que personas no autorizadas ingresen al albergue temporal.

##### b) Área administrativa

Con la finalidad de que el administrador y los equipos de trabajo cuenten con un espacio de reunión y control del albergue temporal.

##### c) Área de dormitorios

Destinada para el descanso de los damnificados, se recomienda la asignación de espacios familiares de acuerdo a las posibilidades y tamaño de los mismos. Si fuese factible y sobre todo para periodos largos, se recomienda la construcción de paredes o divisiones que permitan cierto nivel de privacidad. Se recomienda que tengan condiciones adecuadas de ventilación e iluminación.

##### d) Área de Cocina-comedor

Es importante destinar un espacio para la preparación de alimentos que cuente con las condiciones higiénicas básicas (lavado de manos y manipulación de alimentos) y tomando en cuenta medidas de seguridad sobre el uso de electricidad, gas u otros combustibles.

Se debe identificar un espacio físico para ser utilizado como comedor, evitando su proximidad a los espacios de dormitorio y servicios sanitarios. En la medida de lo posible, con condiciones ergonómicas adecuadas.

##### e) Área de bodega

En ella se almacenan los suministros de ayuda humanitaria que lleguen al albergue temporal, para su posterior utilización o distribución. También se puede utilizar para almacenar y proteger mobiliario u otros artículos pertenecientes al albergue temporal y evitar un mal uso, el deterioro o sustracción de los mismos.

Los alimentos deben estar separados del piso, puede utilizarse una tarima. No se debe mezclar alimentos con detergentes y otros productos químicos.

## 4. MARCO TEÓRICO

### f) Área de servicios sanitarios

Para una adecuada higiene personal, de no existir se pueden contratar baterías sanitarias o construir con materiales de la zona. Se recomienda un sanitario o letrina por cada 20 personas. Deben encontrarse alejadas del área de cocina, de las fuentes de abastecimiento de agua potable y de zonas de inundación. Es importante el adecuado mantenimiento y limpieza diaria de las mismas. Una ducha por cada 50 personas en climas templados y una por cada 30 en climas cálidos. Que cuenten con una adecuada ventilación, con insumos básicos de higiene y limpieza.

### g) Área de Salud

Se debe destinar un espacio para la adecuada atención de las personas con alguna enfermedad. La misma debe ser utilizada por personal del sector salud. El área debe tener la mayor privacidad posible y condiciones adecuadas de iluminación y ventilación.

### h) Área de Visitas

Para evitar el ingreso de personas ajenas al albergue temporal, es importante que se destine un espacio para que los evacuados puedan atender a sus familiares y amigos. Así se evitarán posibles disturbios o molestias a la mayoría de los damnificados. Debe garantizar la seguridad de niños, niñas y adolescentes. Con horarios establecidos.

### i) Área recreativa

El juego de los niños y el entretenimiento de los adultos son fundamentales en una situación de emergencias, ello ayudará enormemente a controlar la situación de crisis que se vive y mejorar la salud psicosocial de los afectados. Por eso es importante destinar un espacio para tales efectos.

No debe interferir con el área de dormitorio y otras áreas funcionales. Piense en posibles espacios para juegos de mesas.

### j) Área de lavado

Se debe acondicionar un espacio para que sea utilizado por los evacuados para el lavado de sus pertenencias, garantizando un uso racional del agua y evitando la creación de pozas con aguas estancadas. El área debe contar con espacio y ventilación adecuado para el secado.

### k) Área para animales y mascotas

Por lo general en una situación de emergencias la población se resiste a evacuar por no dejar abandonados a sus animales domésticos y mascotas. En ese sentido es importante destinar un espacio para que las mismas puedan ser llevadas y atendidas,

para ello es imprescindible el apoyo de las autoridades del sector agropecuario y Organizaciones No Gubernamentales de Protección Animal, los cuales pueden colaborar en la construcción de corrales y el manejo de animales.

En caso de animales de corral debe haber un retiro adecuado del lugar de albergue temporal. (Araya, 2014)

Para fines de esta investigación, es preciso entender que para animales tanto domésticos, de granja y ganado, los cuidados y los requerimientos son muy diferentes a las condiciones humanas. El convivio con estos animales después de una emergencia puede ser un riesgo de salud para la población humana. Si bien es cierto que muchos de estos animales son incluso parte de la familia, éstos también pueden representar el sustento familiar y un recurso importante a la hora de la recuperación. Sin embargo debido a la incompatibilidad de las condiciones con la convivencia humana, el área para animales y mascotas quedará por fuera del sistema modular. No se puede olvidar que las autoridades desarrollan constantemente nuevos protocolos para la atención de animales, así como fondos especiales (fondo económico para la atención de emergencias veterinarias de Centroamérica) por parte del Servicio Nacional de Salud Animal (SENASA), para brindar una atención especializada, con los espacios abiertos necesarios. También se rescatan los esfuerzos de mantener los espacios para atender a las mascotas, cerca de los albergues para personas con el fin de que las familias puedan visitarlas apenas puedan. Este tipo de políticas ayudan a incentivar no solo la evacuación de las personas, sino también el bienestar mental de la población, con miras a su recuperación. El sistema modular también podrá desempeñar funciones de manera que si los usuarios no se encuentran en un conjunto, sino más bien colocados individualmente, puedan incorporar a sus mascotas dentro del módulo.

## 4. MARCO TEÓRICO

### 4.8 NORMAS SANITARIAS Y DE ALIMENTACIÓN PARA EMERGENCIAS

#### Proyecto Esfera y la Carta Humanitaria

Como fundamentos éticos, jurídicos y de normas esenciales de bienestar, la Carta Humanitaria y el Proyecto Esfera, presentan una base de principios y derechos, que buscan garantizar el bienestar de las personas afectadas por desastres naturales o conflictos armados. La Carta Humanitaria sienta los principios básicos de humanidad, basados en el principio fundamental, que establece que todos los seres humanos nacen libres e iguales en dignidad y derechos. Estos principios formulan los procesos adecuados para la atención humanitaria a nivel internacional, que al contar con experiencia global conviene revisar y utilizar como referencia en cualquier proyecto de esta índole. Todos estos derechos fundamentales, así como los derechos de protección y atención de personas refugiadas, al igual que los derechos de los cuerpos de atención, son la base del Proyecto Esfera, y a la vez los lineamientos de la Carta Humanitaria, que se pueden resumir en tres ejes elementales:

- **Derecho a vivir con dignidad:** basado en el derecho universal de todo ser humano, y como principio básico de brindar una calidad de vida adecuada durante la atención humanitaria, y que se preserve la vida si ésta se encuentra amenazada. Como parte de este derecho básico, la dignidad implica el respeto en todos los ámbitos, independientemente de valores culturales, creencias religiosas, o diferencias de edad y género.

- **Derecho a recibir asistencia humanitaria:** este derecho va ligado al anterior, y amplía el mismo, ya que busca brindar un nivel de vida adecuado para los afectados, es decir que se provean las necesidades básicas de alimentación, agua, educación y de vivienda, así como la infraestructura básica para la preservación de la salud, y la atención médica. En casos donde el Estado no sea el actor principal de la atención humanitaria, este derecho plantea la necesidad de que el Estado brinde los permisos necesarios para que esta asistencia pueda ser realizada por otros grupos y organizaciones afines a la problemática.

- **Derecho a la protección y a la seguridad:** está relacionado directamente al derecho internacional de responsabilidad por parte del Estado de proteger a toda persona que se encuentre en su territorio. En escenarios de campos de refugiados por conflictos armados, así como desastres, se advierte que existen personas particularmente vulnerables a abusos o discriminación que necesiten de protección especial, ya sea por creencias religiosas, políticas, género o raza. (Proyecto Esfera, 2011)

La Carta Humanitaria aporta la base ética y jurídica, y el Manual de Normas Mínimas para la Respuesta Humanitaria, del Proyecto Esfera, condensa los derechos y normas mínimas para que estos principios de bienestar humanitario sean respetados en los espacios de refugiados. El Manual de Esfera- Normas Mínimas para la Respuesta Humanitaria (Humanitarian Charter and Minimum Standards in Humanitarian Response) se encuentra estructurado bajo cuatro principios de aplicación en la atención humanitaria, representados en capítulos separados:

-**Normas mínimas sobre agua, saneamiento y promoción de la higiene.**

-**Normas mínimas sobre seguridad alimentaria y nutrición.**

-**Normas mínimas sobre alojamiento, asentamientos humanos y artículos no alimentarios.**

-**Normas mínimas sobre acción de salud.**

Cada ámbito planteado por el manual del Proyecto Esfera, cuenta con subdivisiones: con normas mínimas, acciones clave, indicadores, y notas de orientación, que ofrecen posibilidades de aplicación y guía para diferentes situaciones. A continuación se presenta un resumen, así como un cuadro síntesis que desglosan las principales normas y lineamientos que se pueden extraer de este manual, como referencia puntual de normativa internacional, y como punto de comparación con otras fuentes bibliográficas, para su aplicación en el presente trabajo de investigación.

#### Capítulo normas mínimas sobre agua, saneamiento y promoción de la higiene.

Este capítulo está basado en el derecho universal de que todas las personas tienen derecho al agua y al saneamiento. Es necesario que se provea todas las condiciones adecuadas, para que cualquier persona pueda acceder a una fuente de agua, "en cantidad suficiente, agua que ha de ser salubre, aceptable, físicamente accesible y barata para el uso personal y doméstico, y para instalaciones sanitarias accesibles." (Proyecto Esfera, 2011) El acceso adecuado al agua, mejora la situación higiénica en este tipo de escenarios, donde las enfermedades infecciosas de transmisión vía fecal-oral, o los vectores relacionados a desechos sólidos y agua, son los más comunes. En casos como los de Costa Rica se puede destacar el dengue, como una enfermedad relacionada al agua (inundaciones) que pone en peligro a la población en albergues.

## 4. MARCO TEÓRICO

El agua es vital para la higiene, y es importante brindar este servicio lo más pronto posible después de presentarse el desastre natural. Es necesario que la infraestructura brindada en los albergues promueva y mantenga prácticas adecuadas de higiene, que preserven la salud, así como niveles adecuados de sanidad. Según el Proyecto Esfera, el término "saneamiento" está relacionado a la evacuación de excrementos, la lucha antivectorial, la eliminación de desechos sólidos y el drenaje (Proyecto Esfera, 2011). Así podemos dividir en dos ámbitos principales el tema de agua en albergues, uno, brindar la cantidad y calidad de agua necesarias para cada persona albergada, y dos, que el albergue brinde la infraestructura necesaria para atender todos los aspectos de saneamiento e higiene.

Como parte de un diseño de espacio mínimo, es necesario tomar en cuenta los artículos que se requieren para un adecuado nivel de vida, en este capítulo se presenta una lista de artículos de higiene básica, que brinda una guía para la necesidad de espacios de almacenaje para dichos artículos.

### Artículos de higiene esenciales:

Un recipiente para acarrear agua de 10-20 Litros	1 p/ familia
Un recipiente para almacenar agua de 10-20 Litros	1 p/ familia
250g de jabón de baño	1 p/persona p/ mes
200g de jabón para lavar ropa	1 p/persona p/ mes
Artículos para la higiene menstrual	1 p/ persona

(Proyecto Esfera, 2011)

Otros artículos de higiene:

- 75ml/100g de pasta de dientes;
- un cepillo de dientes
- 250ml de champú
- 250ml de loción para bebés y niños de hasta 2 años
- una maquinilla de afeitar desechable
- ropa interior de mujer y de niñas en edad de menstruar
- un cepillo de pelo y/o un peine

- un cortaúñas
- pañales y bacinicas (según las necesidades de la familia).

La fuente de agua más cercana a cada hogar no puede sobrepasar los 500m de distancia, y el tiempo de espera en cada fuente de agua, no puede superar los 30min.

### Cantidad de agua promedio por persona:

Necesidades para asegurar la supervivencia: consumo de agua (para beber y utilizar con los alimentos)	2,5-3 L por día	Depende del clima y la fisiología individual
Prácticas de higiene básicas	2-6 L por día	Depende del tipo de las normas sociales y culturales
Necesidades básicas para cocinar	3-6 L por día	Depende del tipo de alimentos y las normas sociales y culturales
Necesidades básicas: cantidad total de agua	7,5-15 L por día 	

(Proyecto Esfera, 2011)

El acceso al abastecimiento de agua debe ser accesible mínimo unas 8 horas por día, con caudal constante. Así como una accesibilidad equitativa, para hombres, mujeres, niños, personas con discapacidad, personas mayores, y personas enfermas.

### Cantidad de personas por fuente de agua:

250 personas por llave de agua	Basado en un flujo de 7,5 L/minuto
500 personas por bomba manual	Basado en un flujo 17 L/ minuto
400 personas por pozo abierto	Basado en un flujo de 12,5 L/ minuto

(Proyecto Esfera, 2011)

## 4. MARCO TEÓRICO

Distancia entre los sistemas de defecación y las fuentes de agua: los pozos de infiltración, las letrinas de zanja y/o los retretes deben situarse por lo menos a 30 metros de las fuentes de agua, y el fondo de los pozos debe estar al menos a 1,5 metros por encima de la capa freática. Estas distancias se aumentarán si el suelo está compuesto de rocas fisuradas o es calcáreo o, por el contrario, se disminuirá en caso de suelos ligeros. Y no se pueden encontrar a más de 50m de cualquier vivienda. Retretes familiares: es la opción recomendada cada vez que sea posible. Se calculará un retrete para un máximo de 20 personas. (Proyecto Esfera, 2011)

### Desechos Sólidos:

Todas las familias tienen acceso a contenedores de basura que son vaciados, como mínimo, dos veces a la semana y están ubicados a no más de 100 metros de un vertedero de basura comunal. Se dispone por lo menos de un contenedor de basura de 100 litros por cada 10 familias, cuando los desperdicios domésticos no son enterrados in situ.

### Alojamiento y vivienda:

Se debe proveer de un espacio mínimo de 3,5m<sup>2</sup> por persona.



### Salud:

Hay un número adecuado de establecimientos sanitarios por la cantidad de personas, para satisfacer las necesidades de salud esenciales de toda la población afectada por el desastre:

- una unidad básica de salud / 10.000 personas (las unidades básicas de salud son establecimientos de atención primaria de salud en los que se brindan servicios de salud generales);
- un centro de salud / 50.000 personas;
- un hospital rural o de distrito / 250.000 personas;
- más de diez camas para maternidad y pacientes hospitalizados / 10.000 personas.

Hay al menos 22 trabajadores de salud calificados (médicos, enfermeros y parteras) / 10.000 personas

- al menos un médico / 50.000 personas;
- al menos una enfermera calificada / 10.000 personas;
- al menos una partera / 10.000 personas.

### Sanitario:

Al atrincherar personas en un espacio que no está previsto para la atención de emergencias, se pueden presentar agravantes a la situación de las personas afectadas por un desastre natural. El tratamiento del agua, así como el manejo de los desechos sólidos y líquidos producidos en un albergue temporal, inciden directamente en la salud de las personas desplazadas. Al hablar de calidad de vida dentro de un albergue temporal, la salud es primordial, es necesario brindar la atención adecuada a las personas enfermas, o heridas, así como mantener un ambiente sano, que evite la propagación, o la proliferación de enfermedades. El saneamiento en emergencias, generalmente se subdivide en:

- Drenaje de aguas en superficie
- Gestión y tratamiento de aguas usadas
- Gestión y disposición de excretas
- Gestión y disposición de desechos sólidos
- Gestión y disposición de desechos médicos
- Gestión de cadáveres
- Control de vectores" (López & Schiffer, 2012)

En los albergues temporales, podemos encontrar comúnmente enfermedades que se relacionan con el agua y la higiene personal, y son generalmente transmitidas por ruta fecal-oral. Una mala gestión de desechos o de aguas, puede repercutir seriamente en la salud de las personas albergadas. Por ejemplo, al tener fosos de excretas al aire libre, promueve el nacimiento de moscas, y otros insectos que pueden servir como propagadores de enfermedades. También, si los fosos de desechos se localizan sin previo análisis, se pueden contaminar aguas subterráneas, que posteriormente pueden ser consumidas por medio de pozos, y afectar la salud de las personas.

Entre las enfermedades comunes que se relacionan con un mal manejo de agua, o de falta de higiene, podemos encontrar, diarrea, tifus, sarna, micosis, piojos, cólera, disenterías bacterianas, meningitis, etc

Es por esto que es necesario brindar la cantidad de agua por persona requerida conforme a estándares internacionales, y todos los otros elementos de higiene y de infraestructura necesarios, para crear un ambiente sano, y donde se promueva la salud.

## 4. MARCO TEÓRICO

### Alimentación:

La alimentación de la población es sumamente importante para el bienestar de las personas refugiadas. Para lograr una adecuada alimentación se requiere de una coordinación de los programas de asistencia alimentaria, que distribuya equitativa y justamente los alimentos según las necesidades de cada persona. La infraestructura del albergue debe garantizar un almacenamiento adecuado de los alimentos, así como la organización para proveer los alimentos adecuados en el tiempo necesario.

Existen diferentes modalidades para alimentar la población de un albergue, puede ser por: alimentos no preparados, o la repartición de alimentos ya preparados. En el primer caso es necesario proveer a las familias del combustible necesario para cocinar dichos alimentos. En el segundo caso, los alimentos deben de realizarse en una cocina centralizada con todos los utensilios necesarios, y proveer un espacio para que la población pueda consumir estos alimentos cerca de ella, o en el módulo de cada familia. Se debe tomar en cuenta que esta modalidad de distribución, es mucho más difícil e inadecuada para una gran cantidad de personas.

Los estándares internacionales determinan que una ración de supervivencia debe proporcionar al menos 1500 calorías, y para una alimentación adecuada se requieren más de 2500 calorías. Claramente estos estándares difieren de gran manera según el sexo, edad, actividad física, etc., sin embargo provee una base para los elementos requeridos en el módulo de habitación, para espacios de almacenaje y de preparación de alimentos.

“Una ración diaria que proporcione calorías y proteínas suficientes debe constar aproximadamente de:

-Un alimento principal que proporcione la mayor parte de las calorías y las proteínas requeridas, por ejemplo, unos 350-400g de cereales.

-Un alimento rico en calorías, por ejemplo, unos 20-40g de aceite

-Un alimento rico en proteínas, por ejemplo, 50g de frijoles.” (Monge, Fonseca, Rosario, y Mora, 2004. p.26)

Estos artículos de alimentos son directamente influenciados por las normas socio-culturales de cada región. Esto incide en que ciertos artículos sean necesarios en ciertos lugares más que otros, como por ejemplo, té, especias, condimentos, café y alimentos de índole cultural.

En cuanto a la alimentación es preciso tener en cuenta que el módulo de emergencia debe responder a la necesidad de un espacio con este fin. Este espacio debe ser apto, ya sea para poder preparar por lo menos parcialmente ciertos alimentos, o para poder consumirlos en familia. La alimentación no influye solo en la salud de las personas, sino también en el bienestar psicológico, el compartir en familia o con vecinos permite la interacción social temporal entre los afectados.

Durante el paso del huracán Otto por Costa Rica, del 22 al 24 de noviembre del 2016, la ayuda necesitada era mucha para atender a las familias más afectadas. La Cruz Roja Costarricense comenzó a coordinar los esfuerzos para hacer llegar las donaciones a las comunidades golpeadas al norte del país. Debido a la cantidad de víveres donados que comenzaron a llegar a los centros de acopio, la Cruz Roja hizo el comunicado que si era posible que la ciudadanía preparara “diarios” empaquetados, con el fin de facilitar el acopio de los víveres. Este hecho es importante ya que brinda un ejemplo claro y puntual de las necesidades alimenticias que se han determinado para nuestro país. Como se mencionaba anteriormente, los alimentos varían según las preferencias culturales de las personas afectadas, por lo tanto la lista de víveres presentada por la Cruz Roja, ofrece una lista clara de las necesidades alimenticias de los costarricenses, y a la vez el espacio de almacenaje necesario.

Lista de productos básicos para armar los diarios:

CANTIDAD	PRODUCTO
1 Litro	Aceite
6 Kilos	Arroz
5 Latas	Atún
4 Kilos	Azúcar
1 Paq.	Café
8 Paq.	Frescos
2 Paq.	Frijoles
12 Unid.	Galletas
2 Litros	Leche (líquida, polvo o lata)
1 Paq.	Manteca
1 Caja	Mantequilla
5 Paq.	Pastas (macarrones)
1 Paq.	Sal
2 Unid.	Sardinias
5 Unid.	Sopas
5 Unid.	Salsas
2 Paq.	Masa
2 Paq.	Avena
2 Paq.	Harina
5 Paq.	Condimentos

Kit de higiene, el cual debe ir empaquetado por separado:

CANTIDAD	PRODUCTO
2 Unid.	Jabón baño
1 Paq.	Jabón en polvo
5 Unid.	Cepillo de dientes
1 Unid.	Pasta dental
1 Paq.	Toallas sanitarias
1 Unid.	Jabón lavaplatos
4 Rollos	Papel higiénico
1 Paq.	Pañales para niño
1 Paq.	Pañales para adulto

Fuente: Cruz Roja Costarricense (Arias, *et al.*, 2016)

# 4. MARCO TEÓRICO

## MATRIZ FUNCIONAL PARA ALBERGUES TEMPORALES

Utilizando toda esta información de referencia, se genera una matriz de las áreas funcionales, así como sus interrelaciones (ver Imagen 25,26 y 27) que aclaran los procesos necesarios para acoplar el sistema arquitectónico aquí formulado a estos escenarios de emergencia. Estas áreas determinan las funciones que desempeñará cada módulo. Las relaciones entre las áreas, definirán la base del sistema organizacional. También se incluyen datos básicos de las normativas analizadas previamente.

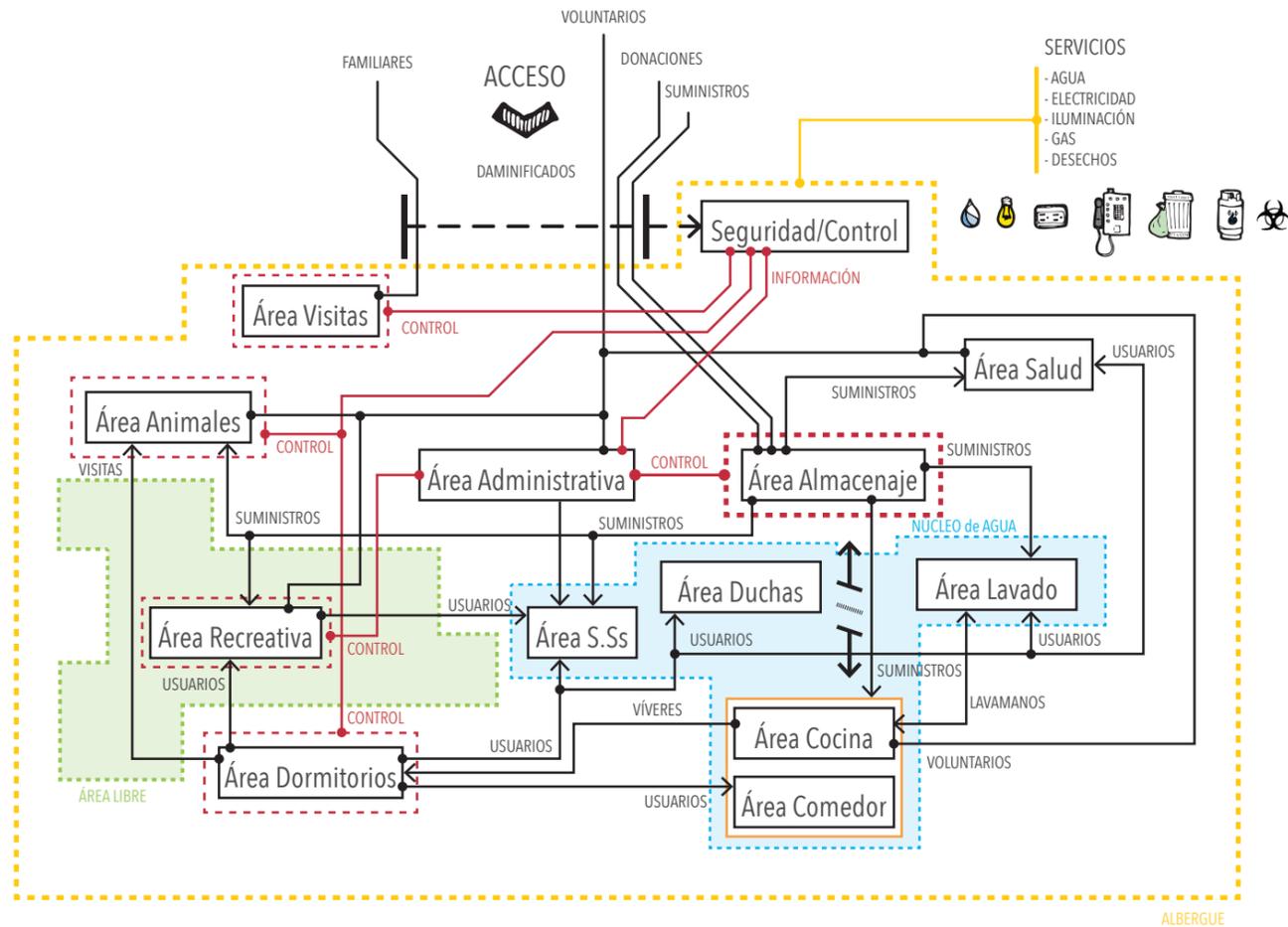


Imagen N° 25. Áreas básicas y sus relaciones funcionales para la atención de desastres en un albergue temporal (Araya et al., 2014). Autoría propia

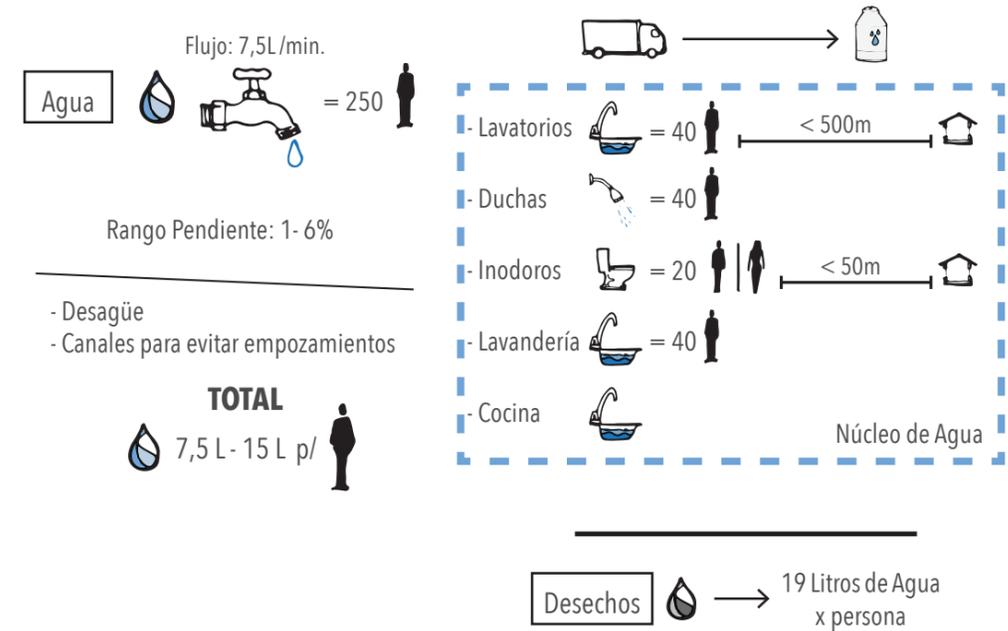


Imagen N° 26. Manejo del suministro básico de agua para un albergue temporal (Proyecto Esfera, 2011). Autoría propia

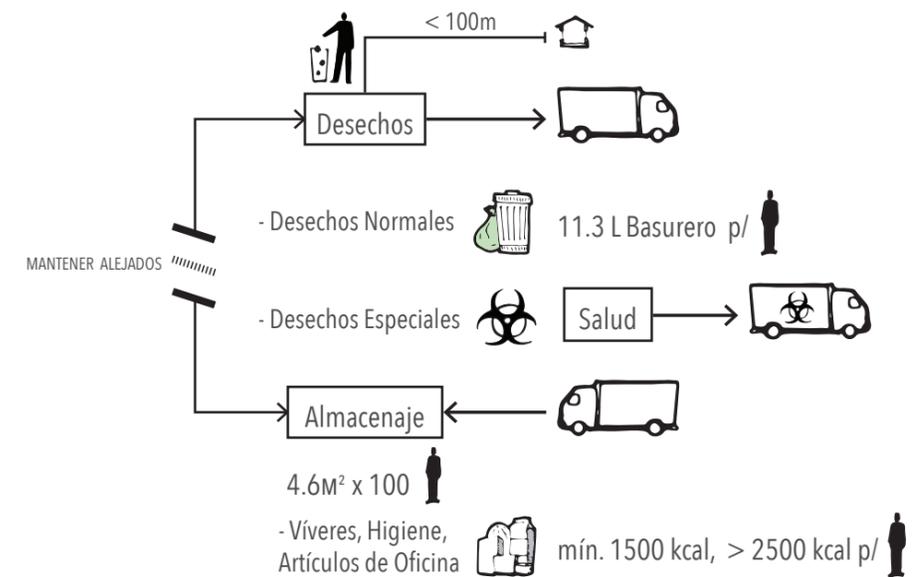


Imagen N° 27. Manejo de suministros y desechos para un albergue temporal (Proyecto Esfera, 2011). Autoría propia

# 4. MARCO TEÓRICO

## 4.9 ESTUDIO CASOS DE EMERGENCIA

### Terremoto en Italia

El 24 de agosto del 2016 a las 3:36am hora local, a 76kms al sureste de la ciudad de Perugia, un terremoto de magnitud 6.2, golpeó el centro de Italia. (Ver Imagen 28)

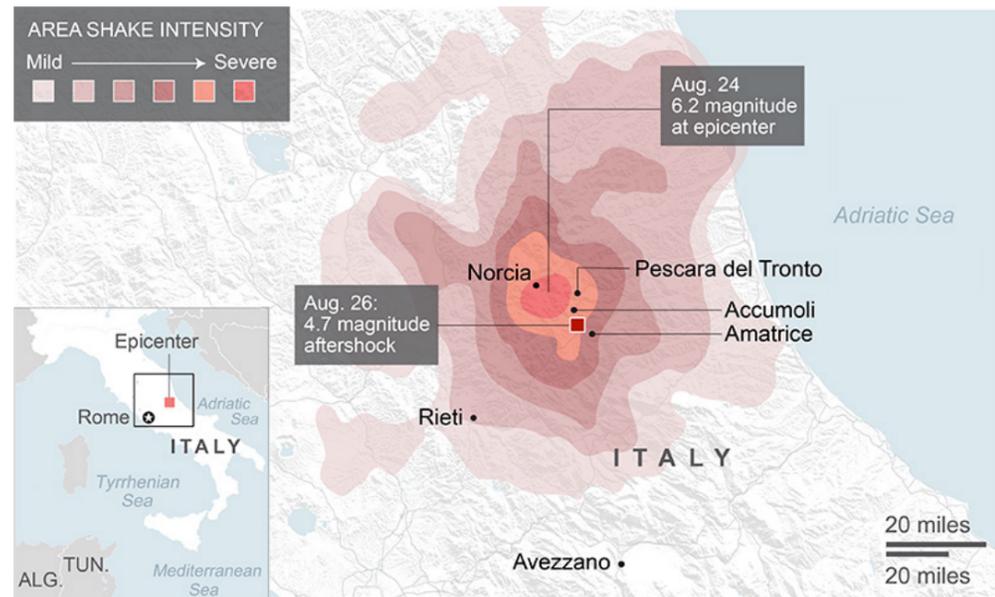


Imagen N° 28. Mapa de Intensidad del terremoto del 24 de agosto del 2016. (Associated Press, 2016a)

Este terremoto se originó por el movimiento de la placa tectónica Euroasiática, con una gran cantidad de réplicas. Sin embargo el factor que lo volvió mucho más destructivo, fue la condición de las edificaciones antiguas. Debido a la larga herencia con la que cuenta Italia, en ciertas zonas muchos de sus edificios se erigieron hace más de 700 años, con materiales muy antiguos. De hecho, muchas edificaciones ya habían quedado débiles debido a terremotos pasados, lo que añadió a la tragedia. Pueblos como Pescara del Tronto, Accumoli y Amatrice, quedaron completamente reducidos a escombros como se muestra en las Imágenes 29 y 30.



Imagen N° 29. Vista aérea de Amatrice antes del terremoto del 24 de agosto del 2016. (ESRI, 2016)



Imagen N° 30. Vista aérea de Amatrice después del terremoto del 24 de agosto del 2016. (Associated Press, 2016b)

Para el 8 de setiembre del 2016, la Cruz Roja reporta un total de 296 personas muertas, en los pueblos de Amatrice, Accumoli y Arquata del Tronto. Aproximadamente 4,454 personas fueron desplazadas en las regiones de Lazio, Marche, Umbria y Abruzzo. (Federación Internacional de Sociedades de la Cruz Roja y de la Media Luna Roja, 2016)

Posterior al terremoto, parte de la labor de las entidades de rescate y atención a emergencias, fue dirigida hacia la evaluación de las edificaciones que quedaron en pie, para determinar si algunas se podrían habitar de nuevo, si debían reforzarse o si del todo no podrían ser utilizadas. Este hecho pone en evidencia los factores que empeoraron las consecuencias del terremoto (ver Imagen 31).



Imagen N° 31. Amatrice después del terremoto. (Rellandini, 2016)

## 4. MARCO TEÓRICO

Como parte de las políticas gubernamentales italianas de respuesta a emergencias, se utilizaron diferentes métodos de atención a los desplazados por el terremoto. Ciertas personas fueron alojadas en cuartos de hotel como albergue, y otros fueron colocados en campamentos de tiendas de campaña. Debido a la zona climática, las autoridades deben actuar rápidamente con el fin de brindar alguna opción de albergue que mantenga a los desplazados cálidos durante el invierno, ya que las tiendas se pueden volver muy frías. El alcalde de Amatrice, prometió que para la llegada del invierno las personas serían trasladadas a habitaciones de hotel, o a cabañas de madera, tipo chalets.

