



UNIVERSITAT
POLITÈCNICA
DE VALÈNCIA



ESCUELA TÉCNICA
SUPERIOR DE
ARQUITECTURA

ARQUITECTURA DE EMERGENCIA



RECOMENDACIONES PARA
EL DISEÑO DE UN
PROTOTIPO DE HOSPITAL DE
CAMPAÑA EN UNA
SITUACIÓN DE EMERGENCIA
POST-CATÁSTROFE PARA LA
ZONA 6 EN ECUADOR.

Verónica Gabriela
Guamán Sánchez.



TÍTULO:

ARQUITECTURA EFÍMERA DE EMERGENCIA

“Recomendaciones para el diseño de un prototipo de Hospital de Campaña en una situación de emergencia postcatástrofe para la Zona 6 en Ecuador”



UNIVERSITAT
POLITÈCNICA
DE VALÈNCIA



ESCUELA TÉCNICA
SUPERIOR DE
ARQUITECTURA

Trabajo Final de Master

Master Universitario de Arquitectura Avanzada, Paisaje, Urbanismo y Diseño
Especialidad Arquitectura Interior y Microarquitectura.

Autora:

Arq. Verónica Gabriela Guamán Sánchez

Tutor:

Arq. Juan Antonio Bravo Bravo
Dpto. Composición Arquitectónica UPV.

Curso Académico

2017-2018

Agradecimiento

En primer lugar quiero agradecer a Dios por bendecirme para llegar hasta donde estoy ahora, porque hiciste realidad este sueño anhelado de seguir superándome profesionalmente.

A la Universidad Politécnica de Valencia por darme la oportunidad de estudiar en su prestigiosa institución.

A mis padres Victor y Luisa, por brindarme siempre su apoyo cuando lo he necesitado a lo largo de mi vida y mi carrera profesional.

A mi tutor Arq. Juan Bravo Bravo, por su visión crítica y revisión del trabajo de fin de Master, por su rectitud en su profesión de docente, por sus consejos, que ayudan a formarme como persona e investigadora.

Y al apoyo de los profesionales encargados de las diferentes instituciones gubernamentales que me han ayudado con información respecto a este tema.

- Ing. Cesar Jaramillo
Técnico del Secretaria Nacional de Gestión de Riesgos Zona 6.
0987318011
cesar.jaramillo@gestionderiesgos.gob.ec
- Ing. Libertad Calle
Directora Financiera de la Secretaria Nacional de Gestión de Riesgos Zona 6.
0984089445
liberad@live.com
- Ing. Raúl Redrován
Director de Gestión de Riesgos del Ministerio de Salud Pública en Azogues
- Ing. Jorge Villareal
Encargado de Gestión de Riesgos del Hospital Homero Castanier Crespo en Azogues
- Dra. Noe Padilla.
Encargada de Temas de los Hospitales en la Secretaria de Gestión de Riesgos Zona 6.
- Sra. Nube Velecela
Secretaria de la Distrital de Gestión de Riesgos en Azogues.

CAPITULO 1. ANTECEDENTES

1.1.	Introducción	1
1.2.	Objetivos	3
1.3.	Metodología	4

CAPITULO 2. ANÁLISIS DE LA ARQUITECTURA VERNÁCULA EN LA ZONA 6

2.1.	Delimitación del área de estudio.	5
2.2.	Adaptaciones climatológicas que definieron esta arquitectura vernácula en la zona 6	6
2.3.	Arquitectura vernácula en la zona 6	7
2.4.	Nacionalidades Indígenas en la zona 6	9
2.5.	Características culturales de la zona 6	10
2.6.	Sistemas constructivos históricos de la Zona 6	13
	2.6.1. Piedra	13
	2.6.2. Adobe	14
	2.6.3. Tapial	15
	2.6.4. Bahareque	16
	2.6.5. Pambil – Caña Guadúa	17
	2.6.6. Paja Toquilla – Caña Guadúa	19
	2.6.6. La Colonia	21
	2.5.7. Conclusiones de los sistemas constructivos	22

CAPITULO 3. JUSTIFICACIÓN DEL PROYECTO

3.1.	El fenómeno del desastre en Ecuador	25
	3.1.1. Desastres naturales en la Zona 6	26
	3.1.2. Desastres complejos en la Zona 6	33
	3.1.3. Números de desastres en la Zona 6	35
	3.1.4. Numero de Hospitales en la Zona 6.	38
	3.1.5. Vulnerabilidad en la Zona 6	39
	3.1.6. Análisis de la situación de desarrollo del país Desarrollado- país en vías de Desarrollo)	40
3.2.	Prioridades en situaciones de emergencia y desastre.	41

CAPITULO 4. MARCO TEÓRICO

4.1.	Los hospitales durante situaciones de desastre	42
4.2.	Hospitales de campaña	43
	4.2.1. Empleo de hospitales de campaña	45
	4.2.2. Duración de hospitales de campaña	46
	4.2.3. Módulos asistenciales existentes de hospitales de campaña	51
	4.2.4. Evaluación para definir ayuda humanitaria	55
4.3.	Tipologías Hospitalarias	
	4.3.1. Análisis de casos según capacidad-tiempo de uso y tecnología.	57
	4.3.1.1. Tiendas	
	4.3.1.1.1. Información General	58
	4.3.1.1.2. Trabajos Previos	58