“Las cabañas de madera tendrán uno o dos dormitorios, una cocina y un baño, por un costo de €1,400 (£1,200; \$1,564) por metro cuadrado (10.7 pies cuadrados). Una pequeña cabaña de 40 metros cuadrados costaría alrededor de €55,000 – mucho menos que un container de un tamaño similar, reportó Corriere della Sera. (“Italy earthquake: Wooden houses planned for survivors”, 2016 párr. 8- Traducción propia)

Ciertos campamentos se levantaron en lotes sin construcciones, e incluso canchas de fútbol, como el campamento de Arquata del Tronto, con unas 24 tiendas de campaña (Ver Imagen 32).



Imagen N° 32. Campamento de tiendas en Arquata del Tronto para personas desplazadas por el terremoto. El gobierno italiano promete mover los 2900 residentes de 58 campamentos similares, a casas livianas de madera dentro de seis meses (Chiodi, 2016)

Estas tiendas de campaña son de un tamaño menor que las usadas por el ejército estadounidense. Las tiendas parecen pequeñas casitas azules con ventanas, y cuentan con un vestíbulo de entrada. Aunque no lo parezca, el aspecto visual de las tiendas cambian la percepción del campamento, y se ve mucho más agradable como vivienda que un campamento militar. Las divisiones de las personas se da por familias, y no por grupos grandes. La organización de las tiendas, permite tener un área de circulación central cómoda, sin embargo las camas se encuentran apuñadas, para que puedan caber 4 camas a cada lado. Las tiendas sí cuentan con la cubierta de piso y con camas plegables elevadas como se puede observar en la Imagen 33. No existen divisiones entre las camas, sin embargo el espacio es utilizado principalmente por grupos familiares, lo que implica un círculo de confianza mucho mayor entre los integrantes de las tiendas. Las tiendas cuentan con ventanas en sus cuatro costados permitiendo la entrada de luz natural en toda la tienda, así como la ventilación de la misma. Sin embargo como se señaló anteriormente, la tienda no es apta para climas sumamente fríos.



Imagen N° 33. Interior de las tiendas de campaña en Pescara del Tronto. (Zepatella, 2016)

## 4. MARCO TEÓRICO

El orden de los campamentos italianos es admirable. Las superficies de grava utilizadas en estos campamentos, así como la organización alrededor de las tiendas, hace que el campamento se vea sumamente ordenado, a diferencia de campamentos en barro. Se cuenta con un recipiente de basurero colocado al lado de la entrada de cada tienda. Los tendedores de cuerdas, se cambian por pequeños tendedores con patas (ver Imagen 34).

En ciertos campamentos se instalan paneles suaves para el tránsito de las personas sobre las superficies ásperas. El orden de los comedores y de los procesos de alimentación también reflejan como los contextos culturales afectan el espacio. Los italianos cocinan grandes comidas comunales, como pastas y salsas, a cargo de cocineros, las cuales son repartidas posteriormente en comedores. Estos comedores se organizan con antes de la hora de la comida, como si se tratara de un bufet. Los migrantes africanos y caribeños no se sentirían igual de cómodos en un comedor de orden italiano, ni los italianos en las cocinas y comedores utilizados por los caribeños y africanos. (Ver Imagen 35)



Imagen N° 34. Se creó alojamiento temporal para la gente que se quedó sin hogar en el pueblo. (Rellandini, 2016)

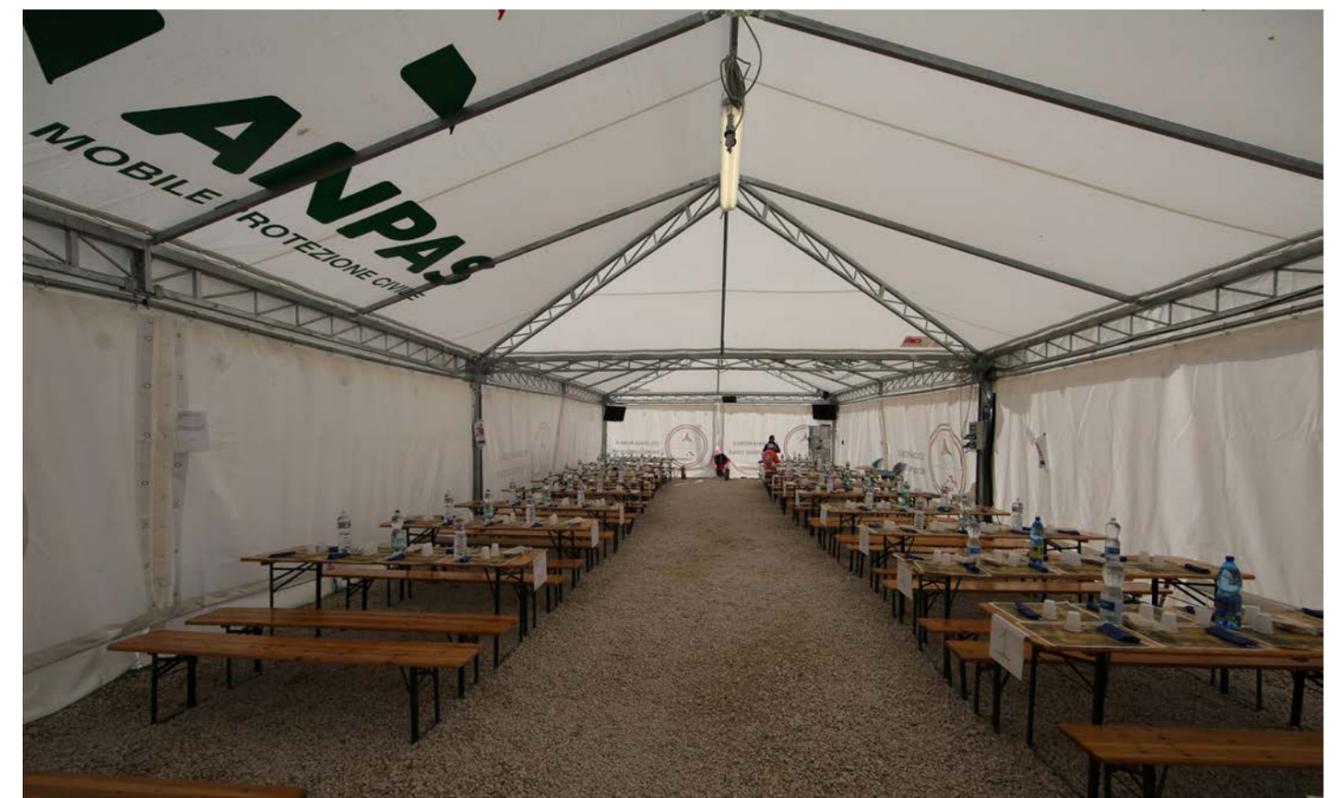


Imagen N° 35. Comedor para damnificados por el terremoto en Italia. (Rellandini, 2016)

## 4. MARCO TEÓRICO

▼ Imagen N° 36. Sobrevivientes afuera de sus tiendas en un campamento como albergue temporal luego del terremoto de Amatrice, en el centro de Italia, 27 de agosto, 2016. (De Luca, 2016a)



▼ Imagen N° 37. Un niño juega en el campamento de tiendas en Amatrice, en el centro de Italia, Domingo, 28 de agosto, 2016, donde un terremoto de 6.1 golpeó después de las 3:30am. (Calanni, 2016)



▼ Imagen N° 38. Una mujer se sienta en las afueras de su tienda, utilizada como albergue temporal tras el terremoto en Amatrice, en el centro de Italia. (De Luca, 2016b)



La tragedia del terremoto del 24 de agosto del 2016, ocurrió a 15 días del inicio del ciclo escolar, afortunadamente los niños no se encontraban en escuelas, que después del terremoto quedaron reducidas a escombros a pesar de haber sido previamente reforzadas anti-sísmicamente. Sin embargo, era importante para las autoridades que los niños pudieran regresar a clases a tiempo. Para lograr esto, muchos niños fueron asignados a centros educativos de otras comunidades, pero en el caso de una escuela en Amatrice llamada Romulus Capranica, se decidió construir una escuela nueva antes del inicio de clases. Los ingenieros y los equipos del Departamento de Protección Civil (equivalente a la Comisión Nacional de Emergencias), lograron poner en pie la escuela en 11 días de trabajo, y algunas noches (17 días después del terremoto). La nueva escuela se encuentra a menos de 2kms de la antigua, en un lote que se encontraba vacío. La escuela se compone de 24 módulos prefabricados (containers, ver Imagen 39), con una superficie total de 420m<sup>2</sup>, la cual cuenta con 2 aulas para kínder, 5 para primaria, 3 para secundaria, 1 módulo para el personal y 2 módulos para servicios sanitarios, que cuenta con facilidades para los alumnos con discapacidades. Esta fue solo la primera fase, para la segunda fase se espera agregar unos 24 módulos más, dentro de los cuales se incluirá más aulas, biblioteca, sala de profesores, secretaría, y más instalaciones sanitarias. A esta escuela asisten 177 alumnos con 52 maestros. (Colareti, 2016)



▼ Imagen N° 39. Los containers fueron pintados de colores para reflejar su función. (Vanicelli, 2016)

## 4. MARCO TEÓRICO

Es importante señalar que la Imagen 39, refleja el día de la inauguración de la escuela. A los módulos posteriormente se les agregó una cubierta con una estructura separada, que permitiera un mayor control térmico y climático de los containers (Ver Imagen 40).

El hecho de usar estos módulos prefabricados de containers, les permitió a los diseñadores y constructores, llevar a cabo la obra de manera rápida y eficiente. Es por esta razón que tanto el gobierno como los civiles, llaman a esta escuela, la escuela construida en tiempo record. Las aulas están conformadas por la unión de dos módulos prefabricados (Ver Imagen 41), y algunas como las de kínder, de cuatro módulos.

Es importante recalcar cómo el proceso de prefabricado, así como la ayuda de la comunidad, permitió que este proyecto se desarrollara tan rápido a favor de la niñez en un caso de emergencia como este. Por otro lado, también se debe considerar que un buen manejo de fases de construcción, permiten a las autoridades y a los beneficiados de estos proyectos, hacer uso de sus instalaciones sin estar completamente terminadas. Con una logística adecuada, se puede ir avanzando en el proceso de construcción sin atrasar las actividades que se llevan a cabo en el proyecto.



Imagen N° 40. Escuela modular de Amatrice terminada. (L'Adige, 2016)

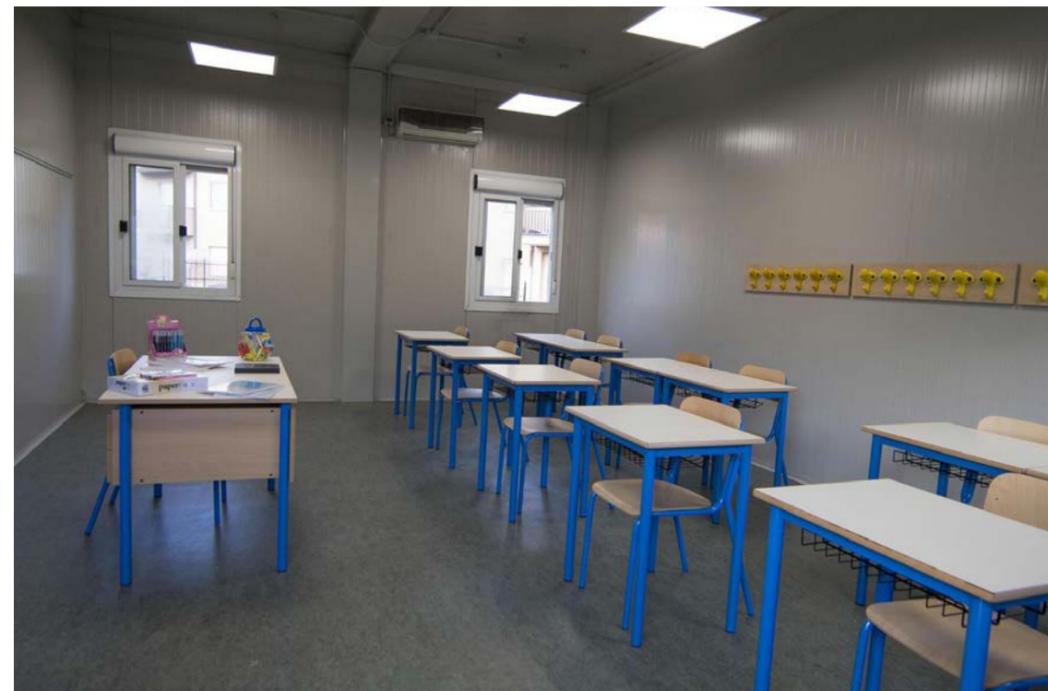


Imagen N° 41. Interior de un aula de la escuela en Amatrice. (ANSA, 2016)

## 4. MARCO TEÓRICO

### ▼ Crisis migratoria en Costa Rica

Debido a las dinámicas económicas, sociales y políticas globales, muchas personas se ven en situaciones adversas de vida en su propio país y buscan emigrar a otros países con miras a un mejor futuro para su bienestar personal y el de sus familiares. En la búsqueda de esas promesas de prosperidad, muchos migrantes se ven obligados a optar por opciones ilegales, poniendo su vida en riesgo para cruzar fronteras. Existen varios factores complejos que influyen directamente en la cantidad de migrantes, así como las rutas que utilizan, desde políticas y leyes migratorias, hasta condiciones geográficas y culturales.

Costa Rica debido a su posición geográfica, se ha visto involucrada en olas de migraciones ilegales que buscando Estados Unidos como su destino final, lo ha convertido en un país de tránsito para muchos de estos migrantes. Entre ellos se pueden encontrar: cubanos, haitianos, y africanos provenientes desde el Congo, Senegal, Costa de Marfil y Guinea, entre otros, como se muestra en la imagen 42, e incluso migrantes provenientes del continente asiático.

El flujo constante de estos migrantes provenientes de diferentes partes del mundo, ha hecho que muchos países del área modifiquen sus políticas migratorias, como por ejemplo Nicaragua, que al cerrar su frontera y prohibir el paso a los cubanos ilegales en noviembre del 2015, generó una crisis en Costa Rica y Panamá.

"En ese momento, unos 8.000 isleños se acumularon en Costa Rica, que también cerró su frontera, a mediados de diciembre, al afirmar que ya no tenía capacidad para recibir a los migrantes irregulares.



▼ Imagen N° 42. Rutas utilizadas por migrantes africanos ilegales hacia Estados Unidos. (Esquivel & Mata, 2016)

Entre enero y marzo pasado [2016], gracias a un operativo especial que involucró a México, Guatemala y El Salvador, poco más de 6.000 cubanos que estaban varados en Panamá y Costa Rica fueron trasladados a suelo mexicano, desde donde siguieron por tierra su viaje a EEUU.

Pero lejos de cesar, la llegada de cubanos continúa y, en las últimas dos semanas, han llegado cientos de migrantes asiáticos y africanos que no poseen ningún tipo de documentación por lo que Costa Rica tiene difícil identificarlos para deportarlos a sus países de origen o a algún tercer país que les reciba." ("Costa Rica pide a EE.UU. ante la OEA el fin de la Ley de Ajuste Cubano", 2016)

En particular, el movimiento de cubanos alrededor del área se ha provocado por la polémica Ley de Ajuste Cubano (1961), la cual brinda a los cubanos un trato especial diferente a cualquier otra nacionalidad, al entrar por tierra a Estados Unidos, sin importar si su estado migratorio es ilegal. Esta ley migratoria estadounidense ha promovido la migración ilegal de cubanos hacia Estados Unidos, que buscan cualquier ruta y medio, para llegar a su destino. Esto provoca una problemática bastante compleja ya que al tratarse de transacciones ilegales, estas personas deben renunciar a derechos humanos básicos y de seguridad para lograr su objetivo. Los migrantes se convierten en víctimas del tráfico de personas, y de atrocidades como robos, estafas, violaciones, e incluso la muerte. Sin embargo, todos los migrantes ilegales de todas las diferentes nacionalidades sufren los mismos problemas (o incluso peores debidos a que no cuentan con una entrada asegurada bajo la Ley de Ajuste Cubano), siendo no solo una crisis migratoria, sino una crisis humanitaria también. (Cambroner, 2016)



▼ Imagen N° 43. Campamento informal de migrantes en Peñas Blancas. (La Nación, 2016)

## 4. MARCO TEÓRICO

Al no existir una política migratoria conjunta en el área, se crean embotellamientos de migrantes en diferentes países, Nicaragua al cerrar sus fronteras, creó un embotellamiento problemático en Costa Rica. Costa Rica al cerrar su frontera con Panamá, creó un embotellamiento en dicho país, y así sucesivamente, causando problemas, en Colombia y Ecuador. Estos migrantes al huir de sus países por diferentes razones, no cuentan con los fondos necesarios ni las pertenencias materiales para realizar el trayecto adecuadamente, volviendo estos recorridos en viajes de condiciones inhumanas. Estos embotellamientos en las fronteras, empeoran dicha situación, ya que los migrantes no tienen los recursos económicos para solventar sus necesidades de albergue, comida, higiene o salud y se aglomeran en espacios inadecuados (Ver Imagen 43), esperando a que se resuelva su situación migratoria.

En Costa Rica las autoridades han tenido que tomar medidas para controlar la población migrante ilegal por medio de políticas de restricción de entrada, y a la vez brindar un espacio digno para estas personas que ya se encuentran en el país.

"El principal foco de preocupación está en el puesto fronterizo de Peñas Blancas, entre Costa Rica y Nicaragua, donde se han aglomerado 2.500 personas que invadieron terrenos y permanecen en condiciones precarias en carpas de plástico.

Para ellos, dijo Herrera, el gobierno comenzó a instalar un campamento con carpas donadas por Estados Unidos para que puedan estar en condiciones más adecuadas de higiene y seguridad.

El ministro precisó que desde abril Costa Rica ha recibido a 9.987 personas, en su mayoría haitianos, de las cuales 4.527 permanecen en el país, por la negativa de Nicaragua de permitirles pasar por su territorio." ("Más de 4 mil migrantes están varados en Costa Rica", 2016)

Debido a la compleja colaboración internacional requerida para solucionar este tipo de problemas, tanto el gobierno como los migrantes, se encuentran en una condición incierta. El hecho de no saber cuándo podrán continuar su viaje, o si serán deportados de vuelta o no, plantea problemas administrativos, logísticos y económicos para las autoridades del gobierno. Un factor que vuelve esta crisis migratoria todavía más problemática es la cantidad de migrantes que se estima todavía está por llegar, como indican diferentes entes internacionales. "Por mar y tierra, la Organización Internacional de las Migraciones (OIM) estima que hasta 20.000 africanos vienen en tránsito hacia Costa Rica, desde diferentes puntos del sur del continente americano"(Mata, 2016)

Desde junio del 2016, hasta finales de setiembre del mismo año, la cantidad de gente atendida ascendió a casi 11.000 personas, y se espera un flujo constante de más migrantes. "En los últimos 5 meses se ha registrado un ingreso de casi 11 mil personas migrantes, según los datos del Gobierno. En promedio llegan 100 personas diarias y se estima que en octubre ese número estaría aumentando a 200." (Solano, 2016 párr. 5) Estas cifras se pueden volver alarmantes al saber que con el ejército de Nicaragua evitando la entrada y tránsito de estos migrantes caribeños y africanos, se pueden acumular una gran cantidad de personas refugiadas en nuestras fronteras. Esto ocasiona una fuerte presión económica y social que con el paso del tiempo se vuelve más intensa, y ha llevado a Costa Rica al borde de sus capacidades de atención para estos migrantes.

### Albergues y gestión gubernamental

Como medida gubernamental, se inició por clausurar el albergue clandestino que los migrantes levantaron en el parqueo de una empresa de autobuses de la zona, para trasladarlos a instalaciones más adecuadas para su atención. El gobierno ha denominado a estos como: Centros de Atención Temporal de Migrantes (CATEM).

"Hasta la semana pasada, en ese sitio conocido como parqueo Deldú, habitaban cerca de 1.600 migrantes en condiciones precarias. La mayoría son haitianos.[...] Mauricio Herrera, ministro de Comunicación, informó este martes de que el Gobierno abrió hoy mismo en Peñas Blancas un nuevo albergue estatal, con tiendas de campaña donadas por EE. UU. Se ubica en un lote que le prestó al Gobierno la Cámara de Ganaderos de Guanacaste.

Allí se trasladarán paulatinamente hasta 1.000 migrantes que hoy están bajo pésimas condiciones de salubridad en el parqueo Deldú." (Ruiz, 2016)

Este CATEM ya es el tercero que se habilita para octubre del 2016 en el país, con el fin de atender a migrantes y solventar sus necesidades básicas ante una situación tan adversa.

Como parte de este trabajo de investigación es importante analizar e integrar las dinámicas económicas y sociales, así como los procesos gubernamentales y administrativos, involucrados a la hora de tratar este tipo de emergencias en nuestro país. Con estos factores, que se presentan a la hora de crear, organizar y administrar un campamento en nuestro país, se brinda un contexto de investigación aplicable a la formulación de un sistema modular organizacional.

# 4. MARCO TEÓRICO

## ▼ Análisis CATEM Peñas Blancas, Santa Cruz, Guanacaste.

### Sitio

Como se mencionó anteriormente el lote donde fue ubicado este CATEM, fue donado temporalmente por la Cámara de Ganaderos de Guanacaste al Gobierno. El fin de realizar estos centros es ofrecer un lugar digno para los migrantes durante su estadía en el país, así como facilitar las funciones de administración y control. "En las nuevas instalaciones, los migrantes tendrán agua potable, duchas, electricidad, una zona de lavado, 40 cabañas sanitarias y un área especial para grupos familiares." (Ruiz,2016)

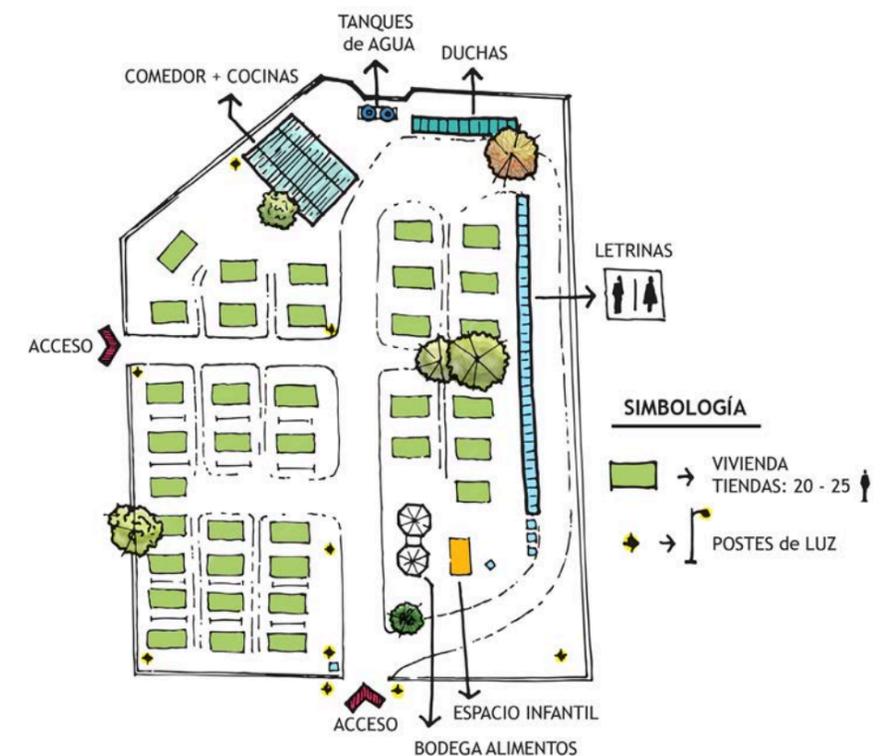
"El nuevo CATEM cuenta con un armado de 25 tiendas de campaña donadas por el Gobierno de los Estados Unidos de América y tiene capacidad para 750 personas aproximadamente. Además, reúne las condiciones básicas de alimento, seguridad, salud y abrigo, protegiendo los derechos humanos de los migrantes en tránsito.

En sus instalaciones se colocaron dos tanques con capacidad de almacenar 5000 litros de agua, que están siendo alimentados por camiones cisterna, el montaje de duchas, cabañas sanitarias, electricidad, iluminación y el acondicionamiento de áreas seguras para cocinar." (Casa Presidencial, 2016a)

Estas instalaciones cuentan con 18 duchas, para atender a estas 750 personas. Estos datos se manejaban para setiembre del 2016 (Ver Imagen 44). Para finales de octubre del mismo año, la cantidad de tiendas ascendió a 38. La tienda blanca octogonal que se puede ver en la Imagen 44, es la bodega de alimentos, que para octubre del 2016, ya eran dos. Las 18 duchas fueron colocadas a la par de los tanques de agua, los cuales se pueden observar en la parte superior de la misma imagen, rodeados de escombros de color blanco. Las unidades sanitarias son una fila de letrinas, donde se ve una delgada línea de techos blanco hacia la derecha de la imagen. Además se puede observar dos accesos para vehículos. Como se observa en un video reportaje de 7 Días, por Canal 7 Teletica (González, 2016), se agregó un solar, entre las tiendas y donde se ubican los tanques de agua, para que las personas puedan cocinar sus propios alimentos. (Ver Imagen 45)



▼ Imagen N° 44. Vista aérea del CATEM ubicado en Santa Cecilia, La Cruz, Guanacaste para setiembre del 2016.



▼ Imagen N° 45. Distribución funcional del CATEM basado en apuntes propios del video-reportaje de 7 Días (González, 2016). Autoría Propia.

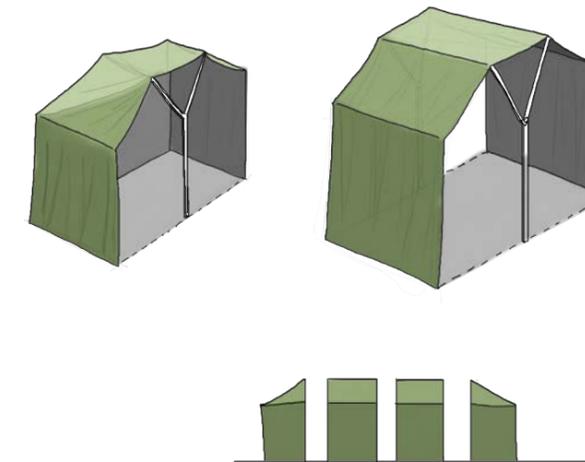
## 4. MARCO TEÓRICO

### ▶ Tiendas de campaña

Las tiendas utilizadas para crear estos albergues, son parte de una donación realizada por el gobierno de Estados Unidos a Costa Rica el 22 de setiembre del 2016, con el fin de reforzar las capacidades de respuesta del país, y de la zona, para atender emergencias donde se requiera un albergue temporal. Según datos de la Comisión Nacional de Prevención de Riesgos y Atención de Emergencias, recuperados de la página oficial, la donación total del equipo (\$724,227.00) por parte del gobierno estadounidense, está conformada por:

- 116 tiendas (capacidad: 20 personas)
- 25 tiendas (capacidad: 16 personas)
- 1920 frazadas
- 1078 camillas plegables
- 620 colchonetas
- 93 camarotes plegables

Este tipo de tiendas son llamadas MGPTS, por sus siglas en inglés (Modular General Purpose Tent System) que en español quiere decir Sistema Modular de Tiendas Multi-Propósito. Las partes del sistema son universales, las cuáles se pueden intercambiar entre componentes, y solo se requiere la utilización de herramientas para clavar las estacas de los tensores al suelo. Estas tiendas solo se pueden instalar en superficies de tierra que no varíen en más de 15cm, y deben estar libres de piedras, escombros y ramas. El sistema modular se puede dividir en dos componentes básicos, el primero, el que conforma un extremo lateral de la tienda, y el otro el que conforma el "cuerpo" entre ambos extremos. El primer componente tiene una distancia de 9pies x 18pies (aproximadamente 2.74m x 5.48m), mientras que el segundo 18pies x 18pies (aprox. 5.48m x 5.48m). Los tres tamaños disponibles del sistema, pequeño, mediano y grande, son conformados por la sumatoria variable de dichos componentes. El tamaño pequeño consta de dos componentes de los extremos, sin componente intermedio, para una medida total de 5.48m x 5.48m. El mediano es la unión de dos componentes extremos y uno intermedio para una medida total de 5.48m x 10.97m. Para el grande, se agrega una sección intermedia al mediano, resultando en un área total de aproximadamente 5.48m x 16.45m. (ver Imagen 46)



▶ Imagen N° 46. Configuraciones del Sistema modular de las tiendas de campaña MGPTS. Autoría propia.

Estas medidas corresponden al área que delimita la tienda en sí, a esta se le debe sumar un poco menos de 2 metros inutilizables hacia todos sus costados por el área que requieren los tensores. La altura en la parte más baja es de 2.13m y en la parte más alta de 3.35m. ("Modular General Purpose Tent System", 2016) Las tiendas utilizadas en estos Centros de Atención son las de tamaño mediano, y son del tipo de poste "Y", las cuales tienen una columna central en la sección del medio con dicha forma.

Las tiendas tienen ventanas que permiten el paso del viento, además cuentan con dos forros adicionales, que permiten cerrar o abrir completamente la ventana, o en caso de lluvia permitir solamente el paso de la luz. Ciertas secciones de las paredes de las tiendas, así como las entradas, se pueden replegar completamente para permitir un mayor flujo de aire, y de iluminación natural. En su cubierta, la tienda tiene una serie de pequeños respiraderos que evitan el paso del agua, pero permiten que el aire caliente pueda salir, para mejorar la circulación y renovación del aire. Al nivel de piso, en las paredes de los extremos se encuentran unas aberturas circulares similares a las ventanas que permite la conexión de ductos de aires acondicionados, o ventiladores.

Las tiendas también cuentan con una tela para cubrir el piso, hecha a la medida e integrada a los módulos por medio de un sistema de ganchos y cuerdas. Las paredes y la cubierta, también cuentan con sistemas similares para instalar un forro interno adicional, así como diferentes accesorios dependiendo su función, como por ejemplo vestíbulos para la entrada y cubiertas especiales para el tratamiento de materiales bioquímicos.

## 4. MARCO TEÓRICO

### Aplicación

A pesar de ser una mejora de las condiciones previas de los campamentos clandestinos, el espacio dentro de las tiendas, así como el manejo del espacio sigue siendo deficiente. (ver Imagen 47)



Imagen N° 47. Interior de las tiendas utilizadas en el CATEM Peñas Blancas. (Casa Presidencial, 2016c)

### Observaciones Generales

Como se puede observar en la Imagen 47, el gobierno no hizo uso del piso que viene con las tiendas, y dejó el suelo expuesto. Los colchonetas para dormir se colocaron de manera tal, que el espacio de circulación queda sobre el eje central longitudinal. Lamentablemente al utilizarse las tarimas de madera como soporte para los colchones, el espacio que queda de circulación es de aproximadamente 60cm y se ve interrumpido por las columnas "Y," tornando incómodo su recorrido.

### Espacios para Dormir

Se puede observar que las espumas donde duermen están colocadas a tan solo una tarima de madera (aprox. 14cm) de distancia del suelo. Esta mínima distancia de separación del suelo es un problema no solo en caso de mojarse el terreno donde se encuentre el albergue, sino también un problema de higiene, debido al piso de tierra tan cerca de las sábanas, y al encontrarse tan cerca de donde la gente transita.

### Privacidad, Seguridad y Control

La privacidad entre espacios individuales, o familiares, es inexistente, y con el tiempo degenera las relaciones personales, creando tensión entre los habitantes del albergue y a la vez se pueden presentar problemas de seguridad para las poblaciones más vulnerables. La posibilidad de asegurar sus pertenencias no existe tampoco. Las personas que se encuentran en estas tiendas, cuentan con un brazalete con el número de la tienda en la que se encuentran, para llevar un control y para identificar a las personas que están en cada tienda.

### Factores Culturales

En la imagen del interior de la tienda, se puede observar que el sistema de ganchos y cordones utilizado para sostener un posible segundo forro interno, fue utilizado por los usuarios para tender su ropa. Este tipo de apropiaciones es importante anotarlas con el fin de incluirlas de manera integral al diseño del módulo planteado para atender desastres naturales. Incluso en las afueras de las tiendas, los migrantes utilizan cualquier tipo de cable o superficie donde se pueda colgar la ropa, por lo que debe ser implementado tanto dentro del módulo, como en la totalidad del sistema en sí. Otro factor cultural que se mencionó en el video-reportaje de 7 Días (González, 2016) es que a los migrantes se les ofreció cocinar con gas, sin embargo estos no aceptaron, y prefirieron cocinar con leña al nivel del suelo. Esto es importante porque si bien el diseño busca brindar confort, la cultura del usuario, así como sus tradiciones y experiencias, determinan el uso que se le da al espacio, y este debe tener la capacidad de adaptarse libremente.

## 4. MARCO TEÓRICO

### ► Población Infantil

---

De la población de alrededor de 700 migrantes, 100 son niños. Algunos de estos niños incluso no viajan con sus padres, y viajan con otros familiares esperando reunirse con ellos después. Es por esta y muchas razones más, que es importante que los niños puedan tener ambientes sanos y seguros para poder realizar actividades de ocio y de educación con el fin de estimular su crecimiento, así como su bienestar psicológico durante una situación tan adversa. En el caso del CATEM de Peñas Blancas, se encuentra una tienda con espacio para mesas pequeñas y sillas, donde los niños pueden pintar y dibujar, colgar sus dibujos, así como jugar con sus juguetes, o juguetes colectivos. Es importante que estos espacios se encuentren a libre vista para la supervisión adecuada por parte de los familiares adultos, así como de voluntarios que ayuden para atender a los niños. Son por estas razones que la tienda infantil se encuentra disponible solo durante ciertas horas, de 10:00am a 1:00pm y de 3:00pm a 5:00pm. (González, 2016) El piso de esta tienda no está descubierta, tiene un panel de unos 5 cm de espesor, con una superficie lisa, brindando un ambiente más sano para un espacio que tanto lo requiere. Los usuarios dejan sus sandalias y zapatos afuera de la tienda, manteniendo una mayor higiene. El hecho de poder brindar un espacio cubierto para la diversión y educación de los niños, permite que puedan desempeñar sus actividades independientemente del estado del clima.

### ► Alimentación

---

Para esta emergencia en particular se utilizó un espacio cubierto libre comunal, donde se colocaron mesas, sillas y fogones, para que los migrantes pudieran preparar sus comidas. Los alimentos son repartidos en paquetes por tiendas. En cada tienda hay un promedio de 20 a 25 personas, por lo que este sistema de repartición podría ser problemático de no llegar a una resolución en conjunto sobre la cantidad e ingredientes que se usarán en cada comida. Esta área de comedor, está directamente relacionada a la fuente de agua proveniente de los tanques, así como a las duchas, y al lado opuesto de las cabinas sanitarias.

### ► Conclusiones

---

Las circunstancias que crean una situación de emergencia son sumamente variables, pueden cambiar a lo largo de los años, como el caso de los migrantes en nuestro país, así como otras constantes estacionales, como las temporadas de lluvias, o tan impredecibles como los terremotos. El punto es que el país debe estar en una constante renovación de respuestas y procesos, que permitan responder con mayor eficiencia ya que el peligro en ningún momento desaparecerá. Si bien las tiendas y recursos donados, como las tiendas del ejército estadounidense, son beneficiosos para el país, estas tienen sus limitantes.

En el caso de estas tiendas, éstas solo pueden ser colocadas sobre terrenos relativamente planos, no pueden adaptarse a cualquier tipo de terreno, ya que debe contar con superficies blandas para insertar las estacas que tensan las carpas. Además, al ser el suelo la superficie de piso, este no puede ser irregular si no sería un problema para las personas con algún tipo discapacidad de translación. Si llueve demasiado, el hecho de tener las tiendas al nivel del piso, puede presentar problemas a la hora de proteger a la población de una inundación, o para mantener secas las pertenencias básicas, o sus espacios para dormir. Es importante entender que las respuestas a los desastres no son absolutas, y deben utilizarse en conjunto, incluso bajo un sistema mixto, que permita la utilización de diferentes módulos de diferentes sistemas, aprovechando los recursos con los que ya cuenta el país. Por otro lado, los factores culturales juegan un papel importante a la hora de la aceptación y apropiación de estos espacios por parte de las personas que los necesitan. Personalmente, opino que la utilización de tiendas militares, no va acorde con un país libre de ejército, a pesar de que su fin sea diferente, y no representa la cultura costarricense. Las respuestas climáticas de las tiendas son adecuadas y dinámicas, tienen la posibilidad de adaptarse de diferentes maneras según las condiciones del tiempo. Existe la posibilidad de bloquear viento y luz, así como permitir solo luz, o luz y viento. A pesar de su dinamismo, sus opciones podrían mejorarse, especialmente para brindar mayor ventilación bajo lluvias intensas.

## 4. MARCO TEÓRICO

### El caso de Cinchona

---

La consolidación de Cinchona así como su desaparición física y simbólica, ha sido el resultado de un largo y complejo proceso de varios factores, desde políticos, económicos, hasta sociales e históricos. Estos factores son importantes señalarlos ya que se repiten a lo largo del territorio nacional, en valles, en llanuras, en faldas de montañas, en márgenes de ríos, tanto de manera negligente como inocente, que potencian los índices de riesgo a los que se expone la población costarricense.

Costa Rica a inicios del S. XIX, en búsqueda de rutas comerciales de exportación que conectaran con mercados estadounidenses y europeos, decide trazar un camino que conecte el Valle Central, con las llanuras del Atlántico para posteriormente conectarse con el río Sarapiquí y de ahí a Nicaragua, como puerto de salida. Así, mediante esta ruta, los poblados del norte del Valle Central, podrían exportar sus productos, principalmente agrícolas a mercados que conectaran por el Caribe. A pesar de que era un proyecto sumamente importante para el desarrollo económico de la época, el país no contaba con la capacidad económica, técnica, ni laboral para realizarlo. Se buscó por medio de decretos (Decreto 7 del 27 de octubre de 1851), crear incentivos que lograran estimular a la empresa privada a realizar el camino, sin embargo éstas tampoco contaban con las herramientas que se requerían para realizar el trabajo de la manera más adecuada.

"Las empresas que intentaron construir un camino hacia el Sarapiquí estaban muy mal o poco organizadas y poseían grandes carencias técnicas, tan solo marcaban posibles rutas, con el agravante que desaparecían rápidamente debido a las condiciones climáticas duras." (Rojas et. al., 2009. p. 7)

A pesar de que los trabajos comenzaron con rapidez para finales del año 1851, y ya para 1852 se había concluido aproximadamente un tercio de la obra, los trabajos se interrumpieron, y para agosto de 1853 la ruta quedó abandonada. La ruta quedó en condición deplorable, y el desinterés por la misma, resultó en que se mantuviera como un camino para mulas, y caballos. Esta condición se mantuvo así hasta el año 1940 durante el gobierno de León Cortés, donde se convirtió en un camino lastreado para conectar los poblados de la zona. Cabe resaltar que la historia del camino al Sarapiquí, se forjó en una época totalmente diferente a la presente, en capacidades técnicas y tecnológicas muy distintas a las actuales. Claramente por el ímpetu del avance económico no se realizaron los estudios pertinentes ni de suelo, ni de trazo, y con la importancia de terminar la obra por encima de cualquier norma de seguridad, o de inspección rigurosa, queda un camino de graves fallas técnicas.

Durante la Segunda Guerra Mundial (1939-1945) la dinámica económica global cambió, especialmente con el bloqueo comercial por parte del gobierno japonés en el Pacífico, lo que evitó el acceso a diferentes productos. Entre estos productos se encontraba la Quina o la Cinchona, originaria de la zona andina, y cuya importancia radicaba en el tratamiento de la malaria. Es así que nace el poblado de Cinchona alrededor de 1943, como resultado del cultivo de este árbol por parte de estadounidenses en las faldas del lado este del Volcán Poás. Es por la suma de todos estos factores, que el poblado de Cinchona queda ubicado sobre una carretera con grandes carencias en su trazo, desde su concepción, hasta su reafirmación lastreando y pavimentando la misma ruta, y por la explotación agrícola de las tierras aledañas.

### El Terremoto de Cinchona

---

Las características geomorfológicas de la zona alrededor de Cinchona se ven principalmente influenciadas por los macizos del Volcán Poás y del Volcán Barva, encontrándose peligrosamente entre la unión de ambos. Sin embargo la condición más peligrosa es el hecho de encontrar diferentes fallas locales, en suelos que debido a su origen geológico son muy inestables. El terremoto de Cinchona fue originado por una de estas fallas, la falla de Ángel-Varablanca, de unos 12 km de longitud, y 6 km en su inclinación de profundidad.

El movimiento sísmico principal se dio el jueves 8 de enero del 2009, a las 13:21 horas, con una intensidad de 6,2 Mw y una profundidad de 4,6 km, ubicado su epicentro a 1 km al sur de Cinchona. Si sumamos: la relativa poca profundidad del movimiento, la acumulación de períodos largos de tiempo sin actividad sísmica (ciclos de recurrencia), la inestabilidad de los suelos, las condiciones geomorfológicas de la zona, las fallas técnicas de ciertas construcciones, las bajas condiciones económico-sociales de los habitantes y las políticas deficientes de ordenamiento territorial, se confabularon para crear un escenario (predecible) de grandes pérdidas.

## 4. MARCO TEÓRICO



Imagen N° 48. Cinchona, Costa Rica. 8 enero 2009/ EFE/ Rafael Díaz. Fuente: Chacón, 2015.

El país vivió un escenario de desastre y de emergencia fuera de la rutina habitual (ver Imagen 48), pero sin embargo se podría afirmar que bastante normal para el área sísmica en la que vivimos.

Al encontrarnos sobre un área cercana a la subducción de la placa Cocos, bajo la placa Caribe, la mayoría de sismos en nuestro territorio se pueden asociar a este origen o bien, a fallas locales sobre la corteza de la Placa Caribe, o la microplaca Panamá. Las diferencias entre estos movimientos puede variar tanto en magnitud como en profundidad, sin embargo el índice de destrucción puede ser igual para ambos. En el caso del terremoto de Cinchona, el movimiento fue debido a una falla local, y esto provocó un gran número de deslizamientos en todos los pliegues del escarpado terreno, así como flujos de lodo, como se pueden observar en el mapa de la zona (ver Imagen 49).

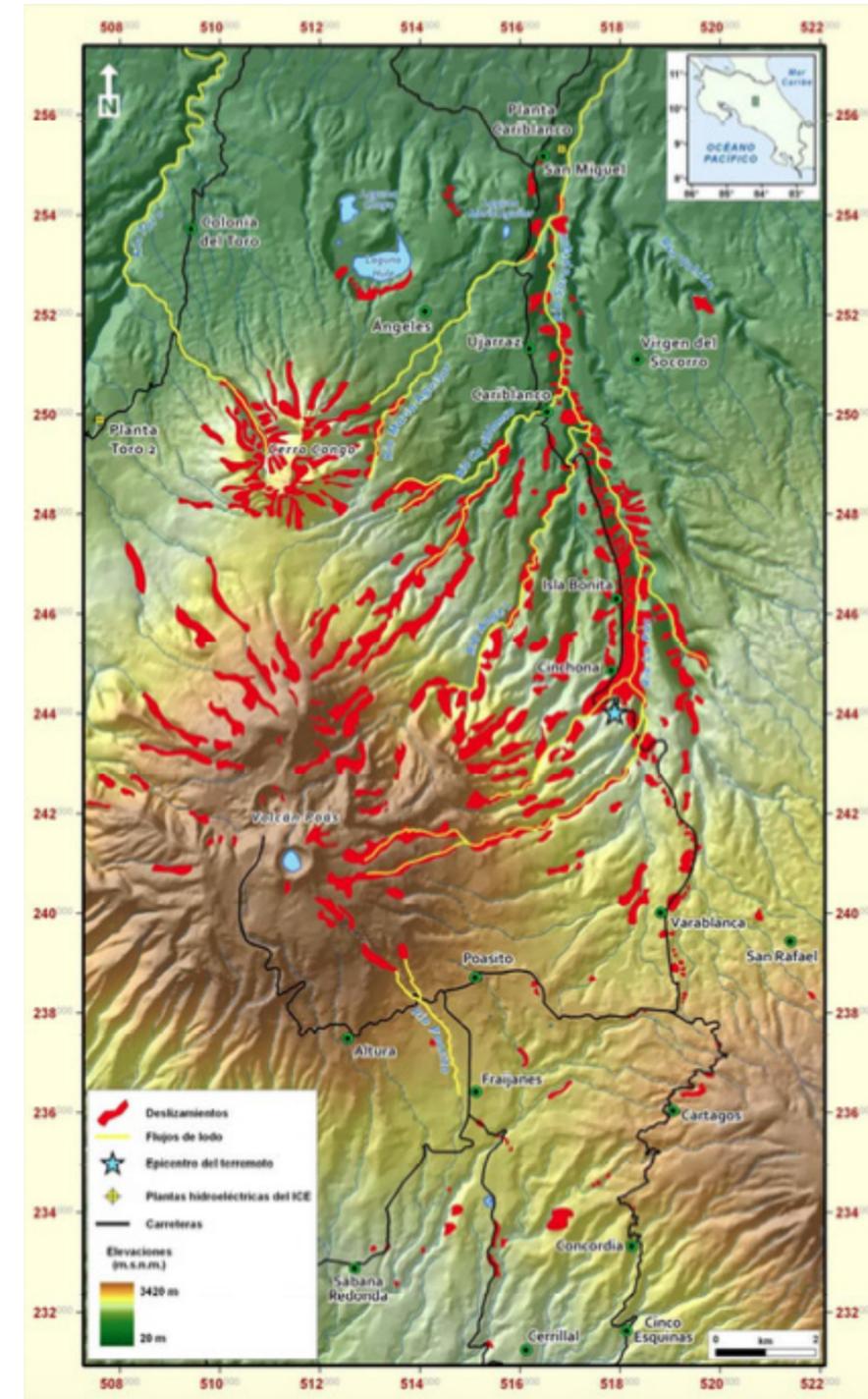


Imagen N° 49. Mapa generalizado y preliminar de los principales deslizamientos y corrientes de lodo disparados por el terremoto del 8 de enero, basado en datos de la UNA, ICE, CNE y UCR, con comprobación parcial de campo y con sobrevuelos. Fuente: Montero, 2009.

## 4. MARCO TEÓRICO

Según cálculos de los expertos, el área afectada llegó a “unos 200 km<sup>2</sup>. Esta área es coincidente con los datos preliminares aportados por la RSN, para un total al menos 349 deslizamientos de diversos tamaños, contabilizando un área total de 21,7 km<sup>2</sup> de deslizamientos en total.” (Alvarado, 2009. p.92)

En el terremoto de Cinchona se reportaron alrededor de tres decenas de personas muertas, daños severos en la infraestructura vial, , daños en instituciones estatales (plantas hidroeléctricas de Cariblanco y Río Toro), daños en la empresa privada y daños en el sector agropecuario. Sin embargo, la cuantificación oficial de los datos y de los daños arroja un panorama bastante confuso, no solo por las cifras que fueron cambiando en diferentes informes de la CNE, sino también por la falta de coordinación entre diferentes instituciones.

Como se puede observar en el reporte oficial de instituciones de la Red Sismológica Nacional, en conjunto con la Universidad de Costa Rica y el Instituto Costarricense de Electricidad, para abril del 2009 (Sismológica Nacional, 2009), criticaba el número inicial de daños brindado por la Casa Presidencial de \$100 millones, a tan solo 4 días del evento. Luego, el reporte brinda el dato final de \$492 millones, o 280.765 millones de colones para el Terremoto de Cinchona. Sin embargo, el mismo reporte en reiteradas ocasiones menciona la falta de información, o de estandarización de metodologías para la recolección de datos que permitan una evaluación más acertada.

En diversos sectores del informe se puede observar dicha falta de información, como por ejemplo en la sección de acciones de primera respuesta, o en el sector turismo, donde menciona que ninguna institución ni pública ni privada ha realizado dicha evaluación. Por último en uno de los sectores más dañados por el terremoto del 2009, el de energía y telecomunicaciones se puede observar que:

“En este sector se produce uno de los daños más significativos y además, más difícil de cuantificar debido a la falta de normalización de la información, su adecuada recopilación y la incorrecta definición de canales adecuados de comunicación oficial...”

El daño reportado por el ICE a la CNE, pero desvirtuado por personal del ICE, indicó que los daños del sector energía fueron de ₡205.427.820.000, lo cual es una muestra de la necesidad de mejorar la normalización y la recopilación de la información, entre otras cosas, con el fin de entregar información oficial fidedigna.” (Laurent J., 2009. p.113)

En un desglose rápido podemos observar que energía y telecomunicaciones representa aproximadamente un 73,1%, vivienda un 7,3% (₡20.536.000.000), puentes y carreteras un 3,8% (₡10.668.000.000), para una suma del 84,6% para infraestructura eléctrica y vial, junto con vivienda. El principal daño según los costos (energía y telecomunicaciones), se produjo en un ámbito

que no solo estaba preparado para enfrentar los daños por medio de seguros, sino que se diseñó asumiendo dichos peligros, como por ejemplo la colocación inevitable de torres que llevan las líneas eléctricas a sus respectivas conexiones sobre terrenos escarpados.

Tomando en cuenta esta información, así como las características geomorfológicas de la zona, el evento del terremoto de Cinchona cobra mucho más sentido. Nos encontramos en una corteza terrestre en constante cambio, donde las capas superficiales del terreno cambian por diversos factores naturales, a través de procesos totalmente normales del planeta. Si a estos procesos le agregamos los factores humanos, que potencian todavía más estos cambios, como por ejemplo la tala de árboles, nos encontramos ante una situación de mayores cambios y por ende de mayores riesgos.

Todas las fuerzas que dan forma a esta zona, principalmente por el choque de los macizos del Poás y del Barva, así como por fallas locales, no son nada nuevas, estas fuerzas han estado modificando el paisaje constantemente y por millones de años. Los materiales de las montañas caen a los cauces de los ríos o a las depresiones del terreno, los ríos cambian sus recorridos, los materiales se depositan formando valles, y es así que la tierra se renueva una y otra vez. El ser humano a veces olvida, que aunque se vean imponentemente fuertes las montañas donde construye, son todavía más poderosas las fuerzas que dan forma a estas montañas, y así como las forman, las deforman. Es sobre esta delicada capa en constante cambio que el ser humano realiza todas sus actividades y que por ende lo colocan en una situación de riesgo y de peligro. Así como sucedió en Cinchona, un camino que se estableció entre el precipicio y el talud de la montaña, con casas construidas empíricamente a ambos lados, sobre terrenos escarpados en un área de actividad sísmica constante.

No es de extrañarse que dicho evento sucediera, y mucho menos de que vuelva a suceder. De hecho, dentro de los informes de viabilidad para la construcción de las plantas hidroeléctricas de Río Toro y Cariblanco, los expertos aseguraron que la actividad sísmica de la zona producía derrumbes de gran volumen, y que debido al tiempo de recurrencia sísmica, el diseño de estas plantas debía considerar estos factores para mayor seguridad dentro de su vida útil. (Alvarado, 2009)

Las pérdidas humanas y materiales generadas por el terremoto de Cinchona, en nuestro país no son solo una lección, sino más bien una advertencia. En nuestro país, casos como los de Cinchona no son aislados, ni únicos. A lo largo de todo el territorio nacional podemos encontrar los mismos factores repitiéndose en escenarios distintos. Los factores son tan complejos y repetitivos que es inútil buscar responsables, ya que la responsabilidad yace en un gran número de decisiones, de diferentes índoles e intereses.

## 4. MARCO TEÓRICO

¿Es culpable el vecino que construyó su casa sin el uso de un ingeniero, o es culpable la situación económico-social del país que no le permite a esta persona acceder a dichos servicios profesionales o a un lugar adecuado para construir? O ¿es culpable la Municipalidad por permitir que se haya realizado la construcción en dicho sitio, o por no sacar a la persona de su hogar una vez que ya fue construida? ¿Debería el gobierno hacerse responsable de las pérdidas de viviendas que no debieron construirse en un principio? ¿Podemos negarle el derecho a una persona de tener su hogar a cambio de su propia seguridad?

Hay tanta variedad de respuestas a estas preguntas como la cantidad de gente que se encuentra en dicha situación. La principal razón para realizarse estas preguntas es la búsqueda de la seguridad ciudadana. Si el país contara con un estricto ordenamiento territorial, con políticas rigurosas y vigilancia constante, no hubiera existido el pueblo de Cinchona, así como un gran número de otros poblados a lo largo del territorio nacional, sino también actividades económicas que se desarrollan en dichos sitios. Sin embargo más allá de los ámbitos económicos, políticos y sociales, existe un factor humano que se extiende más allá de toda la lógica, y ciencia, y es el sentido de pertenencia a un lugar. El caso de Cinchona permite observar dicha dinámica como ejemplo aplicado, para comprender las fuerzas que llevan a una persona a olvidar su propia seguridad.

Una vez ocurrido el desastre en Cinchona y alrededores, las imágenes develaron la vulnerabilidad clara de la zona, casas y caminos en terrenos escarpados, sin embargo esto no detuvo a la población de volver. Como se puede observar en diferentes notas de periódicos como La Nación, el MOPT advirtió que ciertos tramos de la ruta no debían ser abiertos, y por lo tanto no levantaron los derrumbes y las piedras, sin embargo los vecinos se organizaron con maquinaria, y reabrieron el paso ellos mismos en contra de las indicaciones del gobierno. En estos casos el gobierno no hace nada más que emitir las advertencias del caso. En otras situaciones se leen titulares como "Elisa y Jorge sortean riesgo, y reabren soda en Vieja Cinchona" (Agüero, 2016a) o "Matrimonio encuentra alegría entre los escombros de su vieja vivienda" (Agüero, 2016b), historias de personas que prefieren volver a la antigua vida que conocían, a pesar de que ya no queda nada en el lugar. Observando estas historias más de cerca, podemos ver que las situaciones que los llevan a sentirse así son mucho más complejas. Las personas a pesar de contar con vivienda en el proyecto de "Nueva Cinchona" no se encuentran identificados. No cuentan con el terreno para sembrar, y por ende para mantenerse económicamente como lo hacían anteriormente, o espacio para tener perros y animales, como estaban acostumbrados, no existe contacto con la carretera como antes, la densidad poblacional es mucho mayor, y los llevan a añorar los lugares donde vivían antes, a tal punto que visitan, o deciden volver al lugar. (Alpízar, 2014)

Es decir, el peligro es más que claro, tanto para el gobierno como para la población, y aún así, no se puede desarraigar fácilmente a la gente, y trasladarlos radicalmente de Cinchona a San José por ejemplo, para que vivan en un lugar mucho más seguro.

Al final, la población se va asentando en lugares que no debieron hacerlo en un principio pero fueron empujadas por un gran número de razones, y que con el tiempo va formando una identidad. Esta identidad queda grabada en los habitantes, y que posteriormente no permite una reubicación satisfactoria, y mucho menos, lograrla previa a un desastre. Es necesario para el país observar el caso de Cinchona como una repetición de los vicios políticos, sociales-culturales y económicos, que hacen que se produzcan estos desastres. Si bien la búsqueda de culpables o soluciones se encuentren lejos de nuestras capacidades organizacionales y culturales como país, podemos elaborar respuestas de orden inmediato a la hora de la emergencia, conociendo la historia y los escenarios que han ocurrido en el pasado. Esto con el fin de que permitan brindar una buena calidad de vida a la población durante los trabados y largos procesos gubernamentales, así como todas las características que estos implican, y que se solucionarían con un proyecto de uso temporal.

### Atención a vivienda durante la emergencia de Cinchona

El caso de Cinchona, y las comunidades vecinas, no solo deja una advertencia para nuestros procesos de atención y recuperación, sino que también deja un ejemplo de la atención brindada al sector vivienda en Costa Rica. Este sector está relacionado directamente con este proyecto de investigación por lo que sirve de referencia de los procesos que se llevan a cabo durante una emergencia. De las 2966 familias que fueron afectadas por el terremoto del 8 de enero, el 31.73% sufrieron un daño total en su vivienda (ONU-Habitat, 2010) como se puede ver en la Imagen 50.

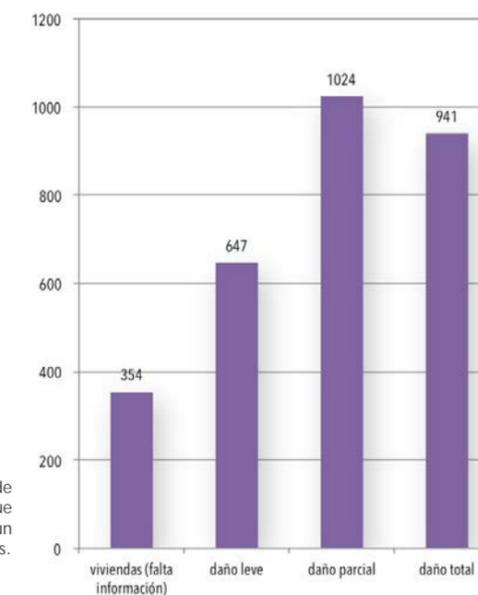


Imagen N° 50. Cantidad de familias según los daños que sufrieron sus viviendas, para un total de 2966 familias afectadas. Fuente: MIVAH, 2009. Autoría propia.

## 4. MARCO TEÓRICO

Como es normal en los procesos de la CNE, poco después del evento se comenzaron a realizar los albergues para las personas afectadas en lugares como iglesias, centros comunales, gimnasios y escuelas. Se establecieron un total de 18 albergues para atender aproximadamente a 500 familias. (Romero y Solano, 2012)

Conforme fue avanzando el tiempo se comenzaron a realizar las labores para solventar los problemas de alrededor de 2050 familias. (ONU-Habitat, 2010) Como apunta el mismo informe de ONU-Habitat sobre el proceso de recuperación para atender las viviendas afectadas: "Se está llevando a cabo, pero muy lentamente. 15 meses después del terremoto, sólo se han recuperado 226 viviendas, 169 en proyectos fuera de la zona y casos individuales y 57 de donaciones formalizadas y entregadas." (ONU-Habitat, 2010. p.14)

Cabe anotar el lento proceso del proyecto denominado "Nueva Cinchona," que buscaba brindar una nueva comunidad a unas 100 familias afectadas por el terremoto del 8 de enero. Este proceso estuvo lleno de atrasos y trabas, tanto como del gobierno, como de la misma comunidad. Incluso al momento de finalización de esta investigación todavía hay familias esperando el título de propiedad de su casa. Sin embargo el caso de Nueva Cinchona, queda como un ejemplo de los procesos largos que se requieren para construir una recuperación conjunta entre las autoridades y las comunidades.

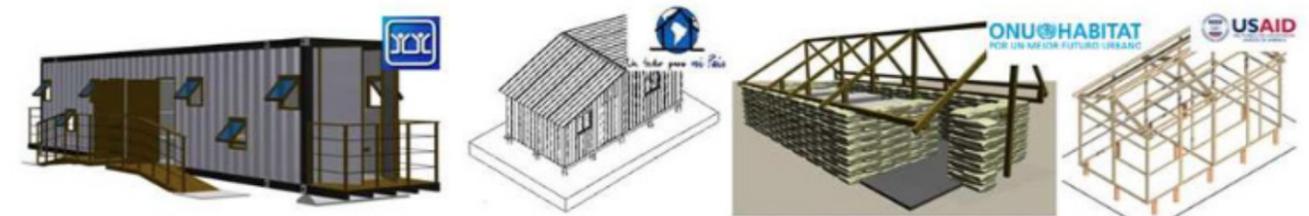
### ▼ Campamento Transitorio de Poasito

De las aproximadamente 500 personas que se atendieron en los 18 albergues, anteriormente mencionados, surgió la particularidad que no se pudo reubicar unas 40 familias, por no contar con familiares que los albergaran, y por la falta de disponibilidad de casas para alquilar. (Romero y Solano, 2012)

Fue así que las autoridades comenzaron un proceso para realizar un campamento transitorio con el fin de atender a estas 40 familias. A cinco días del evento, se reunieron las autoridades pertinentes: el Ministerio de Vivienda y Asentamientos Humanos (MIVAH), el Sistema de Naciones Unidas y ONU-Habitat. Durante la reunión se discutieron los diferentes planes para realizar dicho campamento. ONU-Habitat presentó tres alternativas de albergues que han sido utilizados en otras ocasiones en otras emergencias. La principal línea de estas alternativas se basan en tres ejes principales: facilidad y rapidez de construcción, bajo costo y seguridad comprobada. (ONU-Habitat, 2010) Cabe resaltar que estas propuestas planteadas por ONU-Habitat, como ellos mismos apuntan, no lograron avanzar por no llegar a una definición de los diseños de dichos albergues y porque requerían construirse sin el apoyo de un equipo del MIVAH. (ONU-Habitat, 2010)

Queda claro que la facilidad con la que se pueda organizar un sistema de albergues, así como su proceso de construcción, son elementos claves para la respuesta efectiva y rápida durante una emergencia de estas.

Con las alternativas de la ONU, el MIVAH revisó y discutió las ideas con el Ministerio de Salud. Dentro de estas ideas, surgieron los containers, sin embargo quedaron descartados por su peso excesivo, y su dificultad de colocarlos por requerir la ayuda de maquinaria pesada. La necesidad de una respuesta rápida y fácil de construir, llevó a la ONG de "Un Techo para mi País," a plantear la alternativa de usar su Vivienda de Transición (VT) como albergue, la cual terminó siendo aceptada. (ONU-Habitat, 2010) (ver Imagen 51)



▼ Imagen N° 51. Propuestas para el Albergue Transitorio de Poasito. Fuente: MIVAH (ONU-Habitat, 2010).

Los beneficios planteados por el modelo de "Un Techo para mi País," durante este particular momento son claros, un sistema de ensamble relativamente rápido, con una plataforma de recursos como labor y donaciones para construir las viviendas, con materiales livianos (no resistentes), de fácil transporte. Según datos de la organización, estas VT de 18m<sup>2</sup>, en terrenos favorables se dura aproximadamente dos días ensamblando y con un aproximado de cinco a siete voluntarios, de estos: dos con experiencia y los otros con poca o nula.

Sin embargo estas respuestas no cuentan con un modelo de orden grupal que les permita solventar otros problemas que surgen con el tiempo durante una emergencia. "El campamento funcionó por ocho meses, se dio la orden de cierre en setiembre del 2009 dado el avanzado deterioro de la infraestructura, los constantes problemas de convivencia por hacinamiento y la falta de sostenibilidad financiera, entre los principales aspectos." (Romero y Solano, 2012. p. 9) Estas familias terminaron siendo atendidas de la misma manera que muchas otras, con subsidios de alquiler, reubicación en otras zonas o compra de viviendas por un monto máximo de doce millones.

## 4. MARCO TEÓRICO

El ejemplo del Campamento Transitorio de Poasito (ver Imagen 52), deja tres lecciones o antecedentes claves, como referencia directa y enriquecedora de las soluciones que debe brindar el sistema modular de la presente investigación.



Imagen N° 52. Construcción Campamento Transitorio de Poasito por "Un TECHO para mi País."  
Fuente: La voz del pueblo, 2009

### Lecciones:

#### 1. Espacios de emergencia aptos.

La recuperación total para las familias de un evento de esta magnitud, así como de muchos otros que pasaron y que pasaran, depende de más que una simple cubierta de los elementos climáticos. Las respuestas de este tipo deben de brindar la oportunidad a la población de desarrollarse como seres humanos que son, en todos sus ámbitos, así como señala claramente ONU-Habitat, como parte de las recomendaciones para nuestro país.

"El albergue es un hábitat mínimo y, como tal, debe permitir la reinserción social de la familia, permitiendo dentro de un ámbito de provisionalidad el desarrollo de la vida familiar, comunitaria, el acceso al trabajo, etc. y sobre todo definido dentro de una estrategia que permita sentar las bases de una solución definitiva" (ONU-Habitat, 2010. p. 10)

#### 2. Falta de un módulo de respuesta rápida ensayado.

Durante las reuniones de las autoridades para la organización de un campamento temporal, se evidenció la importancia de contar con un módulo para atender estos escenarios. Se requiere de un módulo que sea concebido bajo las necesidades de atender una emergencia, y no adaptar infraestructuras con otros propósitos para este fin. Es clara que esta respuesta también debe ser parte de nuestros procesos culturales, así como nuestras capacidades técnicas y de organización, si no fracasan como los proyectos utilizados en otras partes del mundo. Sin embargo más allá del origen del diseño en sí, es la implementación del mismo. Es decir, una vez que se haya diseñado completamente un sistema modular para atender las emergencias, este se debe probar en uno o más escenarios reales, para realizar el análisis final de su funcionamiento. Es por esta razón, que es tan importante comenzar el desarrollo de este tipo de proyectos lo más pronto posible, con el fin de utilizar conocimiento aplicado para el desarrollo de mejores respuestas futuras. ONU- Habitat realiza una recomendación clara sobre este punto.

"El sector vivienda debería colaborar en el diseño de un modelo de vivienda de emergencia y albergue, para que la CNE contase con un modelo estudiado de albergue temporal y vivienda de emergencia adecuado a cada zona del país, agilizando así la primera respuesta a la emergencia." (ONU-Habitat, 2010. p. 11)

## 4. MARCO TEÓRICO

### 4.10 ESTUDIO DE SISTEMAS MODULARES

#### AZ- WAGONS

Descripción:

Utilizado como un espacio de investigación artística y denominado como un estudio albergue, los AZ-Wagons son pequeñas cápsulas para acampar en el desierto de California. El concepto es vivienda temporal para visitantes artistas que deseen un lugar para realizar sus labores (ver Imagen 53). Estas cápsulas soportan las temperaturas del día del desierto, e incluso nevadas. Este tipo de rango climático que brindan los AZ-Wagons, es una cualidad importante, ya que en el caso de Costa Rica, los rangos de temperatura son mucho menores. Los materiales son resistentes y duraderos, pero a la vez livianos. Muy fácil de transportar. Cada cápsula tiene un espacio mínimo para dormir y almacenar ciertas pertenencias.

El área es apta para una o dos personas, y dos cápsulas se pueden configurar de manera que se pueden unir y crear un espacio para 4 personas (ver Imagen 55). El diseño permite cambiar la cápsula en dos modalidades, abierta y cerrada, de manera que el usuario puede elegir lo más apto según sus actividades o preferencias. Estas cápsulas cuentan con espacios de servicio auxiliares exteriores, como una cocina comunal, y otra cápsula más grande como un pequeño espacio social (ver Imagen 54).

Análisis y aprendizajes:

La combinación de materiales resistentes para la estructura, como perfiles rectangulares de metal, y materiales ligeros como acrílicos para los cerramientos, permite que se pueda adaptar a diferentes condiciones. Además facilita el transporte ya que se disminuye el peso del módulo. Estas prácticas se pueden utilizar en nuestro país, debido a la necesidad de brindar la libertad al usuario de escoger la configuración necesaria de cerramientos para su confort.



Imagen N° 53. Interior de los AZ-Wagons, con las pertenencias de un visitante. Fuente: Zittel, 2017d



Imagen N° 54. Variante de la cápsula como modalidad de espacio social. Fuente: Zittel, 2017d



Imagen N° 55. Modalidad doble de la cápsula, una de espacio social y la otra espacio privado.

# 4. MARCO TEÓRICO

## CONCRETE CANVAS SHELTER

Descripción:

Como bien lo describe su nombre en inglés, este proyecto es como un lienzo de concreto. El proceso constructivo es diferente a muchos sistemas modulares. El albergue es entregado en un paquete, la lona se extiende y se infla de manera que se crea su forma de tienda. Este tipo de tela de concreto, se hidrata y al igual que el concreto común, al secarse se endurece (ver Imagen 56, 57, 58). Este material es altamente resistente a fuego, así como a variaciones del clima, como nieve (ver Imagen 59 y 60). Al ser tan resistente al endurecerse, la compañía que la fabrica también recomienda la posibilidad de cubrirse de arena o tierra para aumentar su capacidad de aislación.

Análisis y aprendizajes:

Este proyecto plantea un aspecto muy importante con su material de construcción, es relativamente liviano con un alto grado de resistencia para ser un albergue temporal. Sus accesorios de puertas y ventanas, permite asegurar totalmente las pertenencias en su interior. El tiempo de vida de un albergue de estos ronda los diez años, sin embargo una vez que se endurece la tienda no se puede desarmar. A pesar de su armado rápido sin mayores requerimientos técnicos, y fácil de transportar, su diseño presenta dos complicaciones a la hora de utilizarse como un albergue de emergencia. Primero, se requiere de espacios relativamente planos para su construcción, y requiere de electricidad así como de una fuente de agua para realizar su construcción. Durante una emergencia estos servicios podrían no estar disponibles en el sitio, volviendo vulnerable el módulo.