4.3.1.1.3.	Formas y Dimensiones	59
4.3.1.1.4.	Materiales	60
4.3.1.1.5.	Montaje	61
4.3.1.1.6.	Desmonaje	64
4.3.1.1.7.	Costo	64
4.3.1.1.8.	Análisis FODA	64
4.3.1.2.	Tiendas Inflables	
4.3.1.2.1.	Información General	65
4.3.1.2.2.	Trabajos Previos	65
4.3.1.2.3.	Formas y Dimensiones	66
4.3.1.2.4.	Materiales	67
4.3.1.2.5.	Montaje	68
4.3.1.2.6.	Desmontaje	69
4.3.1.2.7.	Costo	69
4.3.1.2.8.	Análisis FODA	69
4.3.1.3.	Contenedores	
4.3.1.3.1.	Información General	71
4.3.1.3.2.	Trabajos Previos	72
4.3.1.3.3.	Formas y Dimensiones	72
4.3.1.3.4.	Materiales	73
4.3.1.3.5.	Montaje	75
4.3.1.3.6.	Desmonaje	75
4.3.1.3.7.	Costo	75
4.3.1.3.8.	Análisis FODA	76
4.3.1.4.	Mixtos	
4.3.1.4.1.	Información General	77
4.3.1.4.2.	Trabajos Previos	78
4.3.1.4.3.	Formas y Dimensiones	78
4.3.1.4.4.	Materiales	78
4.3.1.4.5.	Montaje	78
4.3.1.4.6.	Desmontaje	79
4.3.1.4.7.	Costo	79
4.3.1.4.8.	Análisis FODA	79
4.3.1.5.	Construcción tradicional.	
4.3.1.5.1.	Información General	81
4.3.1.5.2.	Trabajos Previos	82
4.3.1.5.3.	Formas y Dimensiones	82
4.3.1.5.4.	Materiales	82
4.3.1.5.5.	Montaje	84
4.3.1.5.6.	Desmontaje	84
4.3.1.5.7.	Costo	84
4.3.1.5.8.	Análisis FODA	84
4.3.2.	Conclusiones generales de estudio de tipologías.	86

CAPITULO 5. RECOMENDACIONES PARA EL DISEÑO DE UN PROTOTIPO DE UN HOSPITAL DE CAMPAÑA PARA LA ZONA 6

5.1.	Criterios básicos para el diseño de un prototipo de hospital de campaña	93
5.2.	Fases del proceso de diseño de un prototipo de hospital de campaña	98
5.3.	Esquema de un diseño conceptual de un prototipo de hospital de campaña	100
5.4.	Catálogo de recomendaciones para el diseño de un prototipo de hospital de campaña	116

CAPITULO 6

6.1.	CONCLUSIONES	120
6.2.	BIBLIOGRAFÍA	123
6.3.	INDICE Y FUENTE DE ILUSTRACIONES	128
6.4.	ANEXOS	135

CAPITULO 1. ANTECEDENTES

1.1. Introducción

La presencia de situaciones de emergencia ocasionados por la naturaleza o por el hombre, causan impactos que son significativos en las poblaciones. Este tipo de situaciones afectan principalmente las estructuras y el funcionamiento de las comunidades, generan víctimas, daños y pérdidas materiales como humanas, afectan las infraestructuras, **afectan la salud** e interrumpen las actividades diarias de una sociedad; lo cual requiere una respuesta rápida que ayude a mitigar este impacto negativo que se pueda generar. Para estos periodos de emergencia es importante, colaborar con el proceso de reubicación a zonas menos peligrosas y brindar recomendaciones para el diseño de un prototipo de hospital de campaña, que ofrezca y satisfaga las necesidades básicas e inmediatas en la salud de los afectados.

En los últimos años algunos miembros de una nueva generación de arquitectos, se han dedicado a diseñar para las poblaciones afectadas por estos desastres naturales o provocados por el hombre. Arquitectos reconocidos internacionalmente como Shigeru Ban, cuentan en su trayectoria profesional con proyectos de ayuda humanitaria y ofrecen soluciones; y apoyo técnico en situaciones de emergencia para mejorar las condiciones de habitabilidad de los afectados. Existen de igual manera otros grupos de profesionales, que desde el punto de vista del diseño relacionan la arquitectura con los derechos humanos, generando un vínculo que comprende los problemas de esta sociedad actual como es el desarrollo de una arquitectura efímera de emergencia.

Otro punto importante es la respuesta de las entidades gubernamentales y agencias de ayuda humanitaria, que deben afrontar los múltiples problemas que se presentan como son económicos, ambientales, sanitarios, salud, etc.; y que nosotros como arquitectos debemos tomar en consideración para dar una respuesta acorde al desastre que se pueda presentar, reducir el impacto del desastre y promover la vida y el bienestar de las personas. Satisfacer las necesidades de un hospital de campaña en una situación de desastre es un reto para estas entidades y para nosotros como arquitectos, cuando lo más importante es asegurar la salud ante esta situación. Estas situaciones de emergencia plantean un gran reto que es dar ese cuidado a las grandes poblaciones afectadas por un desastre.

Existe varias situaciones de emergencia que se producen a diario, que causan daño a la sociedad actual; estas situaciones provocan en otras entidades esa necesidad de ayudar, que implica mecanismo de respuesta inmediata, que sean rápidos y efectivos. Se toma como referencia Ecuador, que es uno de los países más proclives a sufrir terremotos porque está ubicado justo al límite de la placa tectónica de Nazca, que choca contra la placa Sudamericana. Esta fricción constante entre ambas placas hace que la región sea una de las más sísmicas del mundo. Tanto la Organización Panamericana de la Salud y la Organización Mundial de la Salud han determinado las amenazas de origen natural y las vulnerabilidades a las que está expuesta las diferentes zonas en el Ecuador, por lo que la población está expuesta a varias situaciones de emergencia provocadas por los desastres naturales o

provocados por el hombre y será necesario la ayuda inmediata a la población afectada si ocurre una situación de tal magnitud.