Imagen N° 59. Prueba de resistencia al fuego Fuente: Concrete Canvas, 2017c



Imagen N° 60. El albergue bajo nieve. Fuente: Concrete Canvas, 2017a

Imagen N° 56. Paso 1. Inflando la lona de Concrete Canvas. Se utiliza un inflador eléctrico para mantener la presión. Fuente: Concrete Canvas, 2017e



Imagen N° 57. Paso 2. Hidratando la lona Concrete Canvas. Al hidratar la lona se obtiene un espacio habitable al secarse por 24 horas. Fuente: Concrete Canvas, 2017d



Imagen N° 58. Después de las 24 horas de secado, se obtiene un albergue altamente resistente. Sin la puerta abierta, la entrada de luz natural es nula. Fuente: Concrete Canvas, 2017b



# 4. MARCO TEÓRICO

## EXO, SISTEMA DE VIVIENDAS DE REACCIÓN

Descripción:

Este proyecto es una unidad integral en sí. Su diseño permite intercambiar diferentes componentes del sistema según los requerimientos de los usuarios o de la emergencia (ver Imagen 61). Su forma permite que los módulos puedan apilarse uno dentro de otros para un almacenamiento más eficiente (ver Imagen 62). El espacio interno cuenta con cuatro camas plegables (ver Imagen 63).

Análisis y aprendizajes:

Este diseño presenta la desventaja que requiere de espacios planos para su colocación. Su espacio interna cuenta con mobiliario integrado que le permite desempeñar de mejor manera su función. En cuanto a flexibilidad el espacio interno puede variar retrayendo las camas, sin embargo esto no presenta mayor ventaja dentro de otras funciones que puede desempeñar un módulo de emergencia. Un aspecto que destaca de este diseño es la integración tecnológica. Sus puertas están controladas por sensores para cada habitante del módulo (ver Imagen 64), y cuenta con una pantalla exterior con el número del módulo (ver Imagen 65). Este tipo de características, por pequeñas que parezcan, ayudan a la autoridades a la hora de administrar un albergue de muchos módulos, de manera que se puede llevar un control más fácil y mantiene la seguridad.



Imagen N° 64. Entrada con control al módulo. Fuente: Stinson, 2017b



Imagen N° 65. Rotulación del módulo. Fuente: Stinson, 2017a

Imagen N° 61. Intercambio de piezas para cambiar las características del módulo. Fuente: Reaction Housing System, 2017c.

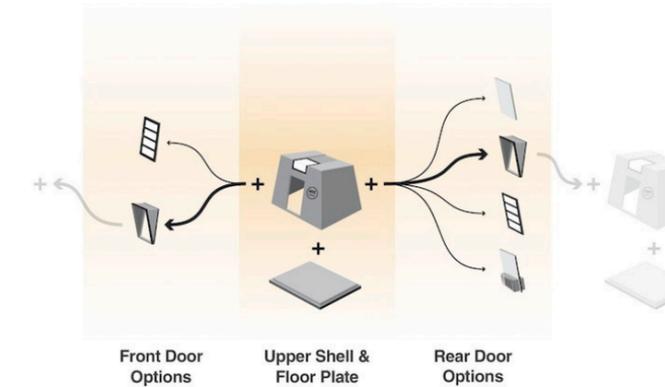


Imagen N° 62. Almacenaje y transporte del módulo. Fuente: Reaction Housing System, 2017b



Imagen N° 63. Interior del módulo EXO. Fuente: Reaction Housing System, 2017a



## 4. MARCO TEÓRICO

### RECOVERY HUTS

Descripción:

Este proyecto es similar al módulo EXO, sin embargo las piezas que lo conforman vienen por separado.

La cubierta es translúcida, y cuenta con cuatro orificios de ventilación en los cuatro costados. Las cuatro piezas del módulo básico brinda un espacio de casi 8 m<sup>2</sup> y con 2 piezas de 1.5m de largo, se logra aumentar su área en 5.5m<sup>2</sup>. Cada pieza del módulo principal pesa 27kg. Además es bastante sencillo de armar, y se puede lograr en 30min. por una sola persona. Cuenta con posibilidad de diferentes configuraciones (ver Imagen 66).

Análisis y aprendizajes:

Este tipo de propuesta presenta aprendizajes en cuando a la manera de crear las modulaciones. Con dos tipos principales de piezas, se logra crear todo el módulo, y sus variaciones (ver Imagen 67). Sin embargo, el espacio interno es bastante pobre (ver Imagen 68), y no presenta oportunidades de transformarse. A pesar de contar con una cubierta translúcida, las aperturas de las ventanas son bastante pequeñas, y los orificios de ventilación no son suficientes para un clima tropical (ver Imagen 69). Otra deficiencia es que el estar al nivel del suelo, en situaciones de emergencia, se pueden presentar lluvias por largos períodos de tiempo, afectando así el confort para los usuarios. Pueden utilizarse como espacios de almacenaje, sin embargo de nuevo, el contacto con el suelo, supone un problema en situaciones climáticas adversas y a la hora de seleccionar los terrenos. El espacio interno es mínimo y no cuenta con ningún mobiliario.

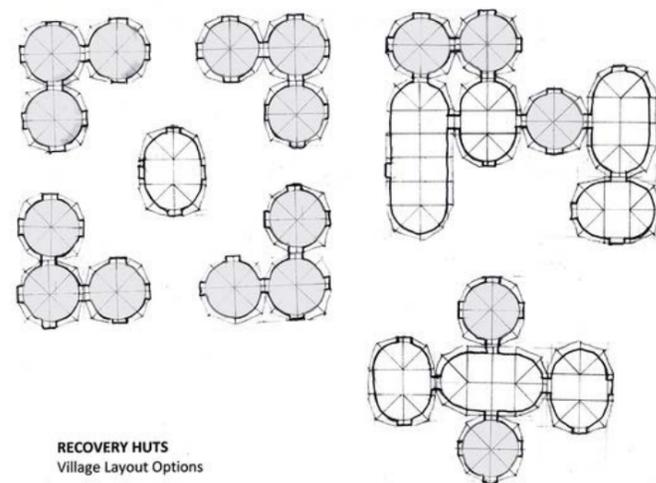


Imagen N° 66. Configuraciones grupales del módulo.  
Fuente: Meta, 2011c



Imagen N° 67. Piezas principales del módulo.  
Fuente: Lee, 2010



Imagen N° 68. Proceso de construcción del módulo, se observa el espacio interno que genera.  
Fuente: Meta, 2011a



Imagen N° 69. Resultado final del módulo.  
Fuente: Meta, 2011b

## 4. MARCO TEÓRICO

### ÜBER SHELTER

Descripción:

Este proyecto surgió como una tesis de diseño de producto (ver Imagen 70), hasta llegar a un prototipo real. Su diseño cuenta con aspectos muy adecuados para un sistema de albergue temporal. Es fácil de transportar debido a sus livianos materiales, al ser de metal y plástico son resistentes. Cuenta con unas piezas especiales en sus bases que le permite a manera de telescopio adaptarse a diferentes terrenos, y mantenerlo separado del suelo. Su configuración del espacio cuenta con un área externa cubierta, que funciona como un espacio abierto pero aprovechable para la familia y de carácter privado. Dentro del módulo, existe una delimitación clara entre el espacio compartido interno, y el espacio privado de dormitorio por medio de los desniveles (ver Imagen 71). El espacio es bastante amplio, y sus materiales permiten que la luz natural entre de manera difusa, de manera que ilumina todo el espacio sin necesidad de luz eléctrica durante el día.

Análisis y aprendizajes:

Este albergue presenta uno de los aspectos más importantes a la hora de diseñar un albergue de emergencia, y es su puesta en práctica. Al observar el proceso desde ante proyecto, rediseño, construcción, hasta su prueba de campo en Haití (ver Imagen 72), se evidencia el avance técnico y funcional. Desde la forma, los materiales, hasta sus configuraciones, de manera que cada paso que se avanza en el proceso, añade no solo complejidad, sino también una oportunidad para brindar un espacio adecuado para las personas afectadas por una emergencia.



Imagen N° 70. Ante proyecto del módulo ÜBER Shelter. Fuente: Pastorelli, 2010.



Imagen N° 71. Visualización del espacio interno del módulo. Fuente: Meta, 2011b



Imagen N° 72. Detalles finales de la construcción del módulo ÜBER. Fuente: Meta, 2011b

## 4. MARCO TEÓRICO

### 4.11 CONCLUSIONES MARCO TEÓRICO

---

La información presentada en el marco teórico es una compilación de los aspectos más importantes y puntuales de todas las otras fuentes e insumos, que influyeron en el proceso de diseño de la propuesta. Esta base teórica, junto con factores humanos, de sensaciones y comportamientos, inciden directamente en lo que se convertirá el módulo. La información internacional y nacional brinda un panorama de las necesidades que debe solventar el programa arquitectónico del sistema modular. El sistema debe realizarse bajo una línea de ahorro del espacio, que exige un análisis detallado de los componentes del espacio para construir cada módulo. Este módulo deberá estar construido con características particulares como flexibilidad, transformabilidad y versatilidad, de manera que estas pautas se transmitan por consecuencia al sistema en conjunto. Estas pautas permiten que los módulos se amolden orgánicamente entre sí, dando como resultado un sistema capaz de adaptarse según se presenten los escenarios de emergencia. Al observar la necesidad de una respuesta rápida, el sistema modular brindará como parte de su diseño, unas configuraciones prediseñadas de núcleos funcionales. Esto agilizará el planeamiento de los campamentos, y a la vez acelerará los procesos de atención, facilitando la labor de las autoridades. Estas configuraciones estarán basadas en las normas nacionales e internacionales analizadas para brindar un espacio óptimo y a la vez habitable. Sin embargo, considerando factores de comportamiento humano durante una emergencia, es necesario implementar un modelo organizacional urbano que acople la privacidad y la interacción entre familias, como pauta de ordenamiento. Estas características permitirán un proceso de recuperación más integral para las personas desplazadas por un desastre.

El estudio de proyectos similares permite analizar mecanismos físicos y comportamientos psicológicos en espacios poco habituales, de manera que las personas puedan implementar sus rutinas y necesidades de una vida normal, en un escenario nada habitual. Estos espacios a la vez deben brindar la oportunidad a la comunidad afectada de reinsertarse por diferentes medios, como actividades económicas. La flexibilidad en la funcionalidad del módulo permite que los albergues también puedan convertirse en puntos de intercambio, con el objetivo de brindar herramientas para recomponerse bajo medios propios, o con colaboración, pero no en un asistencialismo total hacia la población.

---

## - CAPÍTULO 5 -

# DISEÑO METODOLÓGICO

---

# 5. DISEÑO METODOLÓGICO

## 5.1 TIPO DE INVESTIGACIÓN Y ENFOQUE

---

### ENFOQUE CUALITATIVO - PARADIGMA EMERGENTE

---

El enfoque de esta investigación es de tipo cualitativo bajo el paradigma emergente. El concepto esencial básico de este proyecto de investigación consiste en la importancia de cuestionar los procesos actuales de la vivienda humana, desde su concepción hasta su consumo. Bajo el paradigma mecánico consumista el concepto de vivienda se ha visto deformado de su significado. Cierta parte de la población del sistema económico tiene la capacidad de adquirir viviendas con espacios amplios y lujosos, mientras que otra parte de la población debe atrincherarse bajo sus propios conocimientos en los espacios menos valiosos, y por ende más peligrosos. Es necesario adoptar una visión de unión fraterna, y brindar herramientas universales que permitan un acceso democrático de algo tan básico como la vivienda de una familia. Una situación en particular ha probado ser un ejemplo claro de unidad nacional y de solidaridad, y han sido las situaciones de emergencia por desastres naturales. Una situación de emergencia no discrimina por situación económica, y pone en evidencia la fragilidad innata que compartimos todos. Los datos cuantitativos brindan ejemplos y lecciones, sin embargo el enfoque cualitativo dota la investigación de un factor más humano, para interpretar las necesidades más allá de una simple cubierta durante la reconstrucción de un desastre. Las poblaciones pierden familiares, pierden sus viviendas, pierden sus pueblos, pierden vidas completas. Estas situaciones no pueden reducirse a números y pérdidas económicas, es necesario implementar las sensaciones humanas de cobijo, de seguridad y de libertad, para brindar una oportunidad de recuperarse. Estos eventos se seguirán dando siempre en nuestro entorno, son parte inherente del desarrollo del país.

El paradigma emergente actual plantea una visión holística, todo integrado, como una visión cuántica del universo que nos permite comprender que las barreras físicas son ilusiones, y los mismos átomos que nos componen se encuentran en todo lo que nos rodea. Desprenderse de este orden natural le ha costado al ser humano convertirse en un consumidor material destructivo, por encima de su propia seguridad en este planeta.

Como parte de las características de un enfoque cualitativo la introspección y los procesos de experimentación son el principal método de obtener información y para desarrollar una propuesta. Un proceso de diseño puede realizarse de muchas maneras, en órdenes muy distintos, sin embargo un conocimiento amplio de los factores determinantes incide directamente en la calidad del resultado. Los testimonios, las historias, las noticias, los reportes, los datos, las imágenes, las pérdidas, las lágrimas, todo alimenta el proceso de diseño como un insumo de base para realizar una propuesta acorde a las necesidades de una situación de emergencia.

La temática del proyecto permite un replanteo de los espacios de vivienda debido al factor de emergencia. Este factor dota al proyecto de una cualidad desafiante: buscar el desempeño más óptimo dentro del espacio más pequeño. Esto permite reconfigurar no solo los procesos de construcción, sino también los elementos espaciales que llevan a definir qué es una vivienda al nivel más básico. A pesar de iniciar funcionalmente como una vivienda temporal, este proyecto de investigación plantea la necesidad de flexibilizar estos espacios de manera que cumplan más funciones durante una emergencia. Esta flexibilidad a la vez reconfigura las prácticas estáticas muy usuales en la arquitectura. El mobiliario y las decoraciones, delimitan y configuran espacios arquitectónicos lentos de reordenar. En este caso se determina la necesidad de agilizar y dinamizar las reconfiguraciones de un espacio para adaptarse a una variedad de actividades.

Utilizando el enfoque cualitativo, bajo un paradigma emergente, y una visión que replantea las concepciones del sistema establecido, este proyecto de investigación busca un proceso sensible y fundamentado para generar una propuesta de atención a desastres naturales.

---

# 5. DISEÑO METODOLÓGICO

## 5.2 CONCEPTUALIZACIÓN

Para desarrollar la propuesta se generó un procesamiento no lineal de datos y experiencias prestando suma importancia a la sensibilización de la condición humana durante una situación de emergencia (ver Imagen 73). Estos momentos son particularmente traumáticos y difíciles para las personas que se ven afectadas. Las circunstancias exigen un proyecto que una muchas variables en un espacio condensado. Estas variables determinan lo que el proyecto debe ser. Un sistema constructivo efectivo, que sea fácil de ensamblar, con un proceso claro y que se adapte a diferentes superficies. Este sistema debe poder construirse sin la utilización de herramientas eléctricas, y con la menor cantidad de personal posible. Si las personas afectadas cuentan con las capacidades técnicas para ensamblar el módulo y no requieren de asistencia, el sistema debe proveer las instrucciones para su realización. Este proceso a la vez debe ser rápido con el fin de colocar o reubicar los módulos fácilmente en un escenario que puede exigir un cambio de planes en cualquier momento.

Otro aspecto importante es la reutilización del módulo como eje básico para su factibilidad económica. El hecho de poder utilizar el módulo en diferentes ocasiones, y que los materiales soporten el deterioro, así como limpiezas constantes, garantizará que la inversión económica se justifique por su potencial de uso. Una inversión temprana para la atención de una emergencia, es un avance significativo a la hora de la atención. En momentos que los fondos requieren de tiempo y de logística para distribuirse a los puntos más necesitados, un proyecto de este tipo presenta una oportunidad de actuar rápidamente gracias a la inversión previa. Estos materiales también inciden en el peso y la facilidad de transporte del módulo.

El sistema también requiere la capacidad de conectarse a servicios básicos, como electricidad, gas y agua entre otros, tomando en cuenta que el escenario lo permita, pero no como un requerimiento esencial para su funcionamiento. La lista de las funciones del módulo son un reflejo de los procesos de organización nacional, así como los requerimientos que plantea la CNE para la atención de un albergue. La flexibilidad radica en la adaptación de cada una de las actividades que se llevan a cabo en las áreas designadas, y que se pueden agrupar bajo un mismo espacio. Dentro del proceso de sensibilización también se determina la importancia de la privacidad. La privacidad es el factor más determinante del deterioro de las relaciones sociales, esto define directamente el tiempo de uso del albergue temporal. El hacinamiento y la falta de privacidad no solo presentan problemas de salubridad, sino también de seguridad a las poblaciones más vulnerables, como han determinado ampliamente las diversas organizaciones a nivel mundial y nacional. Estas variables son las bases de un proceso conceptual que originó la propuesta del presente trabajo de investigación.

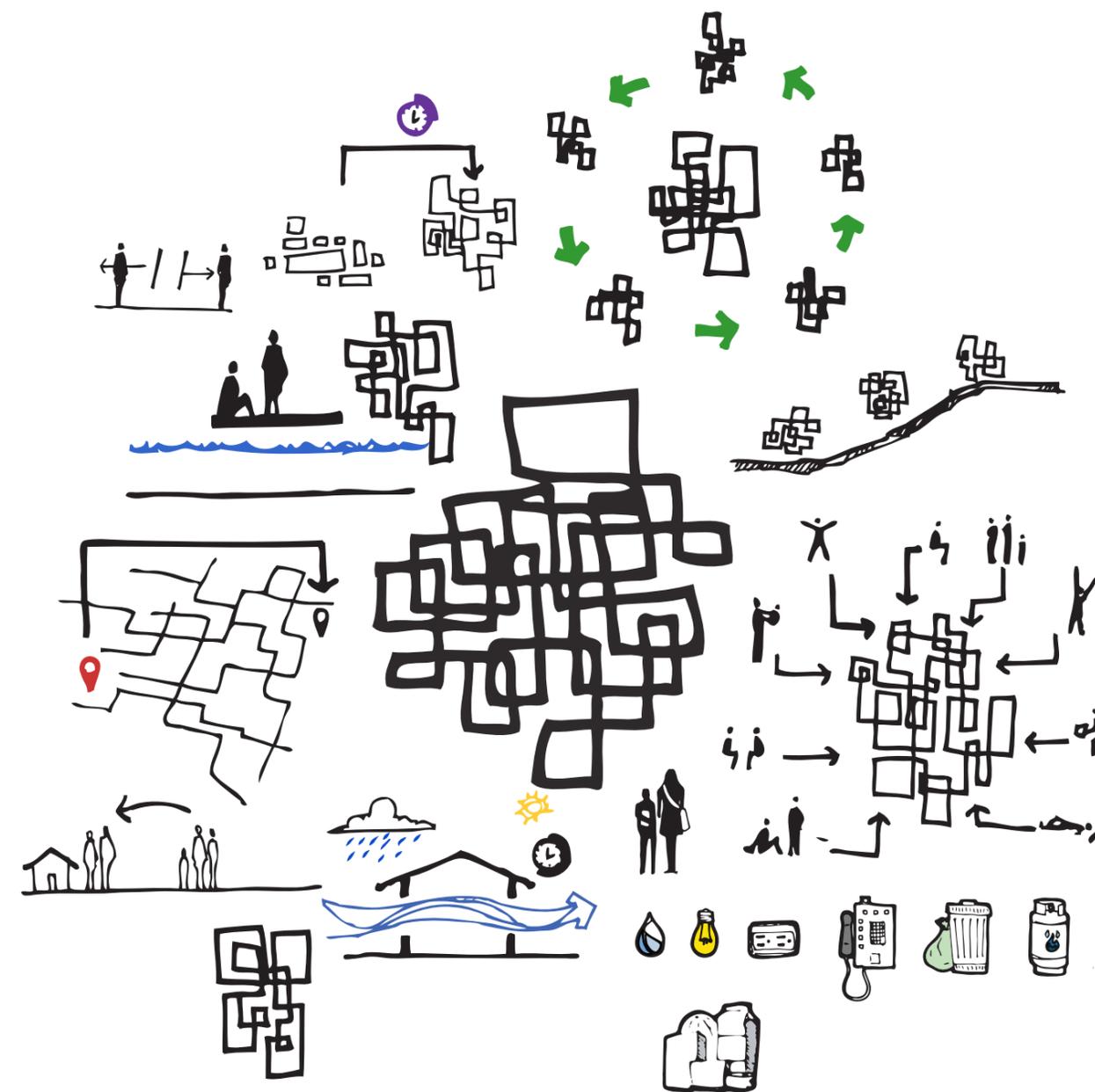


Imagen N° 73. Diagrama de conceptualización de las variables más importantes dentro del proyecto. Autoría Propia.

# 5. DISEÑO METODOLÓGICO

## 5.3 CONCEPTOS ESPACIALES

### 1. ADAPTABILIDAD Y FLEXIBILIDAD.

El transformar espacios pequeños en distribuciones altamente libres, y adaptables requiere de una investigación detallada de la flexibilidad que brinde el módulo para cambiar y mutar con las necesidades del momento. Es decir, el módulo deberá estar listo para servir de diferentes maneras, y dentro de una cápsula se pueda atender a heridos, o almacenar víveres, distribuir medicamentos, servir de refugio, en fin, todo lo necesario durante la atención de una emergencia. Es preciso analizar espacios tanto para familias como para individuos, de manera que el módulo pueda adaptarse a diversas estructuras familiares, estructuras de trabajo, o estructuras de servicio. Es necesario poder dotar al espacio de una flexibilidad en el cambio de función de manera que un mismo espacio se pueda usar de distintas maneras fácilmente (ver Imagen 74). A la vez la adaptación deberá ser sencilla y efectiva, para no cambiar absolutamente todo el módulo por cada función, sino que sean cambios puntuales. Esto permitiría alternar un mismo espacio con diferentes funciones, según se vaya necesitando a través de la emergencia. Hay que tomar en cuenta que estos conceptos de adaptabilidad y flexibilidad son una respuesta directa a la aleatoriedad de los desastres.

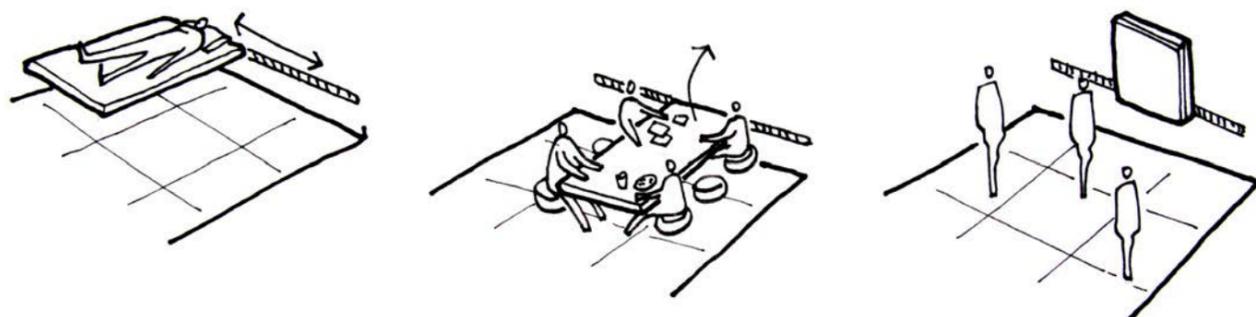


Imagen N° 74. Diagrama de los conceptos de adaptabilidad y flexibilidad. Autoría propia.

### 2. TRANSFORMABILIDAD Y VERSATILIDAD.

La transformación es vital para un sistema modular multifuncional. Esta cualidad permite que las partes se reconfiguren fácilmente dentro del sistema organizacional. Los cerramientos son usualmente los elementos que definen y confinan los espacios. Sin embargo para brindar versatilidad a un espacio tan reducido, los cerramientos deben poder transformarse, permitiendo una reconfiguración total del objeto, así como la posibilidad de generar conexiones funcionales y espaciales variadas (ver Imagen 75). Las transformaciones también implican un uso de energía, se debe realizar un tipo de esfuerzo físico para generar movimiento. Es preciso apuntar que estas transformaciones para que sean versátiles deben ser fáciles de realizar. El nivel de dificultad para realizar estos cambios incide en la efectividad y frecuencia de su uso. Estos conceptos permiten unificar espacios o separarlos, abrirlos o cerrarlos, orientarlos e incluso trasladarlos. Al dotar de estas características a sus partes, el sistema modular consecuentemente contará con las mismas cualidades para adaptarse a diferentes escenarios.

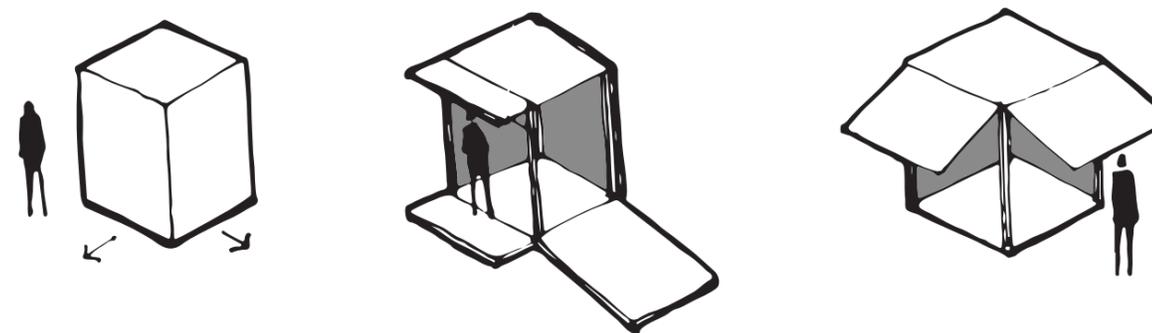
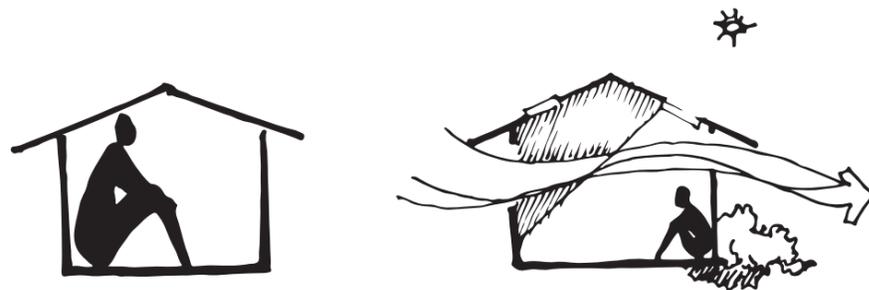


Imagen N° 75. Diagrama de los conceptos de transformabilidad y versatilidad. Autoría propia.

## 5. DISEÑO METODOLÓGICO

### 3. BIENESTAR PSICOLÓGICO COMO CUALIDAD ESPACIAL.

Nuestro quehacer profesional se relaciona directamente con el confort humano, y la manipulación del espacio para que pueda desarrollar diferentes actividades cómodamente. Sin embargo, más allá del confort, en casos de desastres naturales, las personas afectadas, pueden sentir miedo después del suceso. Como un ejemplo resumido, recientemente en el Terremoto de Nicoya del 2012, podemos observar en un periódico nacional el titular: "Guanacastecos siguen sin dormir tras terremoto," nota que cuenta con un subtítulo: "Colegio de Psicólogos atendió a casi 2 mil personas," (La Prensa Libre, 2012). Este tipo de situación se presenta en personas que incluso no perdieron su casa, ni sufrieron pérdidas severas. Ahora, tomando en cuenta estas reacciones, también podemos entender el estrés y los problemas que podría pasar una persona que haya perdido todo, y por lo tanto necesita de un albergue temporal que le beneficie también a este nivel. En este caso el módulo arquitectónico de emergencia, debe proveer de un espacio que relaje a la persona y a pesar de su espacio reducido, no afecte el bienestar psicológico de las mismas (ver Imagen 76). Los colores y la configuración del espacio tienen un efecto directo en la salud mental, es preciso recurrir a sensaciones básicas humanas para utilizarlas con el fin de ayudar en la recuperación de las personas. La luz, el aire, el cobijo, la seguridad, todo es parte del bienestar de la persona. La recepción de los colores es algo bastante básico sin embargo es bastante influyente. Un cuarto completamente blanco puede tener una sensación muy diferente a un cuarto completamente rojo. Estas sensaciones también influyen en las tomas de decisiones durante un proceso de diseño.



▼ Imagen N° 76. Diagrama de los beneficios de psicológicos en relación al espacio. Autoría propia.

## - CAPÍTULO 6 - PROPUESTA DE DISEÑO

# 6. PROPUESTA DE DISEÑO

## 6.1 DESCRIPCIÓN DEL PROCESO DE DISEÑO

Los procesos mentales que desarrollan una propuesta son difíciles de explicar linealmente, sin embargo con las bases conceptuales y teóricas previamente presentadas, se describe un contexto conceptual alrededor de dichos procesos. El proyecto al ser un sistema modular, requiere de un desarrollo paralelo, de manera que los módulos sean un reflejo del sistema, y viceversa. Cualquier cambio en el módulo repercutiría en el sistema, y su funcionamiento, definiendo constantemente las relaciones funcionales del sistema. El atributo más elemental del proyecto es separar el nivel de piso del módulo del nivel del terreno. Esta cualidad, como se ha descrito anteriormente, dota al módulo de muchas ventajas. Entre ellas, una mayor higiene para los espacios, protección de posibles inundaciones, así como la flexibilidad de definir el nivel de altura necesario según el terreno, facilidad de mantenimiento, entre otros. Esta característica básica definió el primer paso para el diseño. La estructura, así como su proceso de construcción estarían definidos por esta condición. Paralelamente se realizó un estudio de movimiento y proporción del cuerpo humano, realizando diversas tareas, como almacenar, preparar alimentos, sentarse, trabajar, acostarse, etc., necesarias dentro del espacio durante una emergencia. Este estudio se realizó mediante la yuxtaposición de diferentes imágenes de cada actividad, permitiendo observar el desplazamiento en una sola imagen. Utilizando esta imagen, se realizó de manera aleatoria, una burbuja estructural triangulada que encerrara cada actividad. Dicha estructura definiría un espacio mínimo para realizar las tareas requeridas dentro del módulo. Estas burbujas también se traslaparon entre sí para determinar un espacio conjunto que pudiera contener todas las actividades (ver Imagen 77).

Dentro del mismo proceso de diseño, también se analizaron procesos de ensamblado de diferentes objetos para determinar características que sirvieran como referencia para el módulo de emergencia. Dentro de estos objetos se destacan los juguetes LEGO® como un ejemplo claro de un proceso intuitivo de armado. A pesar de que cada juguete contiene las instrucciones particulares para su ensamble, el sistema se basa en un solo concepto, el interconectado de los bloques. Los pequeño cilindros que se encuentran en la parte superior del bloque calzan perfectamente con los orificios de la parte inferior. Esta cualidad básica permite que el usuario entienda como se genera todo el sistema a partir de la primera conexión, con la libertad de seguir las instrucciones o realizar algo completamente original. Como lección aplicable al módulo de emergencia se determinó que la interconexión de los bloques es el eje básico del sistema LEGO®, por lo tanto el módulo también debería estar basado en uno o varios ejes básicos de construcción que ayuden a los usuarios a entender el sistema conforme se va armando. De igual manera, el hecho que estos ejes básicos de construcción estén basados en objetos comunes que la mayoría de personas utiliza, como por

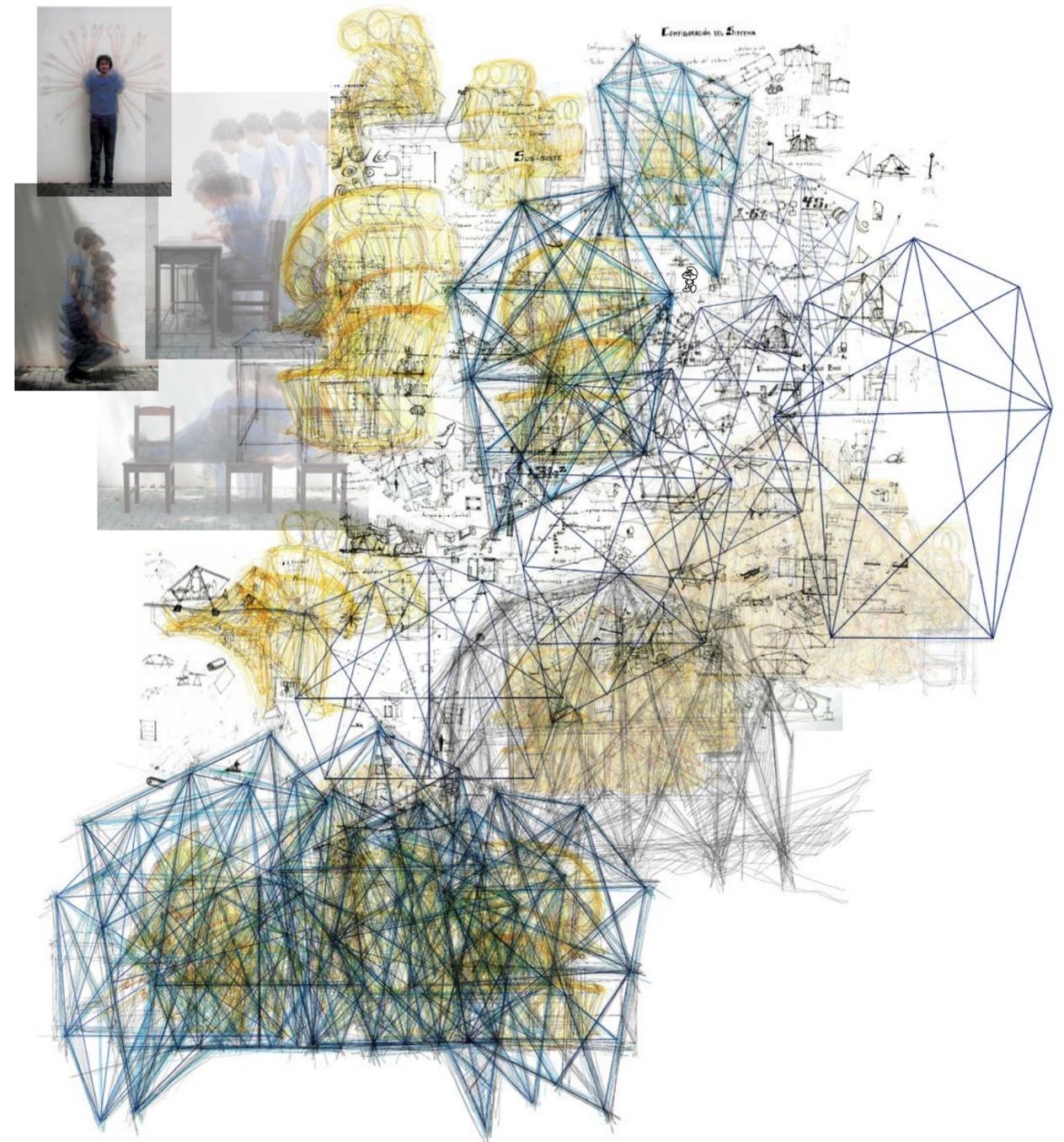


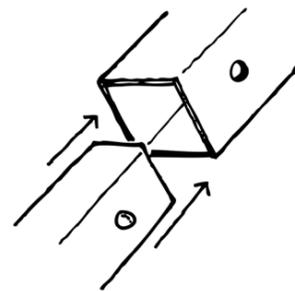
Imagen N° 77. Diagrama del proceso de diseño. Autoría propia.