En los países desarrollados es común encontrar en el mercado soluciones de hospitales de campaña para situaciones de emergencia establecidas como un producto, o como soluciones que se puedan dar en concursos, es por ello que estas dos soluciones se desarrollan de manera diferente a las situaciones, partiendo de un problema general, estableciendo así una solución universal lo que, en buena parte permitirá explicar por qué no han sido exitosos al no integrar elementos del contexto o del entorno para el diseño. La arquitectura efímera en una situación de emergencia se entiende como un proceso, el cual está diseñado para un periodo de tiempo determinado, con el propósito de que más adelante no perjudique la recuperación de la población afectada; se determinará que sea funcional y con espacios adecuados para desempeñar las actividades de atención médica inmediata para las personas afectadas. Se recomienda que este prototipo de hospital de campaña ofrezca espacios confortables y adecuados que permita a sus ocupantes desarrollar sus actividades óptimas de asistencia médica sin ningún inconveniente, mientras se supera la situación de emergencia, acoplándose a las diversas situaciones y al contexto en donde se emplazará permitiendo que se convierta en una solución y no en un problema. La labor de nosotros como diseñadores y arquitectos es ofrecer soluciones, que respondan a las distintas particularidades locales y la cultura de la población afectada y que de igual manera contribuyan a mejorar la salud y el bienestar de los afectados.

Tradicionalmente, las respuestas en salud han seguido un modelo “asistencialista” que se ha basado en el envío de “hospitales de campaña” por parte de los países desarrollados, que han actuado con independencia de los recursos locales y por un tiempo limitado, no asegurándose una sostenibilidad de los cuidados iniciados y sin valorar las repercusiones en las estructuras locales. Se pretende plantear recomendaciones para un diseño con el desarrollo de las capacidades locales desde el primer instante y en coordinación con las diferentes entidades gubernamentales, Ministerio de Salud Pública del Ecuador, ONGs y la población afectada, analizando los diferentes sistemas constructivos existentes y determinando la adecuada para esta zona, facilitar la recuperación de la crisis y ayudar a prepararse para futuros retos.

1.2. Objeto

Investigar acerca de la arquitectura vernácula, características culturales, sistemas constructivos de hospitales de campaña ante una situación de emergencia de sismo, tsunami, inundaciones, deslizamientos, sequias o erupciones volcánicas en la zona 6 en Ecuador, para plantear recomendaciones para el diseño de un prototipo de Hospital de campaña en esta zona 6.

1.2.1. Objetivo General

- Definir recomendaciones o determinaciones para el diseño y desarrollo de un prototipo de hospital de campaña temporal apropiado a la Zona 6 - Ecuador, que responda a las necesidades, calidad de vida, cultura y costumbres de las comunidades afectadas por situaciones de emergencia ante un desastre sea natural o complejo.

1.2.2. Objetivos Específicos

- Investigar la arquitectura vernácula y la cultura de la zona 6 en Ecuador, para determinar qué recomendaciones son necesarias para el diseño de un prototipo de hospital de campaña, con respecto a sus materiales, técnicas constructivas y características culturales.
- Estudiar el mapa de vulnerabilidades y amenazas de la zona 6 de Ecuador, para determinar el nivel de peligrosidad y plantear un módulo de hospital de campaña que cumpla con las normativas.
- Analizar e Identificar los sistemas constructivos de hospitales de campaña, generando una matriz de análisis FODA, que valore aspectos y variables tanto en la organización como en su construcción para convertirlos en un argumento y estudio de fundamentación de este trabajo
- Proponer un planteamiento de **recomendaciones** de diseño para un prototipo de hospital de campaña, con un mínimo impacto ambiental cuyas características efímeras de viabilidad, distribución funcional, evaluación de sus materiales, formas, dimensiones, sistemas constructivos, tiempo de permanencia en el lugar, costos, montaje y desmontaje; sobre todo en aspectos morfológicos garanticen su clara identificación, acoplable a las diferentes culturas y geografías de la zona 6 y su buen funcionamiento, el máximo confort que pueda proporcionarse tanto a pacientes como a facultativos, etc.; en el entorno en el que se ubicará

1.3. Metodología

La investigación de la arquitectura vernácula y características culturales de esta zona que determine aquellas recomendaciones que se deben tomar en cuenta para que este diseño pueda ser adaptada a esta zona de estudio.

Se realizará un análisis de las diferentes situaciones de emergencia, provocadas tanto por desastres naturales por inundaciones, terremotos, erupciones volcánicas, deslizamientos, etc.; como provocadas por el hombre, guerras, terrorismo o accidentes graves, ocurridas durante los últimos diez años en esta zona, para plantear recomendaciones de un módulo de hospital de campaña que sea factible para esta zona 6.

El estudio comparativo de algunas tipologías de hospitales de campaña que se han desarrollado en diferentes países en los cuales se han producido estos desastres naturales, para la revisión crítica de planteamiento de determinaciones de diseño de un hospital de campaña, ante una posible emergencia, con el principal objetivo de su optimización y adaptación para la zona 6.