## 6. PROPUESTA DE DISEÑO

ejemplo una llave y una cerradura, o un paraguas, o unas tijeras, aporta un factor de conocimiento previo que brinda una mayor rapidez a la hora de armar el sistema. Para el ensamble del módulo se definieron cuatro ejes básicos, interconexión (al igual que LEGO®), asegurar (como una cerradura), rotar y fijar (como una escalera de tijera) y abrochar (como los broches utilizados en ropa). Estos cuatro ejes permiten que los usuarios al repetir los primeros pasos, comprendan más rápida y eficazmente el proceso completo del sistema.

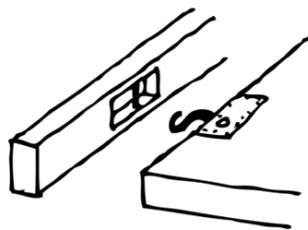
### Interconectar:

Similar al sistema de LEGO® estas piezas calzan una dentro de otra, de manera que se aseguran entre sí.



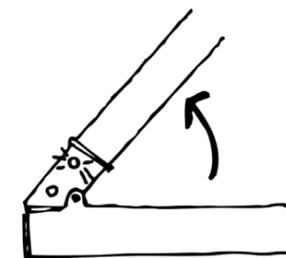
### Asegurar:

Mediante el uso de una pieza o herramienta especial, se puede abrir o cerrar este mecanismo de manera que queda asegurada en su lugar.



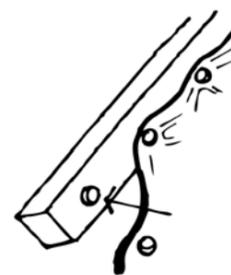
### Rotar - Fijar:

Mediante la rotación de una pieza, ésta queda fijada por medio de un mecanismo interno o manual.



### Abrochar:

Este mecanismo se utiliza para la colocación de las lonas en el módulo, por medio de broches que se ajustan directamente a la estructura.



El módulo al ser un espacio básico mínimo, se determinó la importancia del mobiliario como un factor determinante del uso del espacio. Muchos proyectos de esta índole brindan un espacio libre, que el usuario se encarga de amueblar según sus medios. Sin embargo, las personas que son afectadas durante un desastre podrían quedarse sin nada dependiendo de la afectación, y también la gran variedad de dimensiones de dicho mobiliario incide directamente en la efectividad del espacio. Este mobiliario a la vez define funciones para todo el módulo, las distintas actividades requieren distintos muebles. Por lo tanto hay que designar un sistema de mobiliario que se adapte integralmente al sistema, y que sea lo suficientemente flexible para ejercer diferentes aplicaciones. Este mobiliario vendrá incluido como parte del sistema, según la función que se le haya designado a cada uno de los módulos, con la posibilidad de cierta flexibilidad de manera que se puedan alternar funciones durante la emergencia dentro de un mismo espacio con las mismas piezas.

El otro aspecto importante del proceso de diseño, era la repercusión del espacio interno del módulo hacia su exterior, y a la vez las interacciones que definen la vida comunal del sistema. Como parte del diseño del sistema se implementan estrategias urbanas que incentiven la interacción entre las familias. Mediante diferentes conceptos urbanos se define la relación entre los espacios, así como su carácter desde la privacidad hasta los espacios comunales. Estas estrategias quedan como base no solo para la creación de núcleos funcionales sino para brindar la libertad de generar otras configuraciones con esas bases. Estas pautas urbanas buscan incentivar la vida en comunidad, y aumentar la cantidad de tiempo de un ambiente sano para los desplazados.

## 6. PROPUESTA DE DISEÑO

### 6.2 MÓDULO DE ATENCIÓN PARA DESASTRES: MAD

El módulo de atención tiene un área de 9m<sup>2</sup>, de los cuales 2.55m<sup>2</sup> son de circulación central, que conecta dos accesos, que divide el espacio en dos ámbitos. Por encima de esta circulación central hay un espacio de almacenaje que se encuentra en todos los módulos. Ambos accesos cuentan con un espacio de vestíbulo de 1.2m<sup>2</sup>. Constructivamente, la estructura se puede dividir en cuatro secciones: la estructura principal, dos estructuras secundarias y la cubierta (ver Imagen 78).

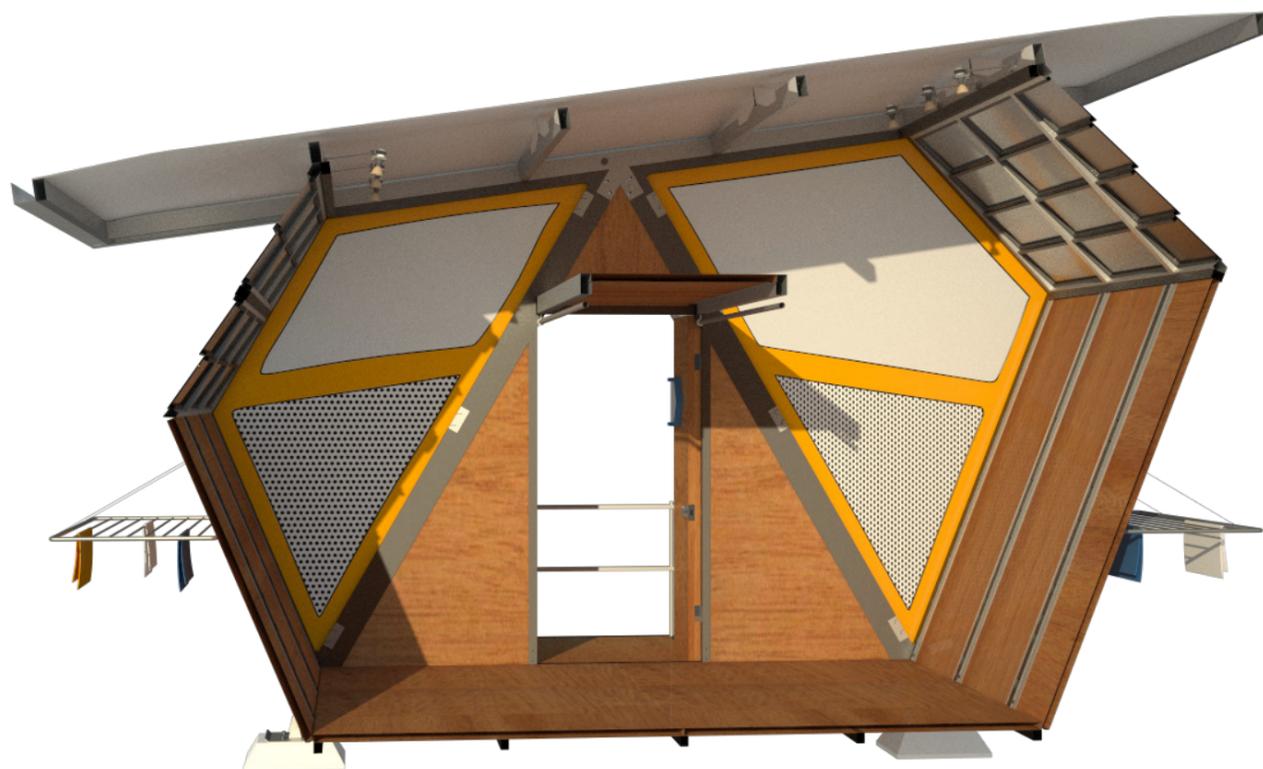


Imagen N° 78. Visualización corte espacial (transversal) del MAD. Autoría propia.

### ESTRUCTURA PRINCIPAL

La estructura principal, es la que permite elevar el nivel de piso del módulo, del terreno donde se coloca. Esta estructura principal tiene forma de "A," y ambas patas cuentan con un sistema de engranajes que con el uso de una barra, se extienden o retraen las bases de ambas patas (ver Imagen 79). Mediante el uso de un nivel integrado en cada pieza horizontal, las personas a cargo del ensamble pueden determinar la altura exacta de cada pata para nivelar el piso correctamente. Dependiendo de las circunstancias de la emergencia, y de accesibilidad al sitio del albergue, los módulos pueden ir acompañados de cuatro dados de concreto, que permiten asentar la estructura más firmemente. Las placas de base vienen con perforaciones listas que calzan con los pernos de los dados de concreto, estos orificios también permiten anclar los módulos en terrenos más suaves mediante varillas. La estructura principal se estabiliza por medio de vigas que se acoplan fácilmente por unas platinas que marcan el sitio de cada una. Con las bases estabilizadas y niveladas, y las vigas acopladas, se procede a colocar los paneles del piso. El panel del piso es liviano, pero sumamente resistente. Estos paneles son sumamente importantes en el sistema constructivo, por lo que requiere de una descripción más detallada.



Imagen N° 79. Visualización Estructura Principal del MAD. Autoría propia.

## 6. PROPUESTA DE DISEÑO

### ▼ Paneles SingCore®

Estos paneles cuentan con un diseño patentado de caja de torsión. Al estar sus núcleos compuestos de piezas verticales, le da una alta resistencia a la torsión (ver Imagen 80 y 81). Estas piezas se disponen en forma de malla y los espacios vacíos se llenan con un aislante de poliestireno o uretano, dependiendo de las necesidades acústicas o térmicas. Estas mallas son prensadas en caliente con dos pieles, como estabilidad estructural final. Estas pieles también pueden variar, y la empresa brinda una gama de acabados como madera, plástico o metal. La estructuración de estos paneles ofrecen una resistencia sumamente alta en comparación con su peso y también permiten realizar paneles de tamaños mucho más grandes que las dimensiones estándar. En el caso del módulo se utilizan este tipo de paneles para el piso y para cerramientos móviles. Como estos paneles pueden cambiar en cuanto a acabado, estos pueden ser usados como paredes, y como pisos al mismo tiempo, por ejemplo un acabado plástico permite una limpieza mucho más fácil. Otro aspecto importante de estos paneles es que cuentan con un sistema de cerrojos en su perímetro que permite asegurar los paneles a una estructura fácilmente. De esta manera, se pueden crear incluso un sistema de divisiones verticales autoportante.



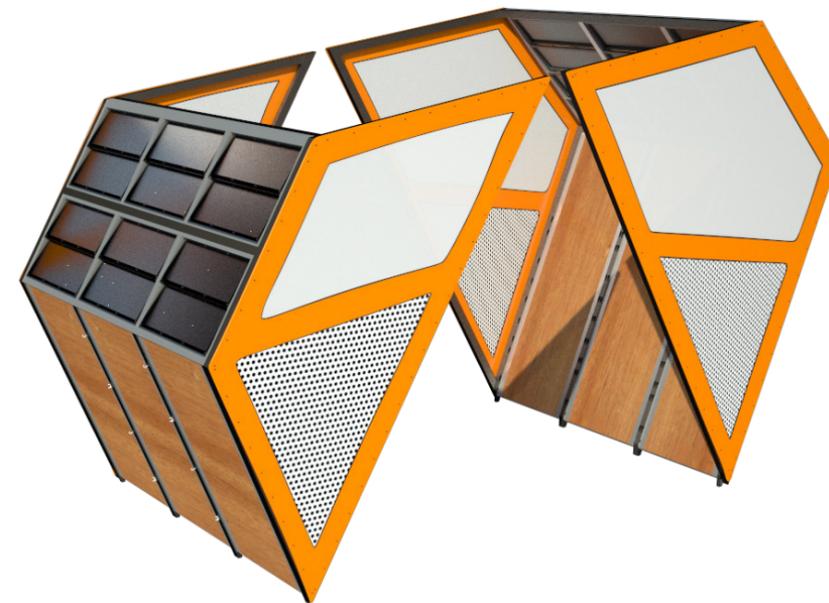
▼ Imagen N° 80. Estructura interna del panel SingCore®. Fuente: SingCore, 2017a



▼ Imagen N° 81. Panel con piel de aluminio que le permite luces largas, con espesores y pesos mínimos. Fuente: SingCore, 2017b

### ▼ ESTRUCTURAS SECUNDARIAS

Estas dos estructuras secundarias, son las que le dan forma al espacio del módulo (ver Imagen 82). Estas estructuras se arman por separado y se adhieren una vez que esté colocada la estructura principal. Ambas estructuras cuentan con un sistema de paneles de acrílico, que mediante un sistema de poleas, le permite al usuario controlar las aberturas superiores de ventilación. Sus cerramientos cuentan con un punto de rotación, que permite colocar los paneles de cerramiento, como paredes o como rampas. Sus dos caras laterales cuentan con un perímetro de broches que permite ajustar los cerramientos de lona en su lugar. Cada uno de estos cerramientos de lona cuentan con dos aberturas, la abertura superior es para luz natural difusa, y la inferior para ventilación con malla. La abertura de ventilación cuenta con dos forros, de manera que el usuario puede decidir entre cerrar completamente con un zipper, o mantener abierto con la malla de ventilación. Las dos estructuras se acoplan directamente con la estructura principal por medio de unas platinas y unos pines que las mantienen en su lugar. El ángulo de sus cerramientos responde a la maximización de uso del espacio principalmente para su mobiliario. Conforme se aumenta la altura de una superficie, permite disminuir su huella en planta.



▼ Imagen N° 82. Estructuras Secundarias del MAD. Autoría propia.

## 6. PROPUESTA DE DISEÑO

### ESTRUCTURA DE CUBIERTA

Esta estructura es la parte más liviana del sistema, respondiendo a la necesidad de armarlo, cargarlo y colocarlo hasta el punto más alto del módulo. Esta estructura está conformada por piezas de aluminio que permiten la interconexión entre ellas para formar un marco estructural. Este marco cuenta con broches colocados a lo largo de su perímetro para colocar la lona de cubierta. Para evitar pozos de agua en la lona, el marco estructural cuenta con unas piezas especiales que se elevan para que la lluvia corra hacia sus costados, creando un tipo de cumbre (ver Imagen 83). De esta manera, se garantiza que la lona de la cubierta se mantenga seca. Durante una emergencia el uso del agua es bastante importante por lo tanto es preciso que la cubierta refleje esta importancia. Para canalizar el agua de lluvia, las canoas cuentan con un accesorio para conectar un desagüe con tubo flexible. Este tubo flexible puede determinar si el agua se canaliza a un recipiente de recolección (puede ser un barril o un recipiente), o a los canales de desagüe del campamento.

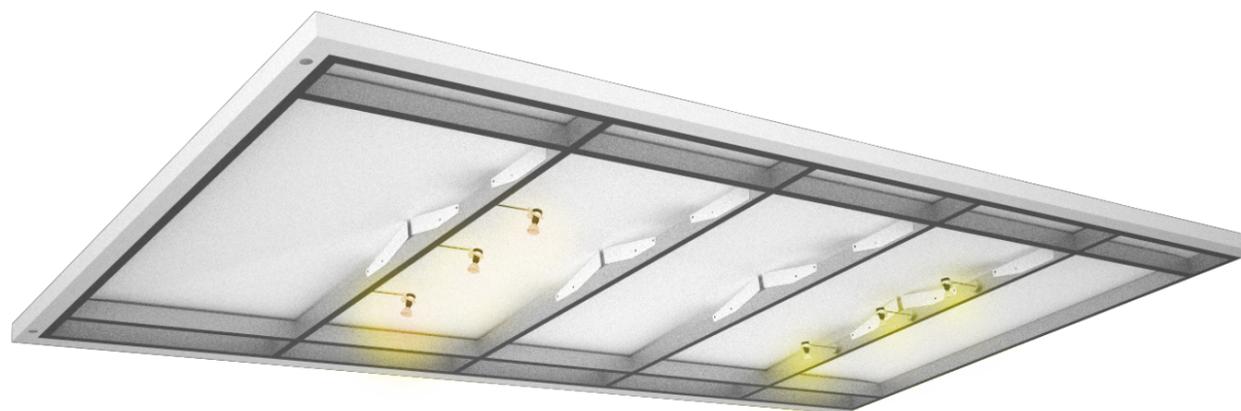


Imagen N° 83. Visualización de la cubierta por abajo, con las luminarias en su lugar, y las piezas para crear la cumbre sobre el eje central. Autoría propia.

### SISTEMA ELÉCTRICO

El sistema eléctrico se conecta desde la cubierta, la cual cuenta con una entrada para la acometida eléctrica. El sistema eléctrico cuenta con tomas especiales que permiten la conexión rápida y fácil durante el ensamble. El sistema consta de dos grupos con tres luminarias cada uno y ocho tomacorrientes.

### PROCESO CONSTRUCTIVO

#### PASO 1

Se determina el punto de colocación del MAD. Con el sitio establecido, se ensamblan las estructuras en forma de "A" y se colocan a 2.55m de separación. La unión de estas piezas se realiza por medio de platinas con perforaciones, y pines que aseguran las piezas en su lugar. Con cada estructura colocada en su posición, se colocan las vigas del piso. Este paso garantiza que ambas estructuras en forma de "A" estén colocadas en sus respectivos lugares. Una vez aseguradas las vigas, se procede a colocar los paneles del piso. Estos paneles cuentan con un sistema de cerrojo, que se acoplan a las estructuras A, y también entre sí. Al colocar y asegurar los paneles ya se cuenta con una superficie, la cual se nivela por medio del sistema de engranajes en las bases. Al poder caminar sobre la superficie del MAD, se colocan las vigas superiores, y el panel del espacio de almacenaje central. Con esto concluye la primera sección del ensamble (ver Imagen 84).

Imagen N° 84. Paso 1 del ensamble general del MAD básico. Autoría propia.



## 6. PROPUESTA DE DISEÑO

### PASO 2

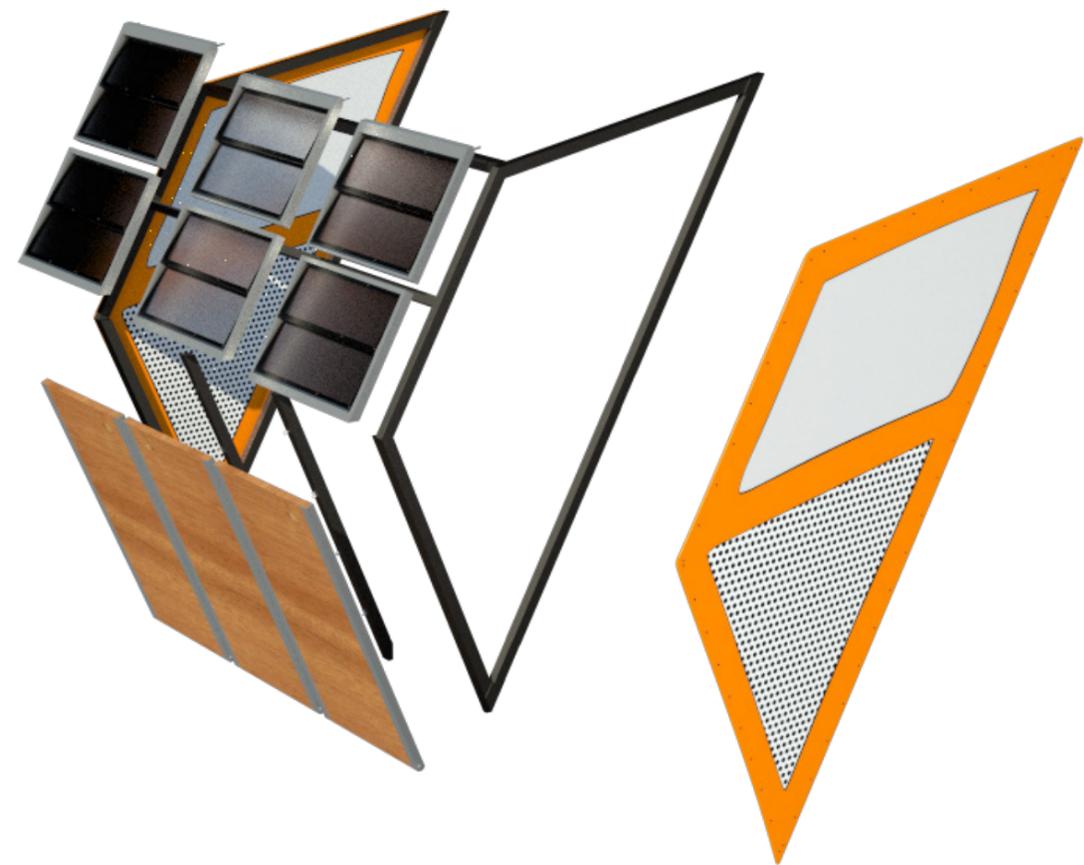
Se inicia el ensamble de la cubierta. Las piezas vienen con indicaciones de su posición, y se interconectan fácilmente entre sí. El punto más complejo de este ensamble es colocar la línea eléctrica para dejar la prevista en caso de contar con el servicio eléctrico. En el eje central de la estructura de aluminio se encuentran unas piezas que rotan y se elevan para dirigir el agua hacia sus costados. El último paso es colocar la lona con sus broches respectivos. Con la cubierta ensamblada, se procede a colocarla en la estructura principal. Ambas estructuras cuentan con piezas especiales que permiten enganchar la cubierta mientras se continúa con el proceso de ensamble (ver Imagen 85).



▼ Imagen N° 85. Colocación temporal durante el ensamble de la Estructura de Cubierta en la Estructura Principal del MAD. Autoría propia.

### PASO 3

Para las estructuras secundarias se inicia armando las estructuras trapezoidales, para estabilizarlas por medio de vigas que se interconectan entre sí. Los paneles de las ventanas vienen listos de manera que solo se colocan en su posición, y la estructura interna transfiere el movimiento entre cada panel para realizar la apertura de las ventanas por medio del cable. En este paso también se colocan los paneles de cerramientos y los cerramientos de lona (ver Imagen 86).



▼ Imagen N° 86. Ensamble esquemático de una Estructura Secundaria del MAD. Autoría propia.

## 6. PROPUESTA DE DISEÑO

### PASO 4

Con las estructuras secundarias listas, se colocan en la estructura principal por medio de platinas de acople, y fijándolas por medio de pines. Al colocar la primera estructura secundaria, la cubierta se rota y se acopla a esta, dejándola en su lugar. Con la primera estructura secundaria en su lugar, y la cubierta asegurada, se procede a colocar la segunda estructura secundaria (ver Imagen 87).



▼ Imagen N° 87. Colocación de la segunda Estructura Secundaria en la Estructura Principal. Autoría propia.

### PASO 5

Como último paso se procede a colocar los marcos de las puertas en su posición, así como las puertas. Ambos cuentan con piezas especiales pre fabricadas que permiten el acople sencillo de sus partes. También se colocan los vestíbulos y rampas de acceso, así como la cubierta de vestíbulo y los cerramientos triangulares. De ser necesario por los usuarios del MAD, se colocan las barandas de protección para dichas rampas (ver Imagen 88).



▼ Imagen N° 88. Ensamble final del MAD básico. Autoría propia.

## 6. PROPUESTA DE DISEÑO

### MODULACIONES MAD

El MAD puede modularse principalmente de dos maneras, horizontal y verticalmente. Estas modulaciones permiten la conexión de diferentes MADs de manera que las actividades necesarias durante la emergencia dicten la cantidades y las combinaciones requeridas por el sistema.

#### Modulación Vertical:

Consiste en la unión de dos módulos básicos perpendiculares a sus cerramientos (ver Imagen 89).



▼ Imagen N° 89. Visualización exterior(arriba) y corte espacial longitudinal(abajo) de la Modulación Vertical del MAD. Autoría propia.

#### Modulación Horizontal:

Esta unión se realiza sobre el eje de circulación y cuenta con tres modalidades posibles. La primera, unir dos módulos por medio de un vestíbulo de acceso, la segunda por medio de dos vestíbulos de acceso, y la tercera unidos directamente sin espacio de vestíbulo. En cuanto a las primeras dos modalidades, el máximo de módulos conectables depende del tamaño del espacio físico donde se coloque, mientras que en la última modalidad, el máximo es de dos módulos, para no excederse en el tamaño de las piezas de ensamble (ver Imagen 90).



▼ Imagen N° 90. Visualizaciones de las diferentes configuraciones horizontales, arriba con un espacio de vestíbulo como transición, y abajo como una estructura continua. Autoría propia.

## 6. PROPUESTA DE DISEÑO

### MOBILIARIO DEL MÓDULO DE ATENCIÓN PARA DESASTRES: MOBI-MAD

Uno de los atributos más característicos del MAD es el uso de mobiliario como parte integral del diseño. Este mobiliario se encuentra modulado de la misma manera que las estructuras secundarias, y cuentan con un sistema de acople, que permite enganchar el mobiliario a sus paredes. El largo de todos los mobiliarios es de 85cm sin embargo sus anchos varían según las necesidades del usuario o del espacio. Los anchos pueden ser de 40cm, 60cm (ver Imagen 91), 100cm y 140cm. Los usos que se le puede dar a este mobiliario, pueden variar según desee el usuario, sin embargo a continuación se presenta una lista de usos básicos para estas modulaciones.

Modulación de 40cm: Alacena, espacio de almacenaje, asiento, superficie para elevar recipientes de agua y mesa pequeña.

Modulación de 60cm: Alacena, espacio de almacenaje, asiento, mesa, mueble de cocina, lavamanos, mostrador y escritorio.

Modulación de 100cm: Cama individual, camarote y mesa para cuatro personas

Modulación de 140cm: Cama doble.

Es importante recalcar que este mobiliario se puede reacomodar fácilmente para colocar en diferentes alturas, y por ende desempeñar diferentes funciones. Las funciones que se pueden desempeñar dentro del módulo definen el tipo de MAD.

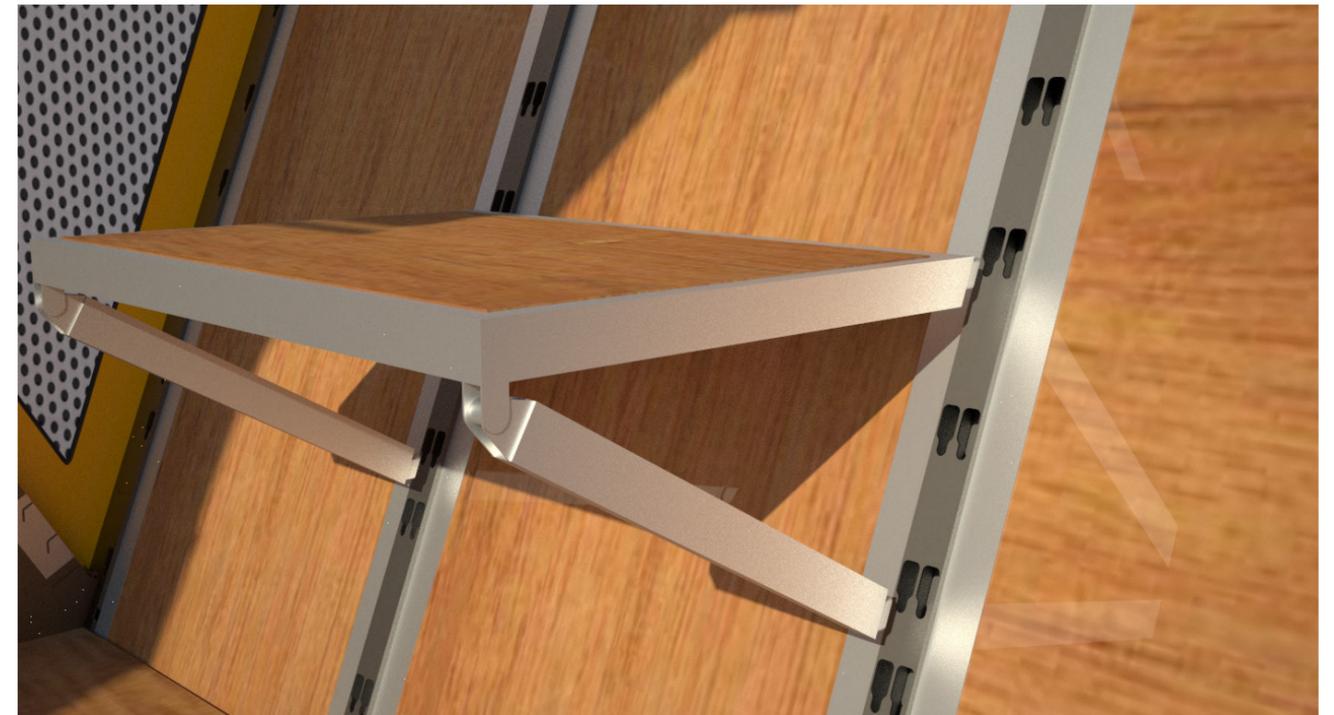


Imagen N° 91. Visualización de un mobiliario de 60cm con su sistema de enganche. Autoría propia.

## 6. PROPUESTA DE DISEÑO

### 6.3 TIPOLOGÍA MÓDULOS DE ATENCIÓN PARA DESASTRES

#### MAD-ALBERGUE

#### SIMBOLOGÍA



La función principal de este MAD es brindar albergue tanto a las personas desplazadas, como a los rescatistas y funcionarios encargados de atender la emergencia. En el mayor caso de emergencia, un MAD de albergue puede albergar un máximo de seis personas. Se utilizan dos camas dobles y dos camarotes para albergar estas seis personas (ver Imagen 92). Sin embargo la capacidad adecuada por un MAD es de cuatro a cinco personas (ver Imagen 93), las cuales pueden acomodarse según la estructura familiar, en tres camas individuales y una doble, o cuatro individuales. Esto permite que el MAD se adapte tanto a familias como a otros grupos de personas. Como se mencionó anteriormente los MADs se pueden modular de manera que se pueden unir dos o más módulos. En el caso del MAD-Albergue, se recomienda el uso de dos módulos para brindar el espacio recomendado de 3,5m<sup>2</sup> para cada persona. El segundo módulo puede configurarse de manera que se utilice como espacio social, donde los integrantes de la familia pueden comer, estudiar e interactuar entre sí (ver Imagen 94 y 95). Cabe mencionar que el mobiliario al poderse adaptar a cualquier MAD, se puede colocar según requieran los usuarios. Así, los espacios para dormir se pueden colocar en cualquiera de los dos MADs, de manera que se adapte a los requerimientos de la familia. Por ejemplo, dependiendo de la estructura familiar, podrían dormir los niños o niñas en un MAD, y los padres en el otro, para brindar privacidad a ambos. Las actividades de comer y estudiar por ejemplo, se pueden complementar con cada núcleo de habitación.

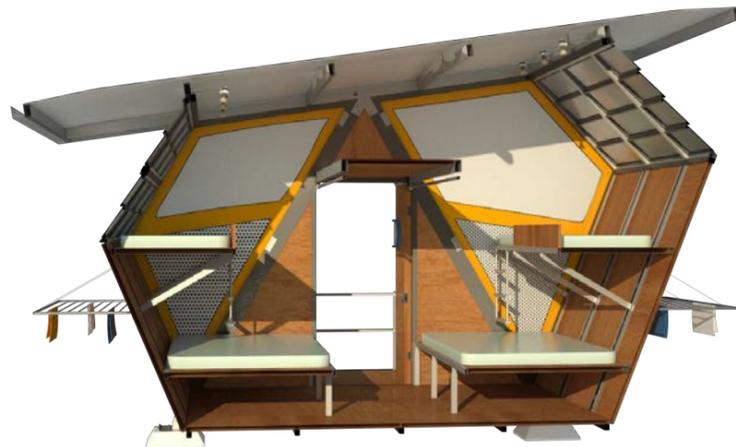


Imagen N° 92. Corte espacial del MAD con dos camarotes y dos camas matrimoniales. Autoría propia.



Imagen N° 93. Corte espacial del MAD con cuatro camarotes. Autoría propia.

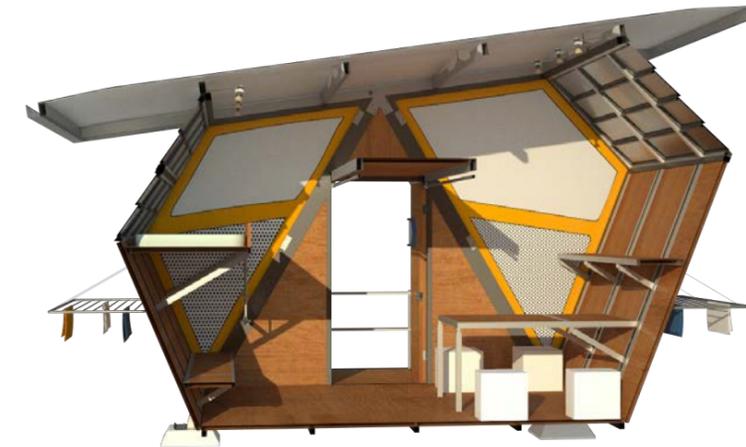


Imagen N° 94. Corte espacial del MAD-Albergue con espacio para comer, sentarse y dormir. Autoría propia.



Imagen N° 95. Corte espacial del MAD con espacio para comer, estudiar y almacenar. Autoría propia.