En este proceso de trabajo se tendrán en cuenta las experiencias de las personas y empresas especialistas en la materia mediante bibliografía, trabajos publicados, artículos, tesis, consulta con ONGs, de igual manera de trabajos publicados en línea por profesionales que tienen experiencia de trabajo sobre el terreno.

Mediante la metodología de investigación utilizada se estudia una información, se enuncian criterios de selección de referencias edificatorias, se seleccionan y analizan determinados casos y se concluye en unas premisas que se tomarán como referencia en el planteamiento de recomendaciones para el diseño del prototipo posterior mejorado.

Análisis de las diferentes tipologías describiendo sus formas, dimensiones, materiales, proceso de montaje y desmontaje, costo estimado y el análisis FODA, que determinen los criterios finales para el desarrollo de un catálogo de recomendaciones para este equipamiento de salud temporal.

CAPITULO 2. ANÁLISIS DE LA ARQUITECTURA VERNÁCULA DE LA ZONA 6.

2.1. Delimitación del área de estudio

Esta Zona 6 ubicada en la región centro sur del Ecuador, limita al norte con las provincias de Chimborazo, Tungurahua y Pastaza; al sur con El Oro, Loja y Zamora Chinchipe; al oeste con Guayas, El Oro y Chimborazo; y al este con Perú. “Ocupa una superficie aproximada de 35400 km² que representan el 13% de la superficie nacional.”¹ Su paisaje está conformado por áreas montañosas en las cordilleras Oriental y Occidental de los Andes, por valles y páramos interandinos

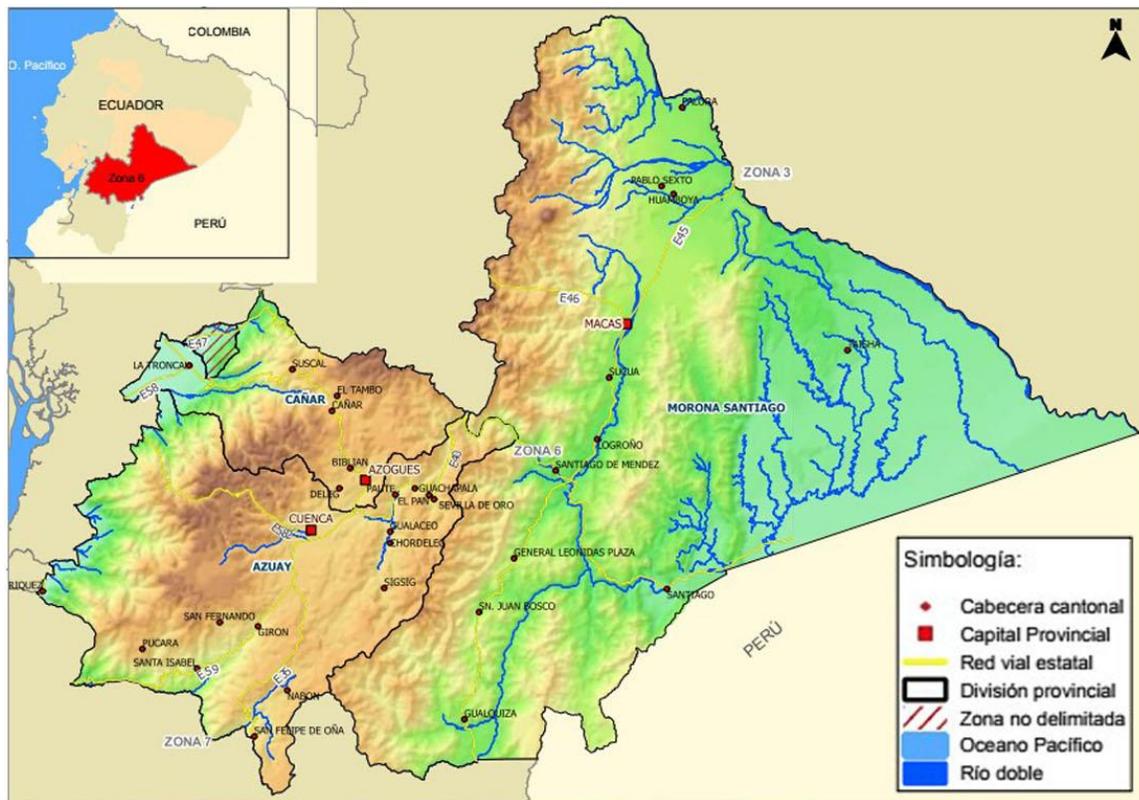


Ilustración 1. Zonas de Planificación 6.

Población

Según el VII Censo de Población y VI Vivienda 2010, la Zona 6 cuenta con 1085251 habitantes, que representan el 7,5% de la población del país (14483499 habitantes), del cual el 48% es urbana y el 52% rural, a diferencia de la tendencia nacional, en donde la población es mayoritariamente urbana.

¹ SECRETARIA NACIONAL DE PLANIFICACIÓN Y DESARROLLO, (2015), *Agenda Zonal Zona 6 – Austro*, Disponible en: <<http://www.planificacion.gob.ec/wp-content/uploads/downloads/2015/11/Agenda-zona-6.pdf>> [26/09/2017], p.10.

2.2. Adaptaciones climatológicas que definieron esta arquitectura Vernácula en la zona 6.

La provincia del Cañar y Azuay, se encuentran en la zona interandina del Ecuador, mientras que; la provincia de Morona Santiago se localiza en la zona oriental del Ecuador.