## 6. PROPUESTA DE DISEÑO

### MAD-ALMACENAJE

### SIMBOLOGÍA



Este MAD sirve para almacenar, ordenar y distribuir víveres, medicamentos, artículos de limpieza y artículos de oficina (ver Imagen 96). El mobiliario consiste principalmente de espacios de almacenaje, sin embargo para la distribución se utiliza un mostrador para atender a las personas. Gracias a los cerramientos que rotan, se utilizan para crear una rampa de acceso hasta este mostrador, de manera que se mantiene un orden, y permite una repartición rápida (ver Imagen 97). El mobiliario ayuda a clasificar los objetos, colocando los productos separados y permite un mejor manejo de los recursos. Este MAD también puede modularse en conjunto con un MAD-Albergue, de manera que se cuenta con un espacio para almacenar y atender a las personas desplazadas, así como para que los trabajadores de la emergencia puedan dormir por las noches.

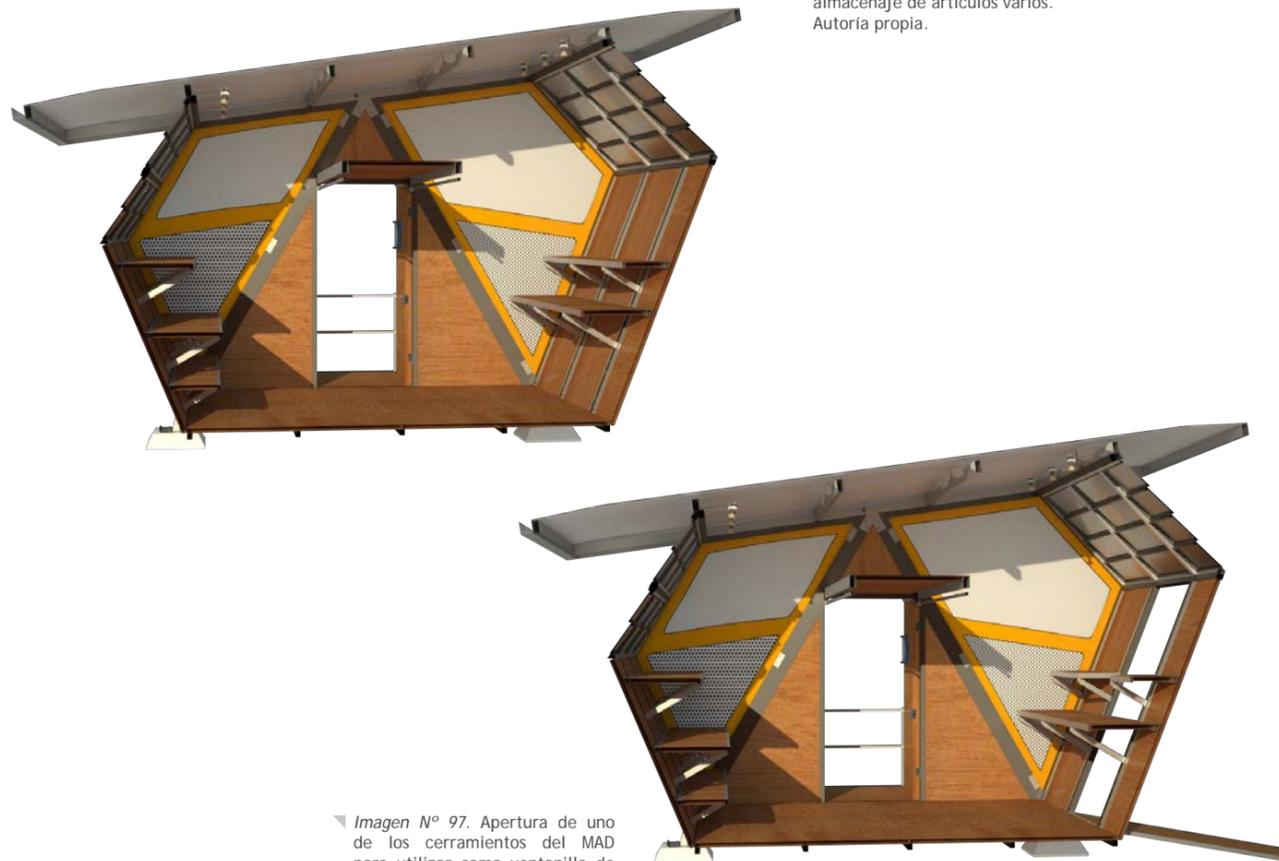


Imagen N° 96. MAD básico para almacenaje de artículos varios. Autoría propia.

Imagen N° 97. Apertura de uno de los cerramientos del MAD para utilizar como ventanilla de distribución. Autoría propia.

### MAD-ADMINISTRATIVO

### SIMBOLOGÍA



Las labores administrativas durante una emergencia son muy importantes. Se requiere de personas que se encarguen de liderar las labores de rescate y atención, también se deben contabilizar y repartir los víveres y artículos necesarios para la población desplazada. En campamentos se requiere de personas encargadas que permanezcan el equivalente a una jornada laboral en el sitio para brindar la asistencia adecuada. Este MAD cuenta con el espacio para colocar cuatro espacios de escritorios, con sus respectivas áreas de almacenaje para archivos y documentos, para facilitar todas las labores administrativas y de logística que se requieren durante un evento de desastre natural (ver Imagen 98). Cabe mencionar que al igual que el MAD-Almacenaje este módulo se puede unir a un MAD-Albergue para brindar la opción de que los administradores puedan dormir en el sitio.

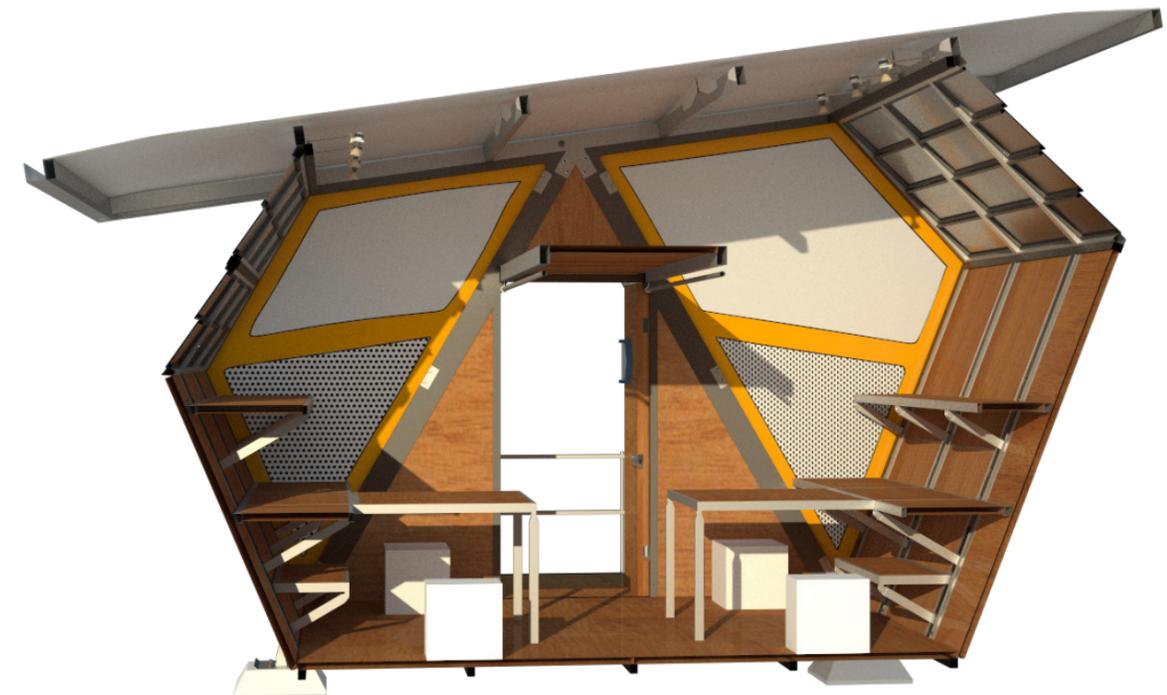


Imagen N° 98. Corte espacial del MAD-Administrativo básico con cuatro espacios de trabajo y espacios de almacenaje. Autoría propia.

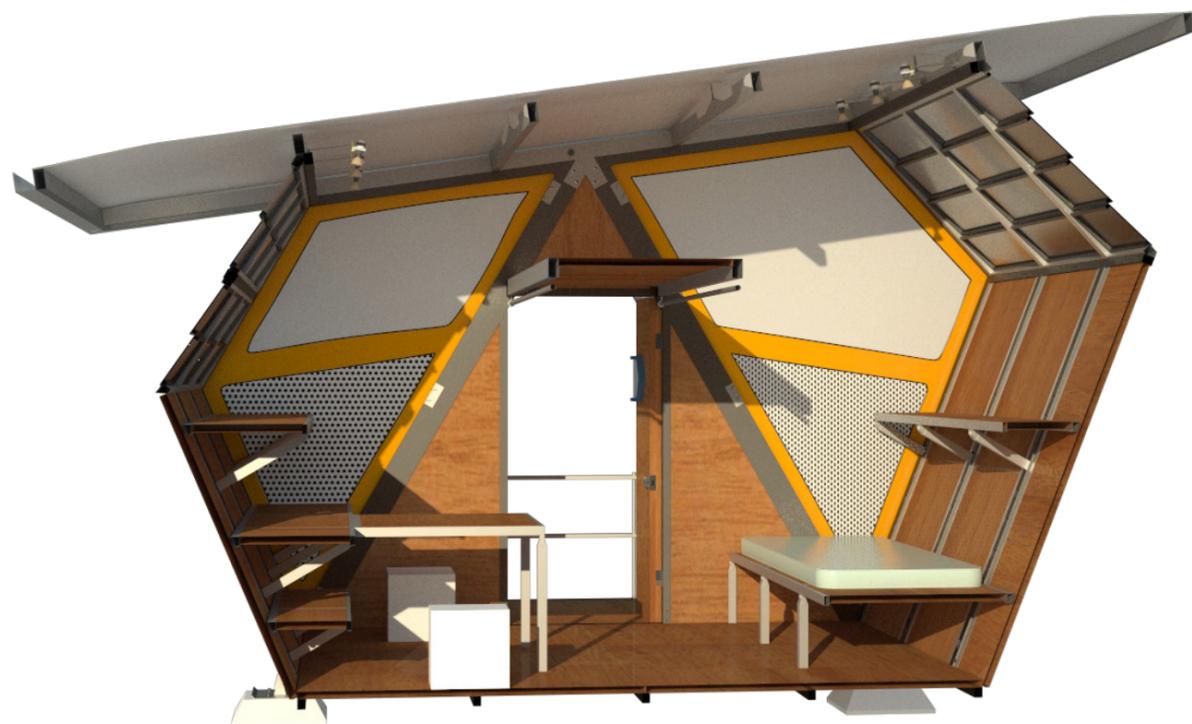
## 6. PROPUESTA DE DISEÑO

### MAD- MÉDICO

### SIMBOLOGÍA



Costa Rica cuenta con diferentes opciones de hospitales móviles que se pueden trasladar a mucho puntos del país. Estos módulos son bastante costosos y complejos, ya que requieren de equipo especializado, así como de condiciones de limpieza estrictas. Como parte de este trabajo de investigación, la atención psicológica para las comunidades ha probado ser muy importante en el evento de un desastre. Es por esto, que los MAD-Médicos buscan brindar un espacio cómodo y privado para la atención psicológica de la población afectada. El primer MAD-Médico cuenta con un espacio de escritorio y entrevista para el doctor a cargo, así como un espacio de atención que puede ser una cama o un sillón, según los requerimientos del doctor o del paciente (ver Imagen 99). Este módulo principal se puede unir a otro MAD, que brinda un espacio de escritorio con archivo, a manera de recepción, y un área de espera para 5 personas.



▼ Imagen N° 99. Corte espacial del MAD-Médico que cuenta con espacio de consulta, y espacio de oficina para el profesional. Autoría propia.

### MAD- EDUCATIVO

### SIMBOLOGÍA



Este MAD brinda un espacio auxiliar a la población más joven, donde los niños puedan jugar de manera segura a cargo de adultos, por medio de actividades que les permita distraerse de la emergencia, y mantener un estado mental saludable. Estos espacios también permiten que los niños puedan realizar tareas en conjunto, con tutores voluntarios, a manera de centros de estudio, o incluso llevar lecciones en un aula pequeña (ver Imagen 100). Este tipo de espacios también sirve de apoyo para los padres y madres que requieren de asistencia para el cuidado de los más jóvenes, más con la necesidad de realizar la variedad de trámites que se requieren durante una situación de recuperación.



▼ Imagen N° 100. Corte espacial del MAD-Educativo que puede ser utilizado como un aula o como espacio de cuidado y juego. Autoría propia.

## 6. PROPUESTA DE DISEÑO

### MAD-SANITARIO

### SIMBOLOGÍA



Para solventar los servicios sanitarios, las autoridades de nuestro país recurren a cabinas sanitarias portátiles que se colocan en el sitio para un mejor tratamiento de las aguas residuales. Como parte del presente trabajo de investigación, se determinó que las diferencias culturales, y el mantenimiento de un servicio sanitario seco no presentan una mejoría de los sistemas utilizados por la CNE. La función principal del MAD-Sanitario consiste en brindar un espacio cubierto para el uso de estas cabinas sanitarias. También cuentan con piezas especiales en los paneles del piso y de las paredes, que permite colocar los desagües para lavamanos, pilas y duchas. Es importante mencionar que ciertas partes de la población son más vulnerables a ataques, mal tratos, e incluso abusos, por lo tanto es vital brindar seguridad en estos espacios para proteger a toda la población. Para esto, se recomienda mantener las paredes de cerramiento abiertas completamente, de manera que las personas estén resguardadas de los elementos del clima, pero a la vez la apertura visual permite que la misma comunidad pueda protegerse entre sí. Estos módulos requieren de un mantenimiento constante debido a las aguas de desecho que deben ser recolectadas. Estos módulos pueden funcionar con entradas de agua que se habiliten para el sistema, o también mediante el uso de recipientes de agua. Gracias a la modulación del espacio interno del MAD, se puede alternar la cantidad de sanitarios, duchas y pilas, según los requerimientos de los núcleos familiares, o comunales (ver Imagen 101 y 102).



▼ Imagen N° 101. Corte espacial del MAD-Sanitario con dos cabinas sanitarias y tres muebles de lavamanos. Autoría propia.



▼ Imagen N° 102. Corte espacial del MAD-Sanitario con tres duchas y tres lavamanos o pilas. Autoría propia.

## 6. PROPUESTA DE DISEÑO

### MAD-COCINA

### SIMBOLOGÍA



Estos MADs también requieren de mantenimiento constante para el manejo de sus aguas residuales, así como para mantener abastecido el espacio donde se elaboran los alimentos. Los MAD-Cocina pueden ser utilizados por varias familias, o por una familia, según se requiera durante la emergencia. Al igual que los MAD-Sanitarios estos se pueden adaptar a la conexión de una entrada de agua, y también eléctrica, que al brindar iluminación, tornan más seguros estos espacios. El mobiliario cuenta con superficies para almacenamiento de artículos de cocina, víveres, superficies para preparación de alimentos y lavamanos (ver Imagen 103). También existe la posibilidad de conectar un tanque de gas desde el exterior, que llegue a una plantilla en el interior.



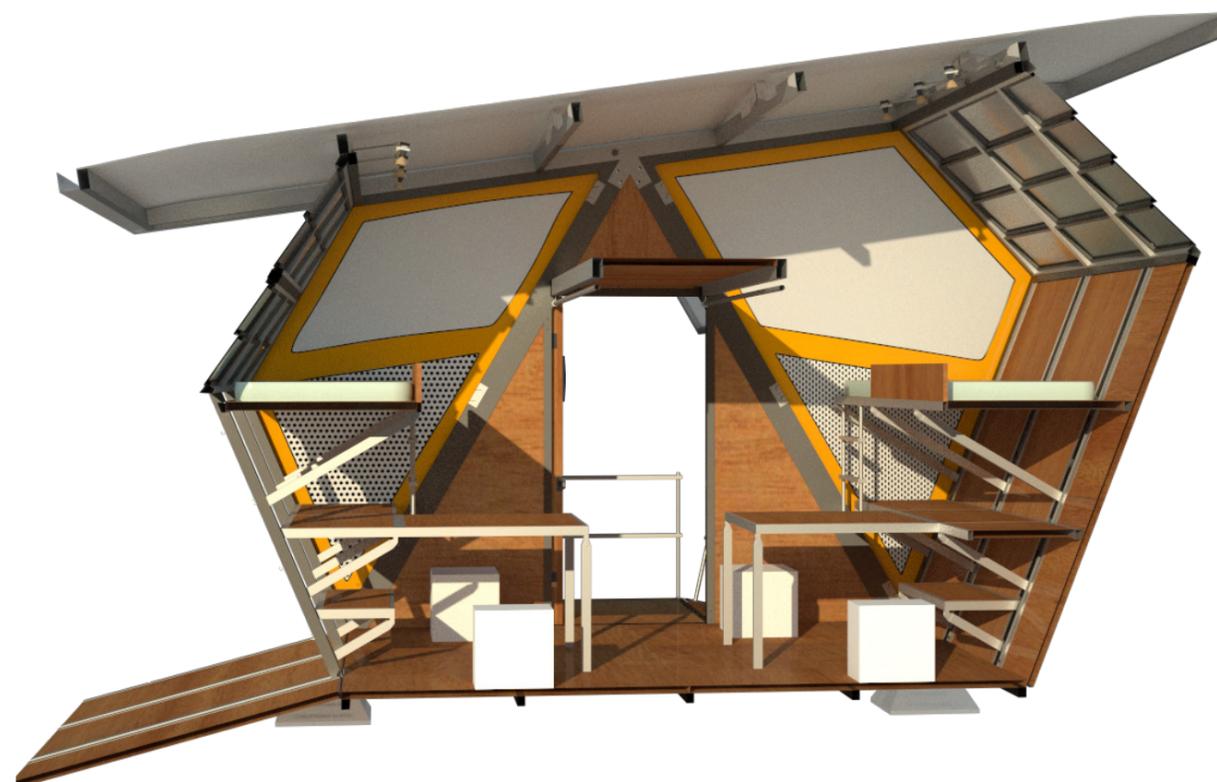
▼ Imagen N° 103. Corte espacial del MAD-Cocina con los cerramientos en posición abierta, y espacios de lavado y preparación. Autoría propia.

### MAD-SEGURIDAD

### SIMBOLOGÍA



Dependiendo de la población y de las condiciones de la emergencia, un punto de control y seguridad puede ser vital para el funcionamiento de un campamento. Este requiere controlar el paso de vehículos de emergencia, con suministros, o de mantenimiento, así como visitantes y voluntarios. Estos espacios se colocan directamente en los accesos para facilitar la labor. Este MAD es la combinación de un MAD-Albergue con un MAD-Administrativo, que permite llevar labores de control y censo con un espacio de escritorio, con mostrador para atender público y a la vez un espacio para dormir en el sitio (ver Imagen 104). Dependiendo de la modalidad, si la Fuerza Pública es la que ejerce el punto de control, puede ser que requiera trasladar oficiales desde otras zonas del país, por lo que necesitan un espacio para dormir. También al ser una labor que se debe desempeñar las 24 horas, el cambio de turnos es importante.



▼ Imagen N° 104. Corte espacial del MAD-Seguridad con cuatro espacios de trabajo y dos camarotes. Autoría propia.

## 6. PROPUESTA DE DISEÑO

### VÍAS DE CIRCULACIÓN

Para determinar las posiciones de los módulos se requiere comprender el espacio alrededor de los MADs. El MAD se encuentra rodeado de un margen de 1.2m a lo largo de todo su perímetro. Este espacio contempla dos plataformas de acceso al módulo, así como su respectiva rampa de acceso. Gracias a las piezas del módulo, las rampas de acceso se pueden colocar en la dirección que mejor le parezca a los usuarios. Dentro de este margen también hay campo para tender ropa. El MAD cuenta con unas piezas en las estructuras secundarias, que permiten colocar un tendedero en ambos lados del módulo. En este espacio también se contempla el almacenaje de agua por medio de barriles, los recipientes de desechos y el espacio para colocar los postes de iluminación y conexión eléctrica. Este margen de 1.2m contempla un radio de giro de 3m para vehículos, de manera que se garantiza la circulación libre de los vehículos alrededor del módulo.

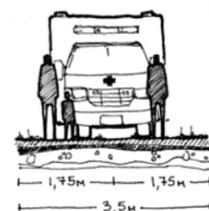
Para trazar los espacios de circulación alrededor de los MADs, se realizan radios de acción modulados para determinar la función de la vía (ver Imagen 105).

El primer módulo de vía es de 1.75m y es un espacio para transitar solo peatones.



El segundo módulo, es el doble del primero, resultando en una vía de 3.5m.

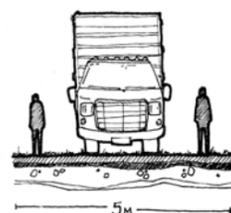
Permite el tránsito principalmente de peatones, y a la vez de vehículos livianos, de emergencia o de visita.



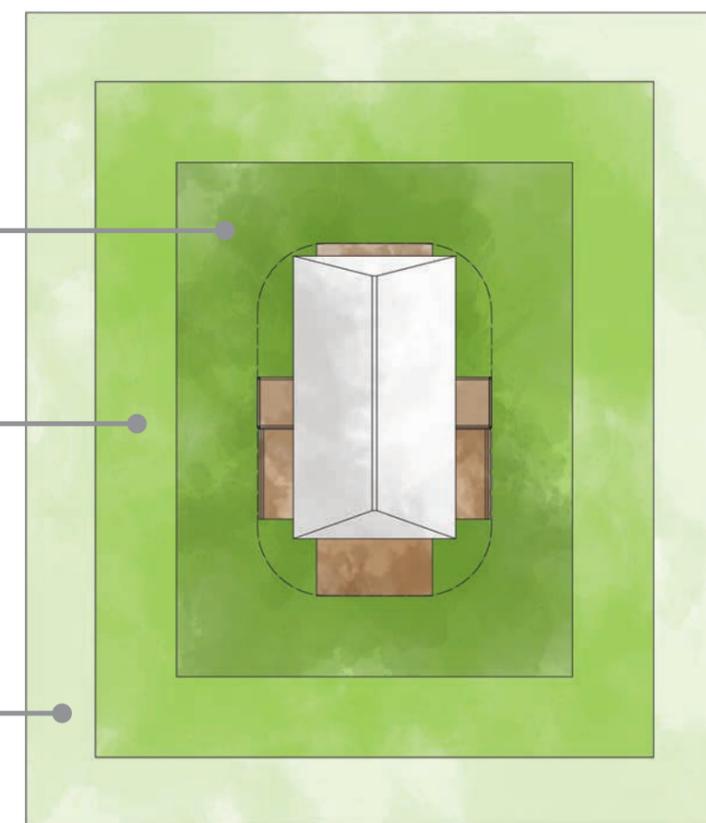
El tercer módulo es el doble del segundo, es de 5m.

Genera la vía principal en el campamento, y permite el tránsito de vehículos más grandes, como vehículos de emergencia, de mantenimiento, y de carga.

Los módulos que requieren de mantenimiento constante deben estar conectadas, preferiblemente por la parte posterior, a una vía de este tamaño y garantizar el espacio para que un vehículo de este tamaño pueda dar vuelta y volver al acceso principal.



Estas modulaciones de distancias son las vías que conectan y alimentan todo el sistema. En la eventualidad de un caso de emergencia sumamente extremo, y sea necesario utilizar el aprovechamiento máximo de un terreno, la configuración de grilla es la óptima respuesta para colocar la mayor cantidad de módulos en un lote. Se respeta la vía de 5m o de 3,5m hacia todos los costados de cada módulo y se colocan todos como una grilla. Estas configuraciones resultan problemáticas conforme avanza el tiempo, debido a la falta de calidad del espacio urbano que comparten los módulos. Esto comienza a deteriorar las relaciones entre los vecinos, y la calidad de vida de la población afectada disminuye. Estas vías determinan las distancias mínimas a respetar dependiendo de la conexión que realizan, sin embargo las siguientes pautas dan forma a configuraciones que permiten otras relaciones espaciales.



ESC. 1:150

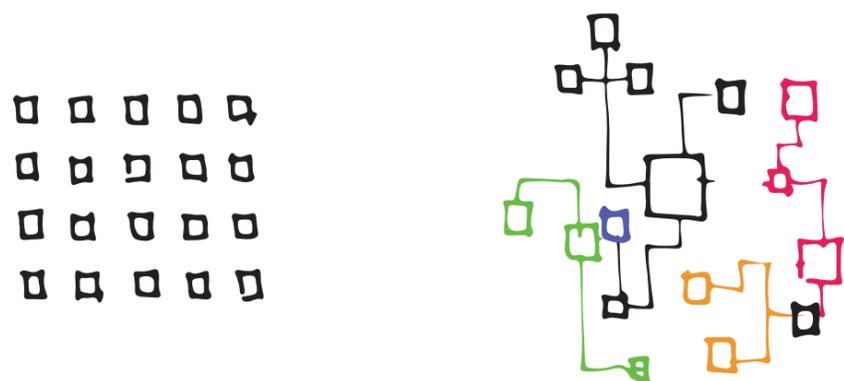
Imagen N° 105. Áreas de circulación según el tipo de flujo que albergan. Autoría propia.

## 6. PROPUESTA DE DISEÑO

### 6.4 PAUTAS DE CONJUNTO

#### ESTRUCTURACIÓN VARIADA

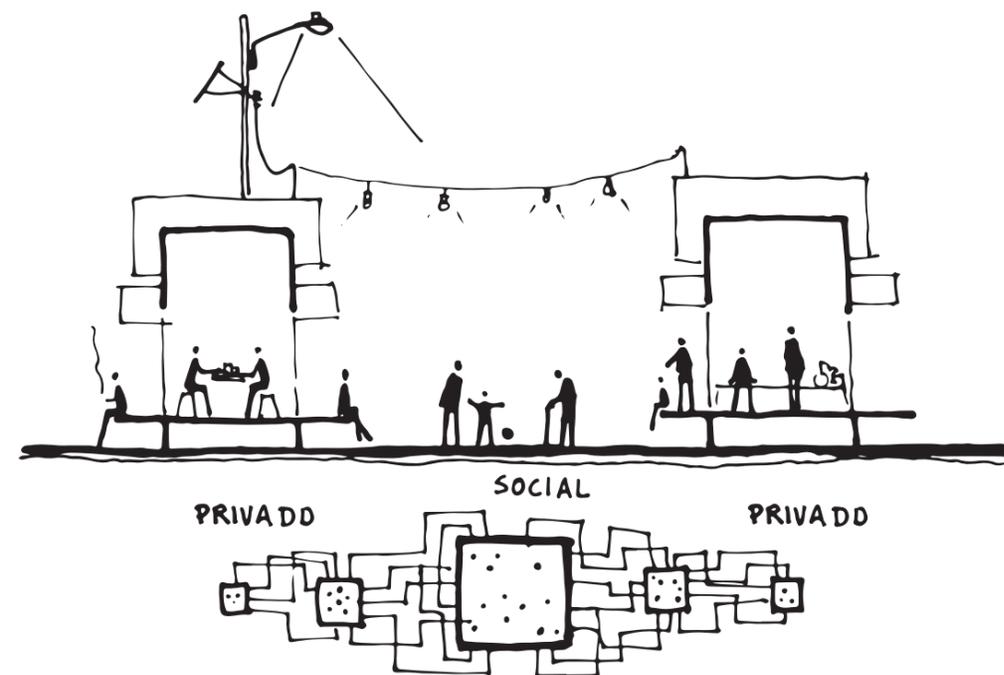
El hecho de tener una configuración en grilla afecta directamente la vivencia del usuario en su espacio urbano. La falta de puntos que rompan el ritmo, crea una sensación de repetitividad que no solo afecta la orientación de los usuarios, sino también la interacción del individuo con su entorno. La variedad marca la diferencia, al estructurar el campamento con grupos y subdivisiones no solo brinda puntos de referencia físicos, sino también sociales (ver Imagen 106). Las personas comienzan a reconocer donde se encuentran los MAD-Albergues porque se configuran de cierta manera, mientras que los MAD-Administrativos de otra. Estos puntos de reconocimiento también promueven la apropiación del espacio circundante a cada grupo, como creando pequeños barrios dentro del mismo sistema. Estos espacios que se generan en conjunto con las personas que se ven diariamente, y que comparten el área más próxima a su albergue, permiten la apropiación del espacio por medio del juego de niños, la interacción entre los vecinos, y se crea un modelo de vigilancia y responsabilidad compartida. Los MADs comunales generan actividad por sí solos ya que son de necesidad básica para la población albergada. Estos MADs comunales generan movimientos de personas, horarios de uso más prolongados y puntos de reunión. Esta generación de actividad puede ser utilizada para generar tensiones entre puntos físicos y hacer que las personas interactúen entre sí.



▼ Imagen N° 106. Diagrama de estructuras repetitivas y estructuras variadas. Autoría propia.

#### TRANSICIÓN DE LOS ESPACIOS PRIVADOS A LOS PÚBLICOS

Las actividades que se realizan tanto a nivel privado como público deben verse reflejadas también en la escala del espacio físico donde se realizan. Por ejemplo un concierto íntimo de 20 personas no funcionaría de la misma manera en un pequeño bar, que en un estadio deportivo. Es por esta razón que la degradación de los espacios privados a los públicos es tan importante. Cada transición debe garantizar una conexión articulada, de público, a semi-público, a semi-privado hasta privado. Así el espacio para sentarse afuera del albergue, es menor al espacio donde juegan los niños, y este menor al espacio donde se reúne la comunidad. A pesar de que cada espacio cuenta con su escala estos se van conectando entre sí, provocando a la vez una retroalimentación de actividades. La gente comienza a interactuar entre cada espacio, ya sea visualmente o activamente. El espacio más privado se encuentra en el espacio para dormir de cada persona. Luego se encuentra el área que comparte la familia en privado, y esa se conecta a los espacios de vestíbulo que son espacios semi-privados. Estos espacios están en contacto con el espacio semi-público, el cual se identifica como perteneciente a los MADs que comparten un espacio abierto en conjunto, hasta llegar a los puntos más abiertos de reunión comunal (ver Imagen 107).



▼ Imagen N° 107. Diagrama corte espacial de la transición entre espacios privados y públicos. Autoría propia.

## 6. PROPUESTA DE DISEÑO

### CONEXIÓN VISUAL Y ORIENTACIÓN

La conexión visual es muy importante para la retroalimentación de actividades. Las personas al observar las actividades que suceden a su alrededor, les permite saber su existencia, se pueden integrar a ellas, o participar meramente como un observador. Estas conexiones visuales dependen también de la orientación de los espacios (ver Imagen 108). Los MADs de tipo comunal se abren en dirección a los paneles de cerramiento, mientras que los MADs de tipo privado o restringido se orientan hacia sus vestíbulos de acceso (ver Imagen 109). Estas dos características ayudan también a determinar las posiciones de los MADs, ya que la orientación de estas visuales hacia los espacios semi-públicos y públicos, permiten no solo la vigilancia conjunta, sino la apropiación del espacio público, para que el sentido de pertenencia se extienda más allá de la vivienda. El rango de la visión también incide en la conexión visual, las distancias cortas son más íntimas que las distancias largas. Por esta misma razón, las distancias entre los módulos se extienden y se contraen respetando las vías de circulación, pero también por la escala del espacio contenedor que generan. Esto a la vez dicta las actividades que se pueden realizar en dicho espacio y la conexión visual que se genera entre el ámbito público y el privado. Una distancia social (1.3m a 3.75) como la determina el arquitecto Jan Gehl (Gehl et al., 2006), permite la conversación e interacción entre vecinos, mientras que una distancia mayor a 3.75m es una distancia pública, donde brinda la oportunidad de observar o escuchar pero no participar directamente. Conforme aumentan estas distancias la intensidad de las interacciones comienzan a disminuir.

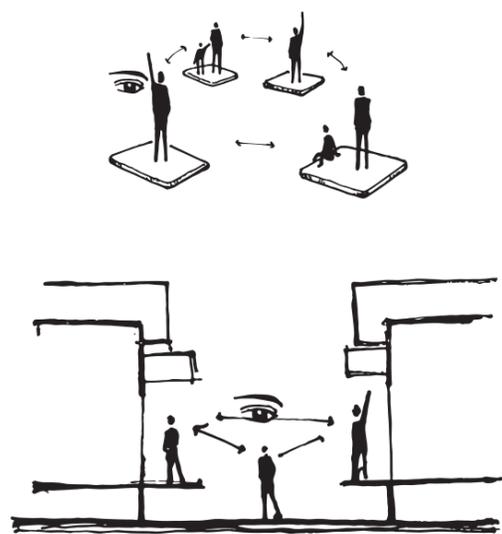


Imagen N° 108. Diagrama espacial y en corte de la conexión visual en los espacios públicos. Autoría propia.

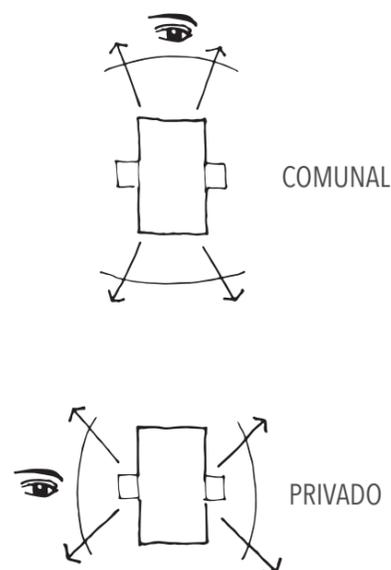


Imagen N° 109. Diagrama en planta de las orientaciones visuales por tipos de MAD. Autoría propia.