La provincia del Azuay tiene una altura promedio de 2400 msnm; sin embargo, sus pisos climáticos varían desde el tropical (partes bajas de las estribaciones de la cordillera occidental), pasando por clima húmedo, semihúmedo (al interior) a un clima de páramo en las partes altas. En la actualidad las zonas mayormente pobladas se encuentran en valles; las temperaturas fluctúan entre 12 y 20°C.

En la provincia del Cañar, su altura promedio es de 3200 msnm. Su temperatura es fría llegando incluso a inferiores de 0°C con grandes precipitaciones, principalmente entre enero y mayo. El clima es templado, con una temperatura de 17 °C, se sitúa en los lugares que van desde los 2500 m hasta los 3500 m. Caracterizado por tener lluvias abundantes, granizadas frecuentes, ambiente nublado y por ser el más poblado.

Parte de esta provincia del Cañar pertenece a la región de la costa, su altura promedio de 200msnm posee un clima tropical, cuya temperatura varía entre 21 y 30 °C. Se identifica por las constantes precipitaciones en forma desigual en los distintos lugares y durante todo el año; principales meses de lluvia se sitúan entre diciembre y mediados de mayo, período considerado como de invierno.

En la Provincia de Morona Santiago, su altura promedio es de 1020 msnm. En general se parece mucho al de la costa interna, es decir, cálido-ardiente-húmedo. La temperatura varía entre 22 y 26°C y es la región más húmeda de todo el territorio nacional. Las precipitaciones son muy abundantes y frecuentes a lo largo de todo el año (más de 3000 mm anuales). La parte más cercana a la cordillera de los Andes es una zona densamente nublada, debido a que allí se condensan grandes masas de vapor proveniente del Atlántico y de la selva amazónica.

Con estas condicionantes geográficas: climas fríos, ventosos, templados, húmedos, tropical, entre otros, deberían responder a materiales propios del lugar y a diseños adecuados para disminuir las inclemencias del clima en sus ocupantes.

El clima y el territorio definieron los materiales a utilizarse en esta zona 6.

Determinan que las paramos ubicados entre los 3500 y 4600 msnm, ofrecen **paja** para la construcción de los techos.

Los valles y laderas localizados entre los 2500 y 3500 msnm, presentan suelos buenos que garantizan el abastecimiento de material como la **tierra** que es idóneo para la construcción de paredes de las edificaciones así como el sustento de sus habitantes.

2.3. La Arquitectura Vernácula en la zona 6

Estando el término **vernáculo**² vinculado con aquello que se relaciona con la cultura, identidad de un pueblo que tiene el patrimonio construido y la lengua originaria o madre, que es lo más representativo.

La arquitectura desde sus orígenes ha sido la respuesta de un grupo humano determinado para protegerse de la intemperie y del peligro. Los espacios reflejan la necesidad de refugiarse de los cambios climáticos y tener una mejor calidad de vida que en el exterior. La arquitectura sin arquitectos, también conocida como vernácula expresaba un claro diálogo entre la edificación y su entorno. Aprovechaba al máximo los recursos naturales para elevar el nivel de confort, y a la vez, expresaba las características intrínsecas a cada cultura.

Hablar de lo vernáculo y lo popular no necesariamente significa lo mismo; ya que de nuevo según la Real Academia Española, lo vernáculo es lo nativo, mientras que, lo **popular**³ es lo referente al pueblo; por lo tanto se afirma que lo popular tiene que ser aceptado por el pueblo.

Al hablar de arquitectura tradicional, la imaginación nos lleva a la construcción de edificaciones de **tierra y piedra** para la región de la **sierra**, y en el caso de **madera** para la región de la **costa y el oriente**. Por lo tanto, incluso desde lo cotidiano, el término vernáculo no necesariamente se relaciona con lo popular pero si con lo tradicional.

Se habla de igual manera que para esta arquitectura vernácula la autoconstrucción es una tradición en la zonas rurales que existe desde hace muchos años atrás, es una necesidad de la poblaciones de escasos recursos económicos, cuya razón principal es cubrir con sus necesidades de tener una vivienda para protegerse de las inclemencias del clima.

Por qué el interés por esta arquitectura.

El hablar de arquitectura vernácula es relativamente nuevo, en contraposición con la arquitectura formal y académica; no se refiere a una arquitectura que tenga mucho tiempo en su difusión y menos de una investigación.

Esta arquitectura, se levanta sin temores ni pretensiones, ya que su único objetivo es brindar cobijo y comodidad en armonía y concordancia tanto en el territorio que se implanta, como con las necesidades y tradiciones de sus comunidades. Sus soluciones constructivas están basadas en los recursos disponibles de su entorno y su evolución histórica responde a las condiciones y formas de habitar, tipologías, composiciones, formas constructivas; son manifestaciones físicas que se encuentran arraigadas en hábitos, tradiciones y costumbres cargados de mensajes de un pasado. Allí se han condensado valores culturales que se presentan como valores de un mundo pasado que fue y puede aún ser parte de una cotidianidad y que, por lo tanto, lo caracteriza y le otorga identidad.

² Según la REAL ACADEMIA ESPAÑOLA, el significado de etimológico de vernáculo significa: “*Dicho especialmente del idioma o lenguas: Doméstico, nativo, de la casa o país propios*”, Disponible en: < <http://dle.rae.es/?id=beZBwV4> > [26/09/2017].

³ Según la REAL ACADEMIA ESPAÑOLA, el significado de Popular “*Es lo perteneciente o relativo al pueblo*”, Disponible en: < <http://dle.rae.es/?id=Tfbc80Q> > [26/09/2017].

Las formas de habitar son las que generan diferencias entre una edificación vernácula en el área urbana, con una del área rural; sin embargo, las dos constituyen una arquitectura que demuestra un arraigo a la tierra, es una arquitectura con lugar, es decir, forma parte de la identidad de un pueblo.

Esta arquitectura responde a un testimonio histórico que se encuentra vivo en las formas de habitar, las costumbres y tradiciones, formas de organización social de las comunidades; las mismas que responden en armonía con el entorno; su vivencia cotidiana, su recreación e inserción en la vida diaria es lo que posibilita ser parte fundamental de la memoria cultural, de la identidad de un pueblo; su construcción guarda absoluta y estrecha relación con los recursos físicos, también sociales y los propios limitantes del medio natural en el que se implanta, por lo tanto es una arquitectura que establece una relación dialéctica con su comunidad, espacio y tiempo.

Su valoración no puede limitarse a su parte física, sino que debe responder a una valoración que la mire como un testimonio de la historia de un pueblo, una historia que necesariamente esté arraigada a un territorio, a un paisaje; debe responder a la necesidad de mantenerla como la expresión de identidad de un pueblo.

Materiales Vernáculos de la Zona 6

En Cañar y Azuay los materiales que se utilizaron fueron la tierra, la paja y la madera como materia prima, mientras que, en Morona Santiago la materia prima principal fue la madera y fibras vegetales para sus construcciones, la experiencia fue depurando los conocimientos, se estableció ventajas que originó día a día una tradición para la construcción y uso adecuado de cada uno de estos materiales.

Construcciones en la zona 6

En cualquier caso, las construcciones de la sierra a la que pertenece Cañar y Azuay lo que buscan es mantener el calor, y generalmente tratan de ubicarse de forma que reciban la mayor cantidad de asoleamiento.

La arquitectura a la que pertenece Morona Santiago y parte de la Provincia del Cañar, es similar a la de la costa en cuanto a materiales, técnicas constructivas y soluciones bioclimáticas. Los principales factores que se deben tomar en consideración para construir en esta zona son: el calor, la humedad, las precipitaciones, la defensa de animales y el suelo arcilloso en su mayoría.

Sin embargo, en cualquier caso, las construcciones en la provincia de Morona Santiago normalmente lo que deben tener en cuenta es la reducción del calor y del asoleamiento (este – oeste). En zonas periurbanas y rurales también se suele elevar las construcciones del suelo para protegerlas de animales, del agua y también debido a que en muchos casos el nivel freático es muy alto y el tipo de suelo arenoso, mientras que en la zona urbana la construcción no se levanta del terreno natural.

2.4. Nacionalidades Indígenas en la zona 6

Según el censo realizado en el 2001, se describe las nacionalidades existentes específicamente en esta zona de estudio:

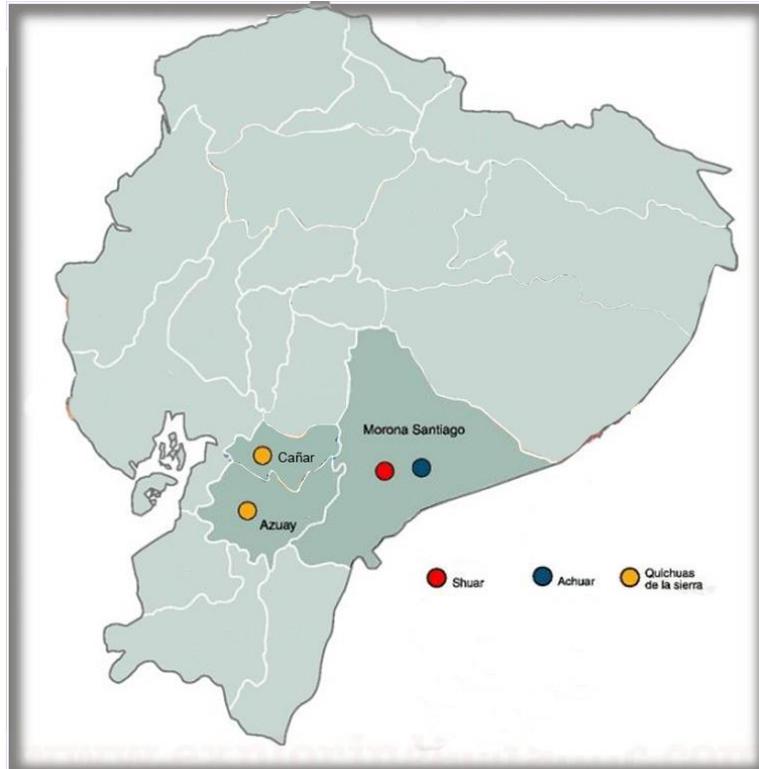


Ilustración 2.-Nacionalidades indígenas en la zona 6

Estas nacionalidades aún mantienen sus valores culturales como su lengua, modos de vida, sustento económico, formas de trabajo, agrupaciones familiares, sobre todo sus construcciones que responden a una serie de parámetros, principalmente su entorno y su clima.

El rescate de las diferentes tecnologías constructivas, patrones de asentamientos y construcciones de los diferentes grupos indígenas, es un gran aporte de información al conocimiento de nuestros orígenes, además de aportarnos muchos insumos importantes al abordaje y conceptualización del desarrollo sostenible de nuestros países.

2.5. Características Culturales de la zona 6.4

Cultura en Azuay y Cañar

Los Cañarís son un grupo étnico que pertenece a la nacionalidad **Quichua**, su lengua es el quechua y habitan en zonas rurales de estas provincias.