### ACCESOS Y ESPACIOS PARA SENTARSE

Los espacios abiertos compartidos entre los MADs comienzan a generar focos de actividad. Los jóvenes que salen a jugar al frente de sus módulos, las personas tendiendo su ropa, los vecinos entrando o saliendo de sus albergues, todas estas actividades se comparten en el espacio abierto más próximo. Este espacio abierto está delimitado virtual y físicamente por los MADs, y al ser los bordes de dicho espacio inciden directamente en su configuración. Los MADs cuentan con dos accesos, ambos cuentan con una tarima de vestíbulo. La razón de mantener ambas tarimas de acceso a pesar de que no tengan rampa de acceso, brinda una especie de balcón para observar las actividades a ambos lados del MAD, pero también brinda un espacio para sentarse o para poner cosas. Al estar situado al borde del espacio abierto, estos espacios para sentarse brindan la oportunidad de resguardarse cerca del ámbito completamente privado, y participar visualmente del resto de actividades externas. La configuración de los accesos de los MADs también brindan la posibilidad de aumentar o disminuir este espacio de manera que pueden crear grupos más pequeños de familiares o amistades más cercanas. Las personas al observar las actividades desde su asiento también retroalimentan las actividades comunales y aumenta la percepción de seguridad.

### ILUMINACIÓN

Durante una situación de emergencia los servicios básicos se pueden ver interrumpidos, como por ejemplo la corriente eléctrica. Esto puede llevar a que las autoridades tarden un poco más de lo normal para restablecer la conexión. En un campamento de emergencia, la iluminación puede ser vital para la seguridad de la población pero también para el bienestar mental de las personas. Al encontrarse a oscuras después de un evento traumático pueden aumentar los niveles de ansiedad y temor en la población. Por esta razón se incentiva la búsqueda de soluciones solares que permitan una iluminación comunal en lugares donde la reconexión sea más lenta. En cuanto al MAD, sus materiales y cerramientos reflejan el aprovechamiento máximo de la luz natural durante el día. A la vez, cuenta con una prevista para conectar el MAD apenas sea posible, y así se brinda iluminación y corriente eléctrica, para cargar dispositivos móviles, o de información que pueden ser útiles durante una emergencia. La iluminación también incide en el tiempo de uso de un espacio, y es sumamente necesaria en lugares como servicios sanitarios. Son por estas razones que es importante integrar una red eléctrica temporal al sistema modular. Para esto se designa un espacio dentro del perímetro del MAD, que sirve como punto de referencia para colocar los postes de iluminación, y también como punto de conexión eléctrica a los MADs.

## 6. PROPUESTA DE DISEÑO

### 6.5 SISTEMA MODULAR DE ATENCIÓN PARA DESASTRES: SIS-MAD

El SIS-MAD es el sistema que configura y ordena todos los MADs para que estos funcionen como un conjunto independiente, que brinden una buena calidad de vida en situaciones de emergencia. El rango de situaciones que provoca un desastre natural, es tan amplio como deben ser las respuestas del SIS-MAD. Las configuraciones del SIS-MAD se adaptan a diferentes formas de terrenos, así como los diferentes requerimientos que se puedan dar durante una emergencia. Los escenarios posibles son tan diversos e impredecibles como para poder enumerarlos todos, pero se pueden exponer ejemplos como puntos de comparación.

Después del paso del huracán Otto (24 noviembre 2016) por nuestro país, como es usual en una emergencia, se desplegaron equipos de atención psicológica para apoyar a las familias afectadas por el evento. Estas labores por lo general están a cargo de la Universidad de Costa Rica, que envía usualmente sus brigadas psicosociales para trabajar con las comunidades afectadas. El SIS-MAD en poder de la CNE, puede trasladarse junto con estas brigadas para brindar un albergue temporal a los profesionales que atienden estas emergencias. El SIS-MAD puede desplegarse rápidamente como un centro de operaciones para las autoridades, o voluntarios profesionales, en cualquier cancha de pueblo, o espacio abierto similar. El SIS-MAD por medio de sus módulos puede brindar espacios de administración, espacios para albergarse, servicios sanitarios y duchas. Otra situación que se presentó en la población, fue la afectación de viviendas pero no daño total. Estas personas usualmente se sienten temerosas de dejar sus pertenencias y trasladarse a un albergue, ya que pueden ser víctimas de robos. Dependiendo de la situación específica, los MADs pueden desplegarse también por separado para brindar un albergue a la par de cada vivienda, mientras las personas logran determinar el daño estructural de la casa, y sin necesidad de abandonar sus pertenencias.

La colocación de cada SIS-MAD puede variar de gran manera. En una emergencia puede ser necesario los MADs-Médico dentro del campamento para brindar el servicio de atención psicológica, mientras que en otro escenario puede ser necesario implementar MADs-Educativo debido a la afectación de las escuelas cercanas. En otro caso puede ser necesario solo MADs-Almacenaje y MADs-Seguridad, como servicios auxiliares a infraestructura existente. La emergencia también determina la cantidad de personal, y la cantidad de espacio que se requiere por persona para atender cada emergencia. Ya sea por la cantidad de servicios que deba brindar el SIS-MAD dentro de cada campamento, o por la cantidad de personas por grupos de edades, que también determina el tipo de MADs a utilizar. Es por esta razón, que cada caso de campamento debe analizarse ampliamente antes de su colocación. Sin embargo, en momentos de crisis y de emergencia, la logística y organización no pueden retrasarse mucho tiempo, por lo tanto el SIS-MAD brinda núcleos de actividades prediseñados. Estos núcleos sirven de guía, para agilizar el proceso de colocación

del sistema completo tomando en cuenta el sentido de comunidad. Cabe aclarar, que dichos núcleos pueden rotar, crecer, variar o multiplicarse según lo requiera su adaptación a cada sitio y cada emergencia.

#### NÚCLEOS DEL SIS-MAD:

##### Núcleo Albergue-1

Haciendo uso de las estructuras comunales como generadores de actividad, cada dos familias alojadas en MADs-Albergue se complementan con 2 MADs-Cocina y 1 MAD-Sanitario. La limpieza del MAD-Sanitario está a cargo de ambas familias que lo comparten. Esto promueve mejores prácticas de higiene, y reduce la cantidad de MADs que requieren de un manejo de desechos constante. Cada familia cuenta con un MAD-Cocina, que a la vez funciona como un espacio para lavar ropa. La vía que se utiliza alrededor de estos tres grupos es de 1.75m. Al mantener estos espacios juntos facilita las labores de mantenimiento, pero también comienza a crear interacciones entre los vecinos. La orientación de los MADs-Albergue y los MADs complementarios coinciden en un punto visual en el medio de todos. Este espacio que se crea en medio de todos, responde a las pautas urbanas para incentivar las actividades comunales (ver Imagen 110).

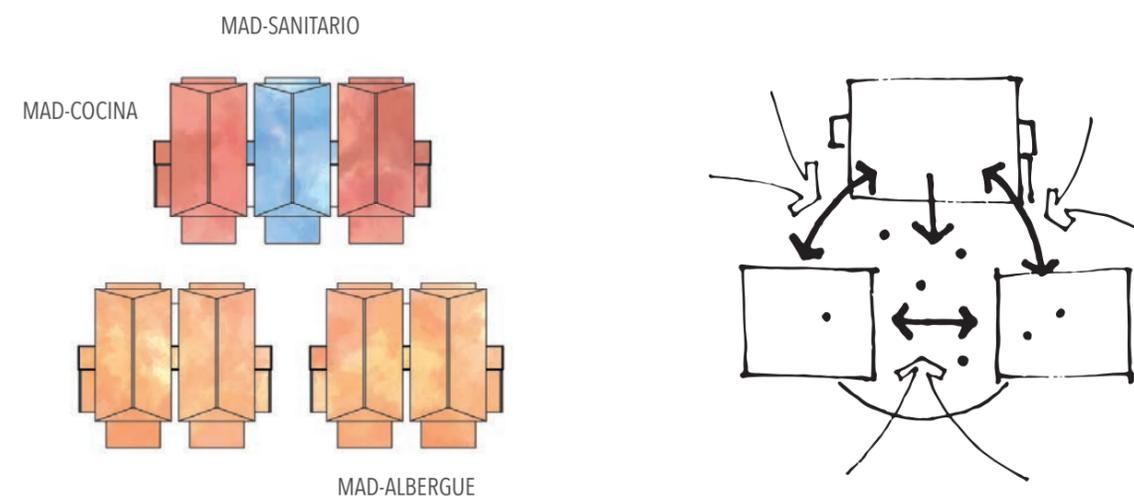
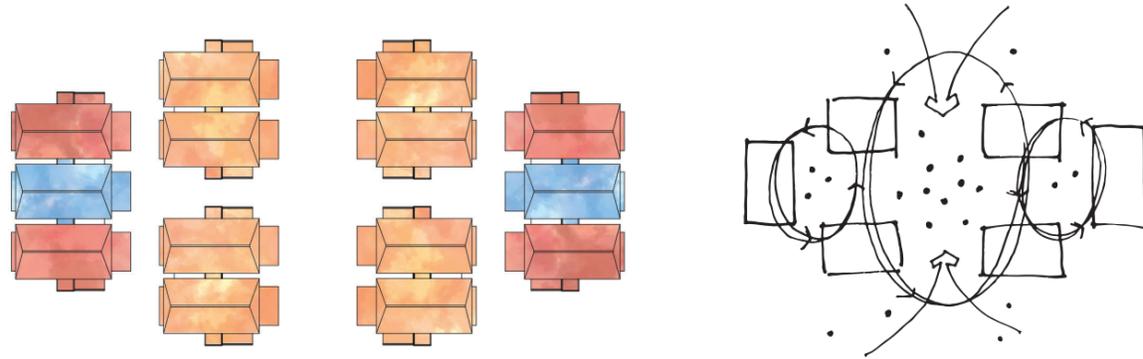


Imagen N° 110. Vista en planta del núcleo de Albergue 1 y diagrama de comportamiento del espacio comunal. Autoría propia.

## 6. PROPUESTA DE DISEÑO

### ▼ Núcleo Albergue-2

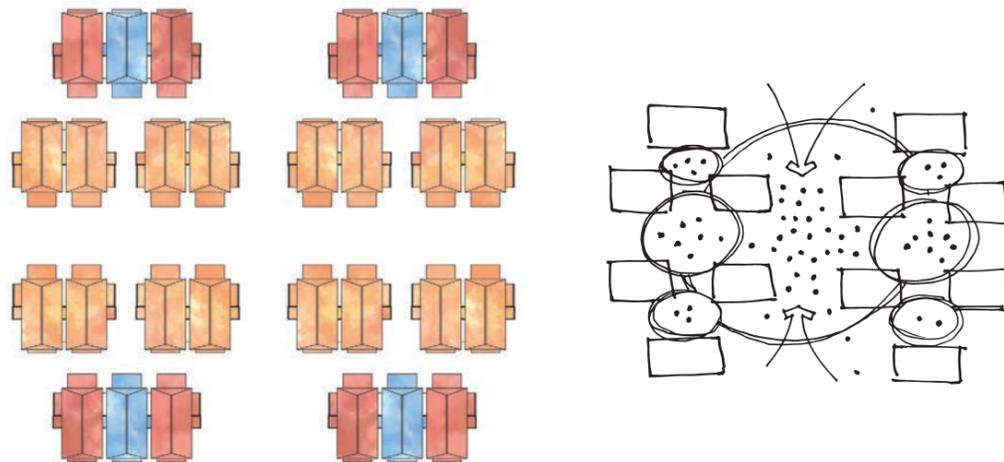
Es la suma de dos núcleos de albergue 1. Al colocar un núcleo al frente del otro, separados por una vía de 3,5m crea un espacio en conjunto para cuatro familias, que aumenta en tamaño, respondiendo a las pautas mencionadas anteriormente (ver Imagen 111).



▼ Imagen N° 111. Vista en planta del núcleo de Albergue 2 y diagrama de comportamiento del espacio comunal. Autoría propia.

### ▼ Núcleo Albergue-3

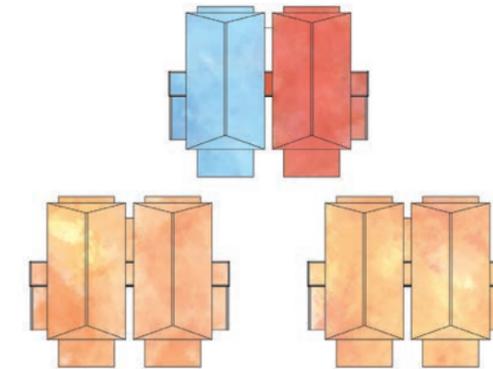
Este núcleo es el crecimiento exponencial de los núcleos anteriores. Al colocar dos núcleos de albergue-2, se separan por una vía de 5m, esto hace que los diferentes núcleos sean reconocibles por grupos, y además brinda un espacio común más grande para ocho familias (ver Imagen 112).



▼ Imagen N° 112. Vista en planta del núcleo de Albergue 3 y diagrama de comportamiento del espacio comunal. Autoría propia.

### ▼ Núcleo Albergue -4

Es la modificación básica de eliminar dos MADs-Cocina del núcleo albergue-2, para casos que no se requiera de la misma cantidad de servicios auxiliares (ver Imagen 113)



▼ Imagen N° 113. Vista en planta del núcleo de Albergue 4. Autoría propia.

## 6. PROPUESTA DE DISEÑO

### Núcleo Administrativo

La configuración de este núcleo brinda la posibilidad de cerrar el espacio común que comparten los MADs, esto permite que las autoridades manejen la entrada y salida del espacio público. Este control permite que el núcleo administrativo pueda repartir víveres o medicamentos de manera ordenada. Así las oficinas de administración se encuentran en contacto directo con los espacios de almacenaje (ver Imagen 114). Otro beneficio del SIS-MAD es que estos núcleos se pueden expandir horizontal o verticalmente, permitiendo adaptarse a los requerimientos espaciales de sus labores. Es decir, las bodegas pueden hacerse más grandes, así como los espacios de oficina, dependiendo de la cantidad de personal que requiere de un espacio para trabajar, así como de la cantidad de donaciones que se necesitan almacenar.

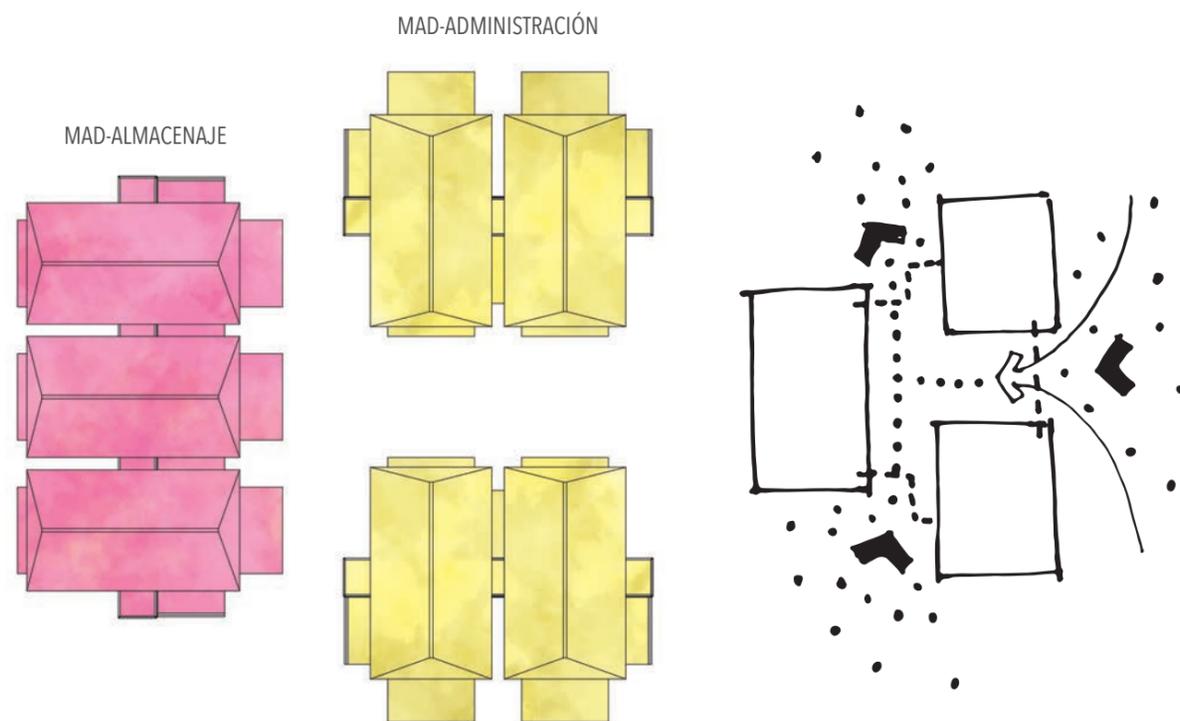


Imagen N° 114. Vista en planta del núcleo de Administración y diagrama de comportamiento del espacio comunal. Autoría propia.

### Núcleo Educativo

Este núcleo cuenta con tres MADs que se pueden utilizar como una pequeña aula cada uno, y un espacio de guardería y de juego bajo techo, con un MAD-Sanitario para la población infantil que hace uso de este núcleo (ver Imagen 115). Se recomienda que este núcleo se encuentre cerca del núcleo de administración, por motivos funcionales y de control, sin embargo no es obligatorio. Este espacio se brinda para que la población estudiantil pueda seguir con sus estudios, realizando tareas o prácticas escolares, o realizando juegos didácticos, así como un espacio de juego seguro para los más jóvenes. Al ser el espacio de juego de los más pequeños del campamento, este núcleo debe estar en un punto central de manera que se pueda observar desde distintas direcciones para incentivar la seguridad compartida. Este punto estratégico también debe realizarse en un punto medio de los MADs-Albergue, que promueva la integración de todos los grupos posibles, como un servicio que se brinda a toda la comunidad. Con poblaciones grandes se pueden colocar diferentes núcleos a lo largo del sitio para garantizar que todas las familias cuenten con un espacio como este. Según datos del INEC, aproximadamente un 24.1% de la población nacional asiste a educación regular. Claramente estos datos pueden variar de comunidad en comunidad, pero es un punto de referencia para la cantidad de personas que requieren de un espacio de estudio.

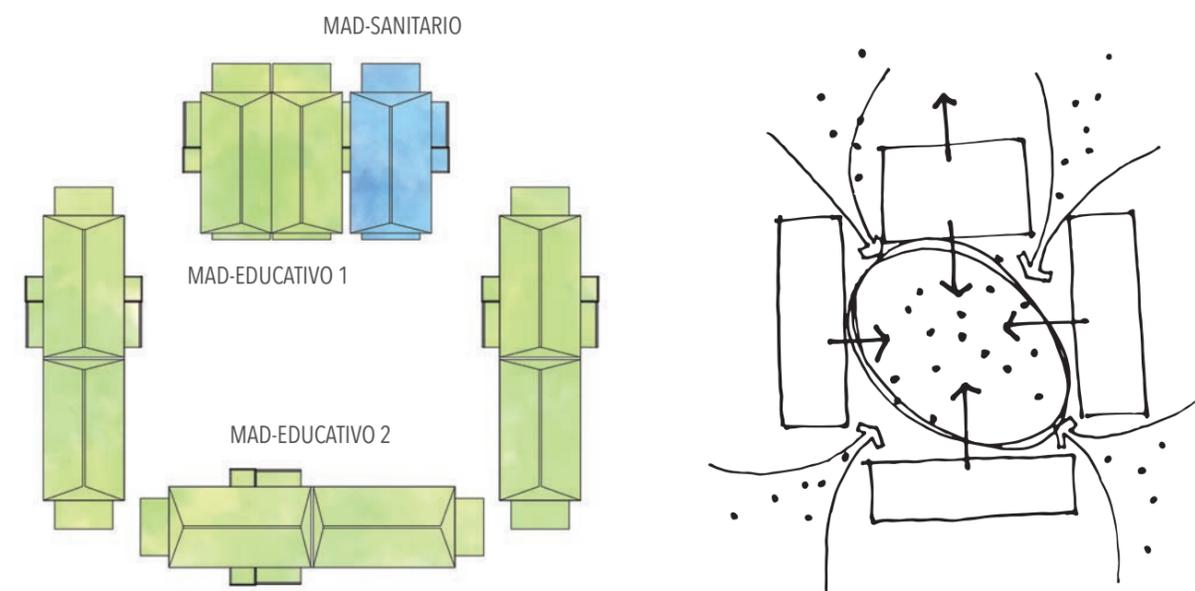


Imagen N° 115. Vista en planta del núcleo Educativo y diagrama de comportamiento del espacio comunal. Autoría propia.

## 6. PROPUESTA DE DISEÑO

### COLOCACIÓN DEL SIS-MAD:

- El área para atender una emergencia por persona ronda desde un mínimo de 45m<sup>2</sup> y puede llegar hasta 90m<sup>2</sup> o más, dependiendo de las circunstancias y necesidades de cada emergencia. Esto puede requerir de espacios de educación o de cuidado de menores, así como espacios de almacenaje mayores y oficinas administrativas. Esta área debe contemplar los servicios básicos así como los espacios de circulación. Este rango permite calcular el área que se requiere para atender una determinada población, o la cantidad de población que se pueda albergar en un área determinada. Es necesario tener un censo de la cantidad de gente que se va a albergar por familias, edades, y géneros, para reaccionar según los requerimientos de dicha estructura poblacional.

- Según estándares nacionales e internacionales, se recomienda mantener entre un 1% y 6% la pendiente de un campamento, principalmente para el desagüe del terreno, y por la movilidad de los usuarios. El MAD al poder colocarse en pendientes hasta del 15%, dependiendo del tipo de suelo, brinda la opción de colocar el SIS-MAD en pendientes mayores a las estándar si la emergencia lo amerita. Si la pendiente es menor, se deben realizar canales de desagüe que eviten pozos de agua que atenten contra la salud de la población albergada. Las pendientes inciden no solo en la escorrentía del terreno pero también en la facilidad de movilizarse dentro del mismo. Las pendientes menores se deben destinar a la sección de la población que más lo requiera.

- Si por razones de seguridad se debe controlar el acceso, el primer paso para colocar el SIS-MAD es determinar la ruta principal de 5m. Ésta servirá como conexión a los MADS que requieren de mayor mantenimiento, como por ejemplo los servicios sanitarios, duchas y cocinas. Esta ruta debe permitir que el vehículo a cargo del mantenimiento, o de emergencia pueda transitar fácilmente, pasar por dichos puntos y volver a salir. Si el sitio cuenta con dos accesos, esta ruta debe conectar ambos. Por motivos de facilidad administrativa se recomienda que si el acceso es controlado, se haga uso de uno principal, y otro secundario para ahorrar espacio y centralizar las labores de control y seguridad.

- El espacio donde se almacenan los desechos para su recolección, debe mantenerse alejado de los espacios de almacenaje de víveres o comida para no atraer plagas como cucarachas y roedores. Se recomienda colocar estos contenedores de recolección en la entrada o afuera del sitio para evitar exceso de malos olores afectando a los albergues y a la vez facilitar su recolección.

- Con esta zonificación del terreno, definiendo las pendientes, los accesos y el área de recolección de desechos del sitio, se procede a la colocación de los núcleos del SIS-MAD, según los indicadores de población, y de necesidades especiales de cada emergencia.

### EJEMPLOS APLICADOS

1. Durante la atención del terremoto de Cinchona (8 de enero 2009) se creó un campamento de viviendas temporales de la organización "Un techo para mi país," en la plaza de fútbol de la comunidad de Poasito (ver Imagen 116). como parte del ejercicio de diseño, se coloca el SIS-MAD en la misma cancha, como un ejemplo aplicado. Las familias que se requerían albergar eran 11, con la escuela cerca, no se requería de espacios de estudio, ni ningún otro tipo de servicio auxiliar, y solo se colocaron las viviendas.

Para atender esta emergencia por medio del SIS-MAD, se pudo haber utilizado tres núcleos de albergue-2, estos núcleos pueden brindar albergue a 12 familias, para un aproximado de 54 personas. Cada núcleo cuenta con 2 MADS-Sanitario, 4 MADS-Cocina y 4 MADS-Albergue. Los espacios que requieren de mantenimiento constante se colocan hacia los bordes para permitir el convivio comunal sin interrumpirse por labores de mantenimiento o por el paso de vehículos. Con esta configuración queda espacio para MADS-Almacenaje de ser necesario para los víveres o medicamentos. La proporción de colocar 11-12 familias en la cancha de fútbol de Poasito, equivale a 110.3 m<sup>2</sup> por persona. Mientras que utilizando el SIS-MAD a máxima capacidad del terreno, se pudo implementar para la atención de 18 familias con los mismos servicios auxiliares. Esta última configuración equivale a 73.6 m<sup>2</sup> por persona. Incluso se propone la eliminación del núcleo central, de manera que se genere un espacio comunal en el centro de los albergues. Debido a las condiciones climáticas de la zona no es tan fácil jugar en exteriores debido a la lluvia y por ende al barro. Para esto se puede hacer uso de un MAD-Educativo, que permita jugar a todos juntos, cubiertos bajo techo (ver Imagen 117).



Imagen N° 116. Imagen satelital de la plaza de Poasito de Alajuela con el área de la cancha delimitada. Autoría propia.

## 6. PROPUESTA DE DISEÑO



ESC. 1:700

▼ *Imagen N° 117.* Vista en planta del SIS-MAD colocado como albergue para 16 familias en la cancha de Poasito de Alajuela. Autoría propia.

2. Luego del paso del huracán Otto por Costa Rica (24 noviembre 2016), diversas brigadas de atención psicosocial se desplazaron a la zona. Al igual que el caso de Cinchona, la plaza del pueblo de Upala (ver Imagen 118) pudo ser aprovechada para colocar un SIS-MAD y brindar un centro de comando en la zona para las autoridades, así como espacios para la atención psicológica de la población. Para un centro como estos se pueden colocar 2 núcleos de albergue-4, y se agregan 5 MADs-Médico y un núcleo administrativo. Esto puede dar albergue a 32 profesionales, espacios de oficina para 16 personas, y una bodega para víveres y medicamentos de 27m<sup>2</sup>, la cual puede expandirse de ser necesario. Los MADs-Médico durante la noche pueden servir también de albergue, por lo que pueden aumentarse las personas albergadas a 42. Al permitir conectar los MADs a los servicios eléctricos, se puede obtener un punto de control y comunicación para coordinar las labores de atención durante la emergencia. Los espacios de atención psicológica se colocan individualmente para brindar mayor privacidad, en directa relación con el núcleo administrativo y se separan los núcleos de albergue para evitar el choque de actividades (ver Imagen 119).



▼ *Imagen N° 118.* Imagen satelital de la plaza de Upala de Alajuela con el área de la cancha delimitada. Autoría propia.

## 6. PROPUESTA DE DISEÑO



ESC. 1:700

▼ Imagen N° 119. Vista en planta del SIS-MAD colocado como centro operativo de atención psicológica en la cancha de Upala de Alajuela. Autoría propia.

## - CAPÍTULO 7 - CONCLUSIONES

# 7. CONCLUSIONES

## 7.1 CONCLUSIONES

---

La realización de este trabajo de investigación permitió observar el vacío informativo que existe en nuestro país debido a la falta de herramientas estándar que permitan evaluar los daños de un desastre, pero también los datos pertinentes para prevenir y mitigar sus consecuencias. Se determina la importancia de generar un mapa de calor en cada distrito del país para determinar los puntos más seguros y los más vulnerables. Este mapa ayuda a determinar las zonas que se pueden utilizar para la colocación de campamentos previo a un desastre. Una vez que ocurre el desastre, se hace una evaluación de las zonas que se consideraron más seguras, y si todavía se mantienen así, estos son los primeros puntos a considerar para colocar uno o varios campamentos. El contar con este mapa previo a un desastre agiliza las labores de atención. Esta evaluación de riesgos se puede traslapar con un censo actualizado de los lotes sin construcción o de uso comunal (como canchas de fútbol) que se encuentran en dichas zonas seguras y que puedan ser utilizados en caso de emergencia.

Las autoridades de nuestro país atienden las emergencias por medio de infraestructura que no es apta para una estadía prolongada durante una emergencia. Estas medidas son útiles en plazos cortos de tiempo, sin embargo conforme se extiende la emergencia comienzan a deteriorarse rápidamente. El gobierno, y organizaciones internacionales están al tanto del problema, y por medio de diferentes recomendaciones y normativas, buscan elaborar proyectos que brinden un albergue temporal de calidad. En nuestro país estas normativas son recientes (2015) y evidencian la importancia que se le ha dado en los últimos años a estos proyectos de albergue temporal. A pesar del aporte planteado por el SIS-MAD dentro de los protocolos actuales de atención, es de vital importancia utilizar respuestas mixtas. Apostar la atención de desastres a una sola alternativa es igual de riesgoso que el desastre en sí. La variedad de alternativas definen nuestra capacidad de respuesta, y garantizan que la población pueda ser atendida incluso bajo las condiciones más destructivas. Se determina que la importancia de un proyecto como el SIS-MAD radica en la apertura del tema en nuestro país. Un proyecto como el SIS-MAD debe ser uno, de una gran variedad de propuestas para nuestro país. Es necesario implementar este tema entre la discusión de arquitectura en Costa Rica, que logre articular los esfuerzos de diferentes profesiones e instituciones, para el desarrollo de un sistema de vivienda temporal para la atención de desastres en nuestro país.

Dar el paso en el desarrollo de estos modelos de atención, también es importante debido a la necesidad de ensayo. El SIS-MAD requiere de pruebas de campo, que permitan evaluar los tiempos de ensamble en una emergencia real, experimentar el funcionamiento de sus mecanismos, e integrar las opiniones y experiencias tanto de los constructores como de los usuarios. También se deben evaluar más a fondo los procesos de construcción en taller, y sus costos, para reducirlos al mínimo. En la atención de desastres no existen respuestas definitivas sino evolutivas. Los resultados de los ensayos deben adaptarse a los factores climáticos nuevos, pero también deben adaptarse al desarrollo de tecnologías innovadoras. Implementando estos factores una y otra vez, las respuestas van evolucionando y se van depurando de manera que sean más efectivas. La utilización de los módulos en campo, permite realizar esta evolución y evaluar el comportamiento real del proyecto. Es decir, entre más rápido se desarrollen los sistemas de vivienda temporal, más rápido se podrán poner a prueba, y por ende más rápido podrán ser depurados.

Durante la investigación, el factor de la pobreza se repetía en muchas ocasiones como principal causa de riesgo ante desastres. Al encontrarse en espacios riesgosos, pero también en situaciones económicas igual de vulnerables, este grupo de la población se ve más afectado por los desastres que cualquier otro.

Al evaluar las características de diseño que requería el SIS-MAD, se encontraron puntos de comparación para la respuesta a este problema. Un sistema constructivo flexible y de fácil instalación, que alberga un espacio mínimo pero óptimo, puede brindar una democratización del acceso a viviendas. Los gastos de profesionales, así como la inversión en materiales y mano de obra, pueden ser excesivos para una familia de escasos recursos. La construcción de casas pequeñas y transportables, en otras partes del mundo ha abierto la puerta para desarrollar mini espacios que permitan a las personas acceder a una vivienda sin incurrir en préstamos bancarios. Estos sistemas pueden facilitar el proceso de construcción de viviendas que de otra manera se harían empíricamente. En muchas ocasiones los desastres naturales han evidenciado las carencias en materia de ordenamiento urbano, y de las condiciones que empujan a los seres humanos a vivir en espacios que no deberían habitarse. Las condiciones de las viviendas a nivel nacional inciden directamente en la alta o baja vulnerabilidad a desastres. Es por esta razón que se deben solventar los problemas de viviendas informales, como una herramienta para la prevención de desastres.

---

Agüero, M. (2012a). Elisa y Jorge sortean riesgo, y reabren soda en Vieja Cinchona. Periódico La Nación. Costa Rica. Recuperado el 20 julio del 2014 de: [http://www.nacion.com/nacional/comunidades/Elisa-Jorge-sortean-reabren-Cinchona\\_0\\_1294870652.html](http://www.nacion.com/nacional/comunidades/Elisa-Jorge-sortean-reabren-Cinchona_0_1294870652.html)

Agüero, M. (2012b). Matrimonio encuentra alegría entre los escombros de su vieja vivienda. Periódico La Nación. Costa Rica. Recuperado el 20 julio del 2014 de: [http://www.nacion.com/nacional/comunidades/Matrimonio-encuentra-alegria-escombros-vivienda\\_0\\_1294870557.html](http://www.nacion.com/nacional/comunidades/Matrimonio-encuentra-alegria-escombros-vivienda_0_1294870557.html)

Alfaro, K., Blandino, A. y Machado, C. (2001). Manual de abordaje psicológico sobre culpa del sobreviviente para mujeres cruzojistas. San Pedro, Costa Rica.: Universidad de Costa Rica. Recuperado de: <http://cidbimena.desastres.hn/docum/crid/Octubre2004/pdf/spa/doc15329/doc15329-contenido.pdf>

Alfaro, L. (2011). Los Desastres Naturales En Costa Rica. Periódico La Nación. Recuperado el 24 de enero 2016 de: [http://www.nacion.com/archivo/desastres-naturales-Costa-Rica\\_0\\_1178682135.html](http://www.nacion.com/archivo/desastres-naturales-Costa-Rica_0_1178682135.html)

Alvarado, G. (2009). Aspectos sedimentológicos de los flujos de lodo. En: Barquero, R. (Ed.): El terremoto de Cinchona, 8 enero de 2009. Inf. RSN, 69-93.

Araya, R. (2014). Guía para el manejo de albergues temporales en edificaciones preestablecidas. San José, Costa Rica. CNE, 2014.

Arias, G., Sequeira, A., Láscarez, C., Solano, H., Hernández, L., Loaiza, V., Recio, P. (2016). Huracán Otto afectó directamente a 10.831 personas en Costa Rica. Periódico La Nación. Recuperado el 16 de diciembre 2016 de: [http://www.nacion.com/sucesos/desastres/Numero-victimas-huracan-Otto-mantiene\\_0\\_1599840040.html](http://www.nacion.com/sucesos/desastres/Numero-victimas-huracan-Otto-mantiene_0_1599840040.html)

Bologna, R. (2006). Strategic planning of emergency areas for transitional settlement. Florencia, Italia. Recuperado de [http://www.grif.umontreal.ca/pages/BOLOGNA\\_Roberto.pdf](http://www.grif.umontreal.ca/pages/BOLOGNA_Roberto.pdf)

Casa Presidencial. (2016a). Primeros grupos de migrantes son trasladados a nuevo CATEM. Recuperado de <http://presidencia.go.cr/elmigrante-post/primer-grupo-de-migrantes-es-trasladado-a-nuevo-centro-de-atencion/>

Cambronero, N. (17 de octubre 2016). Haitianos sufren estafas, robos y violaciones tratando de cruzar Nicaragua. Nacion.com. Recuperado el 22 de octubre del 2016, de [http://www.nacion.com/nacional/politica/Haitianos-denuncian-violaciones-tratando-Nicaragua\\_0\\_1591640919.html](http://www.nacion.com/nacional/politica/Haitianos-denuncian-violaciones-tratando-Nicaragua_0_1591640919.html)

Campos, J. (1995). Ciclo de los Desastres. San José, Costa Rica.: Comisión Nacional de Prevención de Riesgos y Atención de Emergencias (CNE).