Respecto a su vestimenta son de tejidos fabricados de lana de oveja, confeccionan su propia vestimenta la cual es muy colorida. Actualmente utilizan un sombrero de lana de borrego de color blanco en forma semiesférica faldeada por una pequeña visera que está adornada con una pequeña trenza.

La mujer utiliza una pollera de lana de colores variados, una blusa blanca bordada, un rebozo sujeto con prendedor, adornado con collares y perlas de colores y su pelo recogido a manera de trenza. El hombre utiliza una camisa bordada en cuello y mangas, un poncho de lana, una faja a la altura de la cintura y un pantalón negro de lana.

Su vivienda tradicional está construida con materiales propios del entorno. Por lo general el material básico es la **tierra** que mezclada con **paja** sirve para los adobes, apisonada en el piso, con **carrizo** para el “enchacchado o cama de carrizo” para del techo. Además utilizan pingos de madera para sus cubiertas y sobre las mismas se coloca la paja como protección. La cocina cumple un papel importante debido a que el fogón proporciona fuego para preparar los alimentos y por lo tanto brinda calor vital para contrarrestar el frío del páramo. En el corredor se hallan los telares de cintura con los que trabajan los **tejidos**.

Con respecto a la música utilizan instrumentos como el tambor que son construidos por ellos mismos de madera balsa y cubierta con la piel de oveja. El pingullo es un instrumento de viento elaborado con huesos de venado o alas de cóndor. El huajairo es una especie de flautín.

En la economía el sustento de los mismo es la agricultura y la ganadería, principalmente el cultivo de cereales y para la cosecha se ayudan de los animales. De igual manera, para los cultivos siguen utilizando terrazas con muros de contención de piedra.

Otros ingresos son sus artesanías, especialmente los textiles, cerámica, piedra, cestería, bordados y los trabajos de tejido de la paja toquilla.

Con respecto a su gastronomía los productos más utilizados son: maíz, papa, melloco, oca, fréjol y calabazas, combinando con las carnes de chanco, borrego, res y cuy. Su bebida principal es la Chicha de jora que se prepara en grandes vasijas de barro.

Las fiestas que predominan son las festividades de:

- Taiti carnaval: celebrado en el mes de febrero, el cual rememora la lucha de los ancestros, y en lo social expresa el intercambio y la reciprocidad del fortalecimiento comunitario.
- Inti Raymi: Fiesta del sol y la cosecha celebrado en el mes de junio, es un símbolo que representa la gratitud de los pueblos andinos que ofrecen a la madre tierra, por haber permitido una buena producción y cosecha de los

4 LINCANGO, Jime (2013), *Grupos Étnicos Ecuador*, Disponible en: < <http://gruposetnicosec.blogspot.com/2013/04/canaris.html>> [03/01/2018].

productos tradicionales, la cual es celebrada con música y danza, celebrada principalmente en la ciudad de Cañar.

- El pase del Niño: Es una fiesta religiosa que se celebra en el mes de diciembre, con el tradicional pase del niño Jesús en el centro de las ciudades, con sus diferentes disfraces con motivo de celebrar la Navidad y el nacimiento del niño Dios.

Como lugares turísticos se tiene el Cacicazgo de Molleturo que fue un centro administrativo y de cobranza de impuestos del imperio Inca, Ingapirca es un edificio que se utiliza hasta la actualidad como un lugar de adoración al dios sol y la laguna de Culebrillas que es un lugar de adoración.

Cultura en Morona Santiago

Las nacionalidades Shuar y Achuar se localizan en la provincia de Morona Santiago.

Shuar

Su vestimenta masculina es una falda realizada a base de algodón y aquellos que tienen mayor poder social llevan en su cabeza una corona hecha a base de plumas de tucán. Mientras que las mujeres se visten con una especie de túnica amarrada al hombro hecha con algodón y adornada por collares y pulseras elaboradas a base de plumas, semillas, picos de aves y huesos de mamíferos pequeños.

Con respecto a su vivienda la ubican en el centro de la huerta, cerca de un riachuelo, nunca a las riberas de un gran río porque resultaría muy peligroso. Tiene forma elíptica, su tamaño varía de acuerdo al número de las familias que tenga el dueño. El construir una vivienda implica cortar y transportar enormes troncos de palmera y bambú, con los que se amarran las paredes, y las hojas de palmera con las que se entretrejará el techo. Por lo tanto el construir la misma puede tardar mucho tiempo.

La familia constituye una unidad económica, social, política y cultural más importante de los Shuar, sus miembros se encuentran unidos por lazos de sangre dando lugar a familias extensas.

Lo más importante es su comida y la bebida típica es la chicha la cual se obtiene de la fermentación de la yuca previa masticada. Por lo tanto comer es compartirlo con la familia y los visitantes y de no hacerlo es señal de desprecio.

El sustento económico se compone principalmente del cultivo, recolección, caza, pesca y actualmente se están incorporando a la ganadería. Los cultivos más comunes son el maíz, yuca, papa china, camote y plátano. Además de los frutos, practican la recolección de insectos y la miel de abeja.

Las fiestas y ritos que se puede señalar son:

- Fiesta de la Chonta: Celebrada en el mes de agosto que consiste en la prosperidad conseguida en cuanto a la siembra, cosecha y ciclo de vida de las personas.