Caramel, L. (2014). Besieged by the rising tides of climate change, Kiribati buys land in Fiji. Recuperado de <https://www.theguardian.com/environment/2014/jul/01/kiribati-climate-change-fiji-vanua-levu>.

Colareti, F. (2016). Amatrice, la scuola realizzata in tempi da record. ANSA.it. Recuperado el 26 de octubre del 2016, de [http://www.ansa.it/sito/notizie/cronaca/2016/09/13/la-scuola-realizzata-in-tempi-da-record-\\_64b64383-c949-48b0-8104-5e0b6d8a4776.html](http://www.ansa.it/sito/notizie/cronaca/2016/09/13/la-scuola-realizzata-in-tempi-da-record-_64b64383-c949-48b0-8104-5e0b6d8a4776.html)

Comes, M., Dubbert, M., Garschagen, M., Hagenlocher, M., Sabelfeld, R., Lee, Y., Grunewald, L., Lanzendörfer, M., Mucke, P., Neuschäfer, O., Pott, S., Post, J., Schumann-Bölsche, D., Welle, T.,

Birkmann, J. (2011) World Risk Report 2011. Editorial: Bündnis Entwicklung Hilft – United Nations University. Berlín, Alemania. Recuperado de: [sheltercentre.com](http://sheltercentre.com)

Birkmann, J. (2017) World Risk Report 2016. Editorial: Bündnis Entwicklung Hilft – United Nations University. Berlín, Alemania. Recuperado de: <http://weltrisikobericht.de/wp-content/uploads/2016/08/WorldRiskReport2016.pdf>

Chacón, K. (2015). Ovsicori reporta un enjambre sísmico en Cinchona. Periódico La Nación. Costa Rica. Recuperado el 15 de octubre del 2016 de: [http://www.nacion.com/sucesos/desastres/Ovsicori-enjambre-sucedio-terremoto-Cinchona\\_0\\_1476252454.html](http://www.nacion.com/sucesos/desastres/Ovsicori-enjambre-sucedio-terremoto-Cinchona_0_1476252454.html)

Comisión Nacional de Prevención de Riesgos y Atención de Emergencias (CNE). (2012). Impacto por temporal asociado a sistema de baja presión. Influencia del 2 al 31 de julio. San José, Costa Rica.: CNE

Comisión Nacional de Prevención de Riesgos y Atención de Emergencias (CNE). (2015). Política Nacional de Gestión del Riesgo 2016-2030. San José, Costa Rica.: CNE

Comisión Nacional de Prevención de Riesgos y Atención de Emergencias (CNE). (2016). Plan Nacional de Gestión del Riesgo 2016- 2020. San José, C.R. : CNE.

Corsellis, T. y Vitale, A. (2008). Transitional settlement and reconstruction after natural disasters. Office for the Coordination of Humanitarian Affairs. (UN/OCHA) Recuperado de: <http://www.humanitarianlibrary.org>

Costa Rica pide a EE.UU. ante la OEA el fin de la Ley de Ajuste Cubano. (5 de mayo 2016). [www.efe.com](http://www.efe.com). Recuperado el 22 de octubre del 2016, en <http://www.efe.com/efe/america/sociedad/costa-rica-pide-a-ee-uu-ante-la-oea-el-fin-de-ley-ajuste-cubano/20000013-2916829>

Cuesta, María (2012). Cambio climático golpea a Limón con lluvias extremas. Periódico La Nación. Costa Rica. Recuperado el 26 de octubre del 2016 de: [http://www.nacion.com/nacional/comunidades/Cambio-climatico-Limon-lluvias-extremas\\_0\\_1292270800.html](http://www.nacion.com/nacional/comunidades/Cambio-climatico-Limon-lluvias-extremas_0_1292270800.html)

Federación Internacional de Sociedades de la Cruz Roja y de la Media Luna Roja. (2016). Information bulletin no.4 (pp. 1,2). Recuperado de: [http://www.ifrc.org/docs/Appeals/16/IB4\\_Italy\\_Earthquake\\_09092016.pdf](http://www.ifrc.org/docs/Appeals/16/IB4_Italy_Earthquake_09092016.pdf)

Flores, R., Salas, J., Astorga, M. y Rivera, J. (2010). El impacto económico de los eventos naturales y antrópicos extremos en Costa Rica, 1988-2009. San José, Costa Rica. : MIDEPLAN

Fornaguera, I. (2012). Familias retornan a zona de alto peligro en Acosta por necesidad. Periódico La Nación. Costa Rica. Recuperado en octubre del 2013 de: [http://www.nacion.com/nacional/comunidades/Familias-retornan-peligro-Acosta-necesidad\\_0\\_1294470680.html](http://www.nacion.com/nacional/comunidades/Familias-retornan-peligro-Acosta-necesidad_0_1294470680.html)

Gehl, J., Peñalosa, E., Pozueta, J. & Valcarce, M. (2006). La humanización del espacio urbano : la vida social entre los edificios. Barcelona: Editorial Reverte.

González, R. (2016). Entre tiendas, fogatas y juguetes. Recuperado el 24 de octubre 2016, de <http://www.teletica.com/Noticias/140719-Entre-tiendas-fogatas-y-juguetes.note.aspx-VIDEO->

Instituto Meteorológico Nacional (IMN). (2008). El clima, su variabilidad y cambio climático en Costa Rica. San José, Costa Rica.: IMN

Instituto Nacional de Estadística y Censos (Costa Rica). (2013). Costa Rica: Indicadores de educación y de contexto. San José, C.R.: INEC; UNICEF. Recuperado de:

Instituto Nacional de Estadística y Censos (Costa Rica). (2014). Encuesta Nacional de Hogares 2014. San José, C.R.: INEC. Recuperado de: <http://www.inec.go.cr/noticia/encuesta-nacional-de-hogares-2014>

Intergovernmental Panel on Climate Change (IPCC). (2014). Climate Change 2014 Synthesis Report Summary for Policymakers.: IPCC

Italy earthquake: Wooden houses planned for survivors. (2016). BBC News. Recuperado el 26 de octubre del 2016, de: <http://www.bbc.com/news/world-europe-37212825>

López, L., & Schiffer, A. (2012). Manual de Requerimientos Mínimos para Intervenciones en Agua, Saneamiento e Higiene en Emergencias. Madrid: Agencia Española de Cooperación Internacional para el Desarrollo.

Más de 4 mil migrantes están varados en Costa Rica. (2016). CRHoy.com. Recuperado el 22 de octubre del 2016, de <http://www.crhoy.com/nacionales/mas-de-4-mil-migrantes-estan-varados-en-costa-rica/>

Mata, E. (20 junio del 2016). Hasta 20.000 africanos vienen hacia Costa Rica en su ruta a los Estados Unidos. Nacion.com. Recuperado el 22 de octubre del 2016, de [http://www.nacion.com/nacional/politica/africanos-vienen-pais-EE-UU\\_0\\_1568043204.html](http://www.nacion.com/nacional/politica/africanos-vienen-pais-EE-UU_0_1568043204.html)

Ministerio de Planificación Nacional y Política Económica (MIDEPLAN). (2014). Plan Nacional de Desarrollo 2015-2018 "Alberto Cañas Escalante." San José, CR : MIDEPLAN, 2014.

Modular General Purpose Tent System. (2016). Camelmgf.com. Recuperado el 24 de octubre 2016, de <http://www.camelmgf.com/products-mgpts.php>

Monge, G., Fonseca, W., Rosario, A., & Mora, C. (2004). Manejo de Alojamiento Temporales Albergues. San José: Comisión Nacional de Prevención de Riesgos y Atención de Emergencias de Costa Rica.

Montero, W., Rojas, W., Boschini, I., Barquero, R., Soto, G.J., W., Alvarado, G.E., Vargas, A., Taylor, W., López, A., Climent, A., Moya, A., Peraldo, G., Redondo, C., Taylor, M. (2009). El terremoto de Cinchona. En: Barquero, R. (Ed.): El terremoto de Cinchona, 8 enero de 2009. Inf. RSN. 34-59.

Organización de las Naciones Unidas (ONU). Estrategia Internacional para la Reducción de Desastres (NU/EIRD); UNICEF; Coordinadora de Educación y Cultura de Centroamérica (CECC). (2008). Albergues en escuelas, ¿cuándo?, ¿cómo?, ¿porqué?: UNICEF

Organización de las Naciones Unidas (ONU). (2010). Shelter after disaster: strategies for transitional settlement and reconstruction.: Recuperado de: <http://reliefweb.int/report/world/shelter-after-disaster-strategies-transitional-settlement-and-reconstruction>

ONU-Habitat. (2010). Sistematización del proceso de atención del ministerio de vivienda y asentamientos humanos (mivah) a la emergencia ocasionada por el terremoto del 8 de enero de 2009. San José, Costa Rica. Recuperado de: [http://nacionesunidas.or.cr/dmdocuments/Sist\\_Cinchona2010.pdf](http://nacionesunidas.or.cr/dmdocuments/Sist_Cinchona2010.pdf)

Páez, D., Fernández, I., Beristain, C. (2001). Catástrofes, traumas y conductas colectivas: procesos y efectos culturales. In C. San Juan (Ed.), Catástrofes y ayuda en emergencia: Estrategias de evaluación, prevención y tratamiento (pp. 85-148). Barcelona: Icaria

Proyecto Esfera. (2011). Carta Humanitaria y Normas Mínimas de respuesta Humanitaria en casos de desastre. Inglaterra.: Sphere Project, Distribuido por: Practical Action Publishing.

Ramalingam, B. y Knox, P. (2012). Afrontar el reto urbano: Adaptación de las acciones humanitarias a un mundo urbano. Londres,

Inglaterra.: Active Learning Network for Accountability and Performance (ALNAP)

Rojas, W., Montero, W., Soto, G.J., Barquero, R., Boschini, I., Alvarado, G. y Vargas, A. (2009). Contexto geológico y tectónico local, sismicidad histórica y registro sísmico instrumental. En: Barquero, R. (Ed.): El terremoto de Cinchona, 8 de enero de 2009. Inf. IRSN: 7-33.

Romero, R. y Solano, S. (2012). Sistematización "Proceso de atención y reubicación de la población de Cinchona, afectada por el terremoto 2009." San José, Costa Rica.: CNE. Recuperado de: <http://eap.ucr.ac.cr/index.php/profesores/publicaciones/category/32-rodolfo-romero-redondo>

Ruiz, G. (27 de setiembre 2016). Costa Rica clausurará albergue clandestino de migrantes junto a frontera con Nicaragua. Nacion.com. Recuperado el 22 de octubre del 2016, de [http://www.nacion.com/nacional/politica/Gobierno-cerrara-albergue-clandestino-migrantes\\_0\\_1587841282.html](http://www.nacion.com/nacional/politica/Gobierno-cerrara-albergue-clandestino-migrantes_0_1587841282.html)

Sismológica Nacional (RSN: UCR - ICE), R. (2009). El terremoto de Cinchona, 8 de enero de 2009. Rev. Geol. Amér. Central, (40). Recuperado de: <http://dx.doi.org/10.15517/rgac.v0i40.4188>

Solano, H. (29 de setiembre 2016). CNE gastó en 5 meses ₡222 millones en atención a migrantes. CRHoy.com. Recuperado el 22 de octubre del 2016, de <http://www.crhoy.com/nacionales/cne-gasto-en-5-meses-¢222-millones-en-atencion-a-migrantes/>

Vallejos, Esquivel e Hidalgo. (2012). Histórico de desastres en Costa Rica (Febrero 1723-Setiembre 2012). San José, Costa Rica.: CNE, 2012.

## IMÁGENES

---

- ANSA. (2016). Amatrice de vuelta a clases: la escuela construida en tiempo récord. Recuperado de [http://www.ansa.it/lazio/notizie/2016/09/13/amatrice-torna-a-scuola-campanella-per-170-\\_cdf71936-7753-442c-9a79-88382fa16b19.html](http://www.ansa.it/lazio/notizie/2016/09/13/amatrice-torna-a-scuola-campanella-per-170-_cdf71936-7753-442c-9a79-88382fa16b19.html)
- Associated Press. (2016a). Terremoto golpea centro de Italia. Recuperado de [http://www.nwintimes.com/news/world/update-aftershocks-rattle-italian-quake-zone-toll-rises-to/article\\_6d274cff-a774-59b4-938f-93584f63400f.html](http://www.nwintimes.com/news/world/update-aftershocks-rattle-italian-quake-zone-toll-rises-to/article_6d274cff-a774-59b4-938f-93584f63400f.html)
- Associated Press. (2016b). Amatrice después. Recuperado de <http://www.usatoday.com/story/tech/sciencefair/2016/08/24/italy-myanmar-earthquakes/89253768/>
- Calanni, A. (2016). Un niño juega en el campamento de tiendas en Amatrice, en el centro de Italia, Domingo, 28 de agosto, 2016, donde un terremoto de 6.1 golpeó después de las 3:30am. Recuperado de <https://www.abqjournal.com/835064/the-latest-romania-to-repatriate-7-bodies-of-quake-victims.html/bc-eu-italy-quake-img-jpg-jpg-8>
- Casa Presidencial. (2016b). Este es el nuevo centro de atención de migrantes en La Cruz Guanacaste. Recuperado de: <http://www.crhoy.com/nacionales/cne-gasto-en-5-meses-c222-millones-en-atencion-a-migrantes/>
- Casa Presidencial,. (2016c). Interior tienda de campaña. Recuperado de: <http://presidencia.go.cr/migrantes/>
- Chiodi, C. (2016). Campamento de tiendas en Arquata del Tronto para personas desplazadas por el terremoto. El gobierno italiano promete mover los 2900 residentes de 58 campamentos similares a casas livianas de madera dentro de seis meses. Recuperado de: <https://www.theguardian.com/world/2016/aug/29/italy-earthquake-pm-asks-renzo-piano-to-help-in-reconstruction>
- Concrete Canvas. (2017a). Galería de imágenes. Recuperado de: [https://www.flickr.com/photos/\\_concretecanvas/sets/72157638540355915/](https://www.flickr.com/photos/_concretecanvas/sets/72157638540355915/)
- Concrete Canvas. (2017b). En Detalle: Refugio de Tela de Hormigón. Recuperado de: <http://www.plataformaarquitectura.cl/cl/02-90179/en-detalle/tela-de-hormigon-07>
- Concrete Canvas. (2017c). En Detalle: Refugio de Tela de Hormigón. Recuperado de: <http://www.plataformaarquitectura.cl/cl/02-90179/en-detalle/tela-de-hormigon-04>
- Concrete Canvas. (2017d). En Detalle: Refugio de Tela de Hormigón. Recuperado de: <http://www.plataformaarquitectura.cl/cl/02-90179/en-detalle/tela-de-hormigon-06>
- Concrete Canvas. (2017e). En Detalle: Refugio de Tela de Hormigón. Recuperado de: <http://www.plataformaarquitectura.cl/cl/02-90179/en-detalle/tela-de-hormigon-05>
- De Luca, C. (2016a). Sobrevivientes afuera de sus tiendas en un campamento como albergue temporal luego del terremoto Amatrice, en el centro de Italia, 27 de agosto, 2016. Recuperado de <http://news.trust.org/item/20160827152250-h69bw/?source=spotnewsfeed>
- De Luca, C. (2016b). Una mujer se sienta en las afueras de su tienda, utilizada como albergue temporal tras el terremoto en Amatrice, en el centro de Italia. Recuperado de [http://www.huffingtonpost.com/entry/italy-earthquake-rebuilding-amatrice\\_us\\_57c4574ae4b0664f13c97b65](http://www.huffingtonpost.com/entry/italy-earthquake-rebuilding-amatrice_us_57c4574ae4b0664f13c97b65)
- ESRI. (2016). Amatrice antes. Recuperado de <http://www.usatoday.com/story/tech/sciencefair/2016/08/24/italy-myanmar-earthquakes/89253768/>
- Esquivel, E. & Mata, E. (2016). Rutas utilizadas por migrantes africanos ilegales hacia Estados Unidos. Recuperado de [http://www.nacion.com/nacional/politica/africanos-vienen-pais-EE-UU\\_0\\_1568043204.html](http://www.nacion.com/nacional/politica/africanos-vienen-pais-EE-UU_0_1568043204.html)
- FameFlynet UK. (2016). Alrededor de 2500 personas quedaron sin casa cuando el terremoto golpeó. Recuperado de <http://metro.co.uk/2016/09/20/this-is-life-now-for-people-who-lost-entire-town-in-italian-earthquake-6139342/>

La Nación. (2016). Haitianos se hicieron pasar por africanos para evitar deportación. Recuperado de [http://www.nacion.com/nacional/politica/Gobierno-cerrara-albergue-clandestino-migrantes\\_0\\_1587841282.html](http://www.nacion.com/nacional/politica/Gobierno-cerrara-albergue-clandestino-migrantes_0_1587841282.html)

La voz del pueblo. (2009). FOTO 3. Recuperado de: <https://lavozdelpueblo1.blogspot.com/2009/02/un-techo-para-mi-pais-construyo-las.html>

L'Adige. (2016). Escuela de Trentino terminada. Recuperada de <http://it.geosnews.com/redim?src=http%3A%2F%2Fwww.ladige.it%2Fsites%2Fwww.ladige.it%2Ffiles%2Fscuola%2520amatrice2.jpg&w=650&nu=1>

Lee, E. (2010). Recovery-huts-07. Recuperado de: <http://inhabitat.com/recovery-huts-durable-disaster-shelters-set-up-in-a-snap/recovery-huts-03/>

Meta, A. (2011a). Imagen 7. Recuperado de: <http://www.design4disaster.org/2011/02/17/recovery-huts/>

Meta, A. (2011b). Imagen 8. Recuperado de: <http://www.design4disaster.org/2011/02/17/recovery-huts/>

Meta, A. (2011c). Imagen 4. Recuperado de: <http://www.design4disaster.org/2011/02/17/recovery-huts/>

Pastorelli, G. (2010). Refugios para Haití. Recuperado de: <http://www.plataformaarquitectura.cl/cl/02-35630/refugios-para-haiti/uber-shelter-vivienda-portable-para-situaciones-de-emergencia>

Reaction Housing Systems. (2017a). Exo, Sistema de viviendas de Reacción. Recuperado de: <http://www.plataformaarquitectura.cl/cl/02-106628/exo-sistema-de-vivienda-de-reaccion/exo-reaction-housing-system-easy-to-assemble-flat-pack-emergency-shelter-17>

Reaction Housing Systems. (2017b). Exo, Sistema de viviendas de Reacción. Recuperado de: <http://www.plataformaarquitectura.cl/cl/02-106628/exo-sistema-de-vivienda-de-reaccion/exo-reaction-housing-system-easy-to-assemble-flat-pack-emergency-shelter-20>

Reaction Housing Systems. (2017c). Exo, Sistema de viviendas de Reacción. Recuperado de: <http://www.plataformaarquitectura.cl/cl/02-106628/exo-sistema-de-vivienda-de-reaccion/exo-reaction-housing-system-easy-to-assemble-flat-pack-emergency-shelter-28>

Rellandini, S. (2016a). Recuperado de <https://metrouk2.files.wordpress.com/2016/09/rtx2nrj8.jpg?quality=80&strip=all>

Rellandini, S. (2016b). Se creó alojamiento temporal para la gente que se quedo sin hogar en el pueblo. Recuperado de <http://metro.co.uk/2016/09/20/this-is-life-now-for-people-who-lost-entire-town-in-italian-earthquake-6139342/>

Singcore. (2017). Sing-panel. Recuperado de: <http://singcore.com/>

Singcore. (2017). Inventor demonstrates high strength of strongest wood garage door panel. Recuperado de: <http://singcore.com/news/lightweight-strongest-wood-metal>

Stinson, L. (2015a). A LED strip tells you your pod number. Recuperado de: <https://www.wired.com/2015/08/reaction-housing-exo-shelter/#slide-4>

Stinson, L. (2015b). It's probably the most high-tech temporary shelter out there. Here you see the door being unlocked with NFC. Recuperado de: <https://www.wired.com/2015/08/reaction-housing-exo-shelter/#slide-3>

Uber Shelter. (2011a). Floor plan. Recuperado de: [http://ubershelter.blogspot.com/2011\\_03\\_01\\_archive.html](http://ubershelter.blogspot.com/2011_03_01_archive.html)

Uber Shelter. (2011b). Assembly crew putting finishing touches on yhe shelter in the afternoon boat.. Recuperado de: [http://ubershelter.blogspot.com/2011\\_02\\_01\\_archive.html](http://ubershelter.blogspot.com/2011_02_01_archive.html)

Vannicelli, G. (2016). Una nueva escuela fue abierta a principios de este mes. Recuperado de <http://metro.co.uk/2016/09/20/this-is-life-now-for-people-who-lost-entire-town-in-italian-earthquake-6139342/>

Zepatella, M. (2016). Interior de las tiendas en Pescara del Tronto. Recuperado de <https://www.thelocal.it/20160826/in-pics-makeshift-shelters-house-italys-earthquake-refugees>

Zittel, A. (2017a) .12. Recuperado de: <http://worldarchitecture.org/wa-top-teaser/chhm/andrea%20zittels%20wagon%20stations%20are%20temporary%20pods%20for%20travellers+refugees%20in%20the%20california%20desert>

Zittel, A. (2017b) . 1. Recuperado de: <http://worldarchitecture.org/wa-top-teaser/chhm/andrea%20zittels%20wagon%20stations%20are%20temporary%20pods%20for%20travellers+refugees%20in%20the%20california%20desert>

Zittel, A. (2017c) .West wagon station encampment-1. Recuperado de: <http://tinyhouseblog.com/tiny-house-concept/andreas-encampment/>

Zittel, A. (2017d) . Wagon station-A-Z-zittel. Recuperado de: <http://tinyhouseblog.com/tiny-house-concept/andreas-encampment/>

Zittel, A. (2017e) . Wagon encampment - pod. Recuperado de: <http://tinyhouseblog.com/tiny-house-concept/andreas-encampment/>

## ▼ VIDEO

---

Alpizar, N. [Nicole Alpizar Cambroner]. (2014, Agosto 24) Nueva Cinchona Vidas después del terremoto [Archivo video]. Recuperado de: <https://www.youtube.com/watch?v=CZQWAoXz7qU>

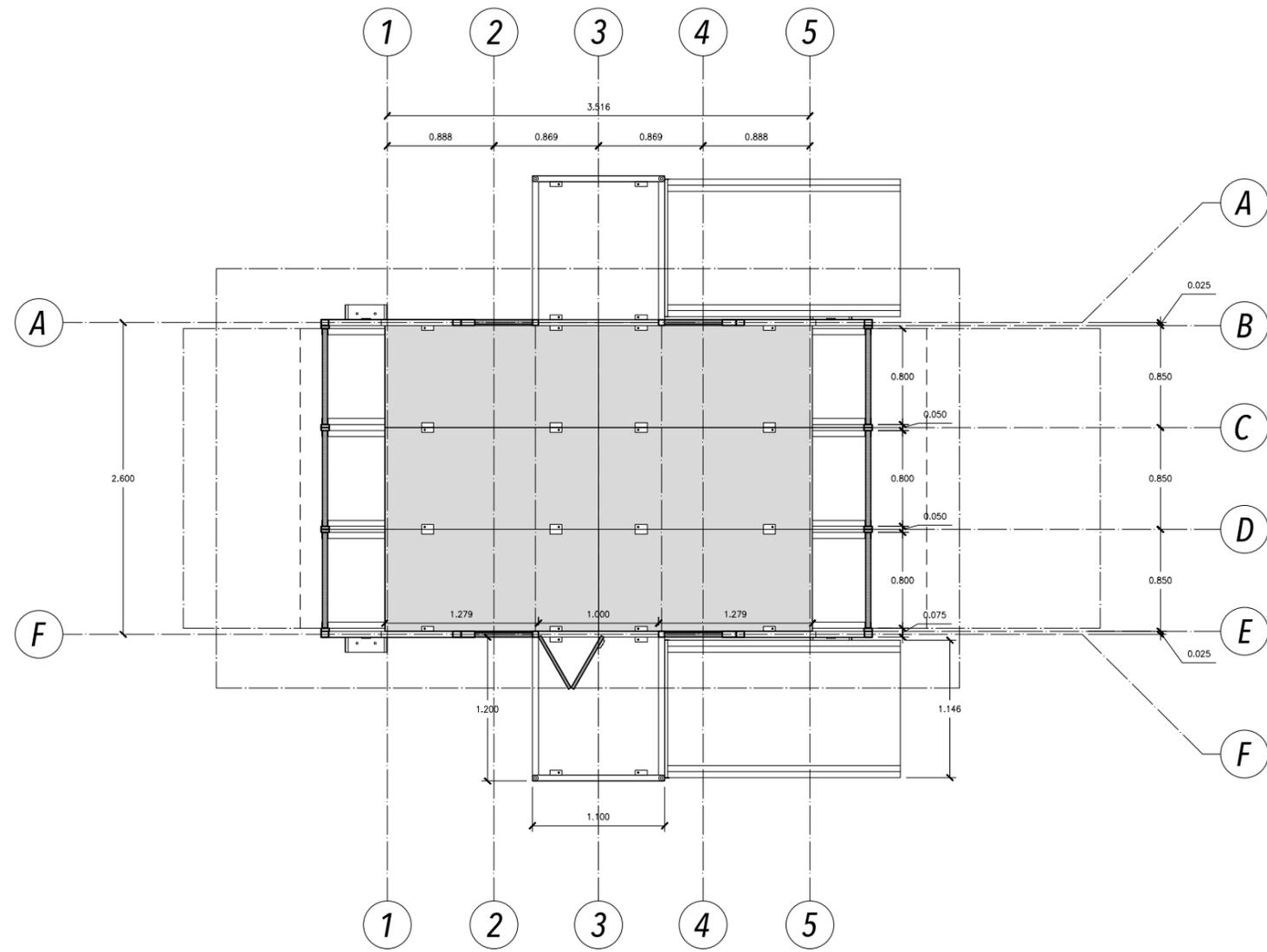
González, R. (2016). Entre tiendas, fogatas y juguetes. Recuperado el 24 de octubre 2016, de <http://www.teletica.com/Noticias/140719-Entre-tiendas-fogatas-y-juguetes.note.aspx>

## ANEXOS

---

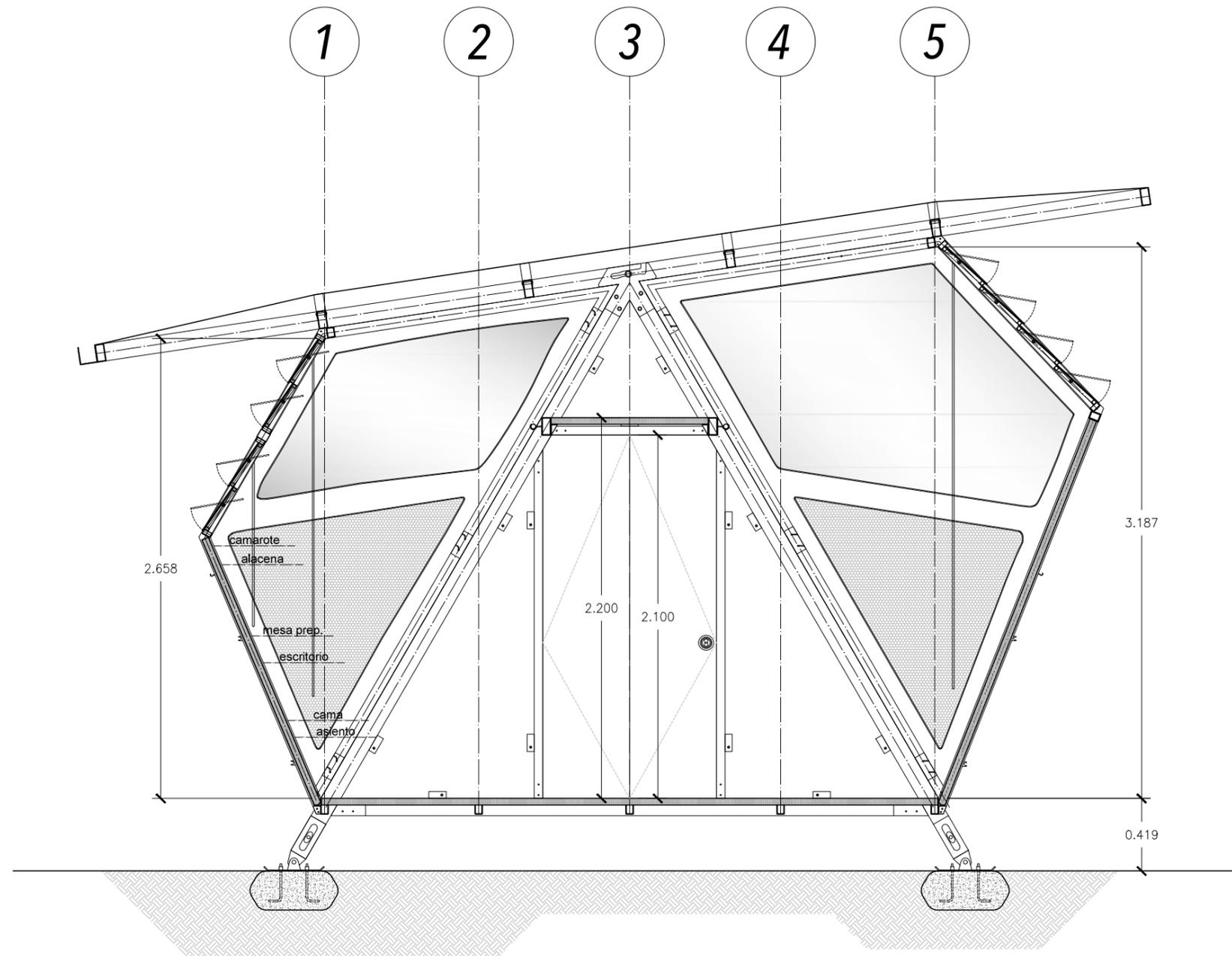
Planta arquitectónica del MAD básico.

ESC. 1:50



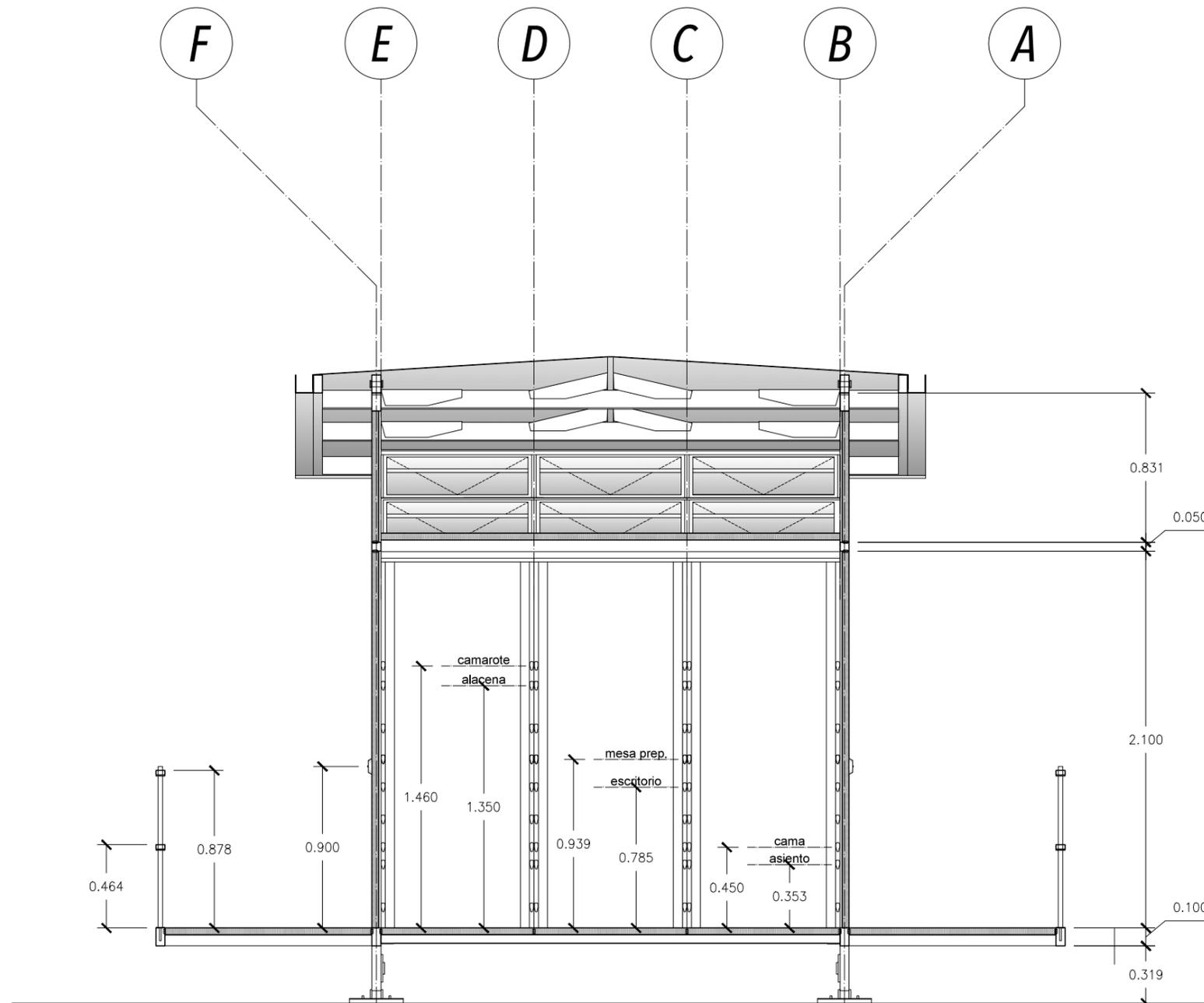
Corte longitudinal del MAD básico.

ESC. 1:50



Corte transversal del MAD básico.

ESC. 1:50





▼ **"LA NATURALEZA NO HACE NADA EN VANO."** ▼

-ARISTÓTELES