- Rito de la Cascada Sagrada: La cual consiste en un rito en el que solicitan a su dios que les otorgue poder, energía positiva para su futura supervivencia.
- Rito de la Celebración de la culebra: Se realiza únicamente cuando existe la mordedura de una culebra, que consiste en rendir homenaje por la salvación de la muerte de la persona que fue mordida para espantar a las serpientes y evitar futuras mordeduras.
- Intervención del Uwishin: Es una persona sabia que se dedica a curar a los enfermos y el cuidado de los miembros de la comunidad.

Achuar

En cuanto a la vestimenta, las mujeres usan una falda y camisa, cuyo tejido procede de corteza de árbol machacado.

El trabajo en su construcción es generalmente cooperativo, ya que se realiza con la ayuda de familiares y amigos que viven cerca de ellos. Hombres, mujeres y chicos ayudan en el proceso de construcción.

Sus viviendas son espaciosas y pueden llegar a alojar hasta 20 personas. Los materiales de construcción son obtenidos de la propia selva: pambil y guadua para los postes, y las hojas de palma para los techos, bejucos y cortezas de árbol para armar las estructuras.

La economía se basa en la caza, la pesca, la horticultura y la recolección, actividades que hoy están acompañadas de una producción agropecuaria.

La bebida típica de los achuar es el agua de guayusa, que lo consumen cada mañana para eliminar las impurezas del espíritu.

Entre sus actividades se dedican a hacer cerámica, cestos, pintarse la cara, fabricar muebles de la casa y construcciones.

El pintado de sus caras es común en los achuar. Para ello utilizan una sustancia vegetal seca y pulverizada normalmente de color. Los diseños de las mujeres son siempre curvilíneos, mientras que, de los hombres son geométricos.

En sus ceremonias beben el agua de guayusa o la chicha que son realizadas por las mujeres, manteniendo la pintura en las caras.

Su gastronomía es la yuca, camote o la chonta.

Entre los lugares turísticos se encuentra Kapawi que es una reserva ecológica ubicada en la profundidad de la amazonia ecuatoriana, a la cual se accede únicamente por aire en aviones pequeños en donde se puede realizar actividades como: observar pájaros, senderos auto guiados, natación, pesca, visita a las comunidades achuar, entre otras.

2.6. Sistemas constructivos históricos de la zona 6.

Las diferentes técnicas constructivas que a lo largo de la historia de estas diferentes culturas en esta zona se han desarrollado y evolucionado. Este es el caso de algunos sistemas constructivos que aún se mantienen en esta zona 6 como son: piedra, adobe, tapial, bahareque, pambil, paja toquilla y caña guadúa.

Estas tecnologías utilizadas adecuadamente permiten la construcción de edificios con un buen manejo del criterio de sostenibilidad, desde el punto de vista económico, brindando también seguridad y confort en sus interiores.

2.6.1. Piedra



Ilustración 3.- Construcción en Piedra.

La base de este sistema constructivo fue la piedra. Los techos eran de madera cubiertas con paja pudiendo ser de una, dos, cuatro aguas e incluso cónicas debiéndose renovar cada tres o cuatro años la paja. Las puertas angostas que mantenían un ritmo establecido.

No existe evidencia de división o distribución de espacios interiores, era una arquitectura muy sencilla, sin mayores pretensiones, las decoraciones lujosas estaban reservadas para todo lo que era arquitectura administrativa y de culto.

Otras construcciones arquitectónicas, con estructuras circulares eran fortalezas militares, recintos fortificados y cuyo objetivo consistía en resguardar las provisiones.

Utilizaban para su construcción una arquitectura imperial, compuesta de piedra tallada en forma rectangular y sin mortero, conforme ha quedado registrado por parte de los historiadores.

La piedra y la tierra eran los materiales de construcción por preferencia; materiales que se adaptaban y respondían de manera adecuada al clima y a las condiciones del terreno.

Las piedras que utilizaban fue la piedra caliza y la piedra andesita, esta última era un trabajo más delicado y de perfectos acabados.

Las piedras de cada muro se las trabajaba individualmente, cada una según su posición de manera que encaje perfectamente con la contigua. Las piedras de la base eran de un tamaño superior a las que se encontraban en la parte alta.

2.6.2. Adobe



Ilustración 4.- Construcción en Adobe

Este sistema constructivo del adobe es una técnica constructiva ancestral, su herencia proviene desde la época prehispánica, y hasta la actualidad es utilizada como una técnica que se adapta muy bien a climas como el de la zona andina en la que se localiza Cañar y Azuay. El principal material de este sistema constructivo es la tierra, con la que se hacen los bloques de adobe para los muros autoportantes de la estructura, así como el mortero que junta los cimientos.

Una desventaja es la humedad. Por lo que los campesinos del sector han resuelto de una manera sencilla este problema, construyendo sobre cimientos para evitar que la humedad invada los muros de adobe.

Se utiliza una cimentación corrida para la colocación de muros y paredes. La misma está construida a base de piedra que es extraída preferiblemente de algún río cercano del sector por su resistencia y en el caso de no existir un río cerca, se extraerá de alguna cantera igual cercana a la obra.

La colocación de estas piedras se inicia con la excavación de la zanja. Una vez excavada, se procede a nivelar la base de las mismas con nivel y codal así como también de las paredes. Se comienza colocando las piedras más grandes en el fondo de la zanja de manera que la cara más plana de las piedras quede en contacto con el suelo. Luego se realiza el “empachillado”, que es la colocación de las piedras más pequeñas al tiempo con el mortero. El mortero puede estar hecho de barro simple o de cal, es muy importante el conocimiento de esta técnica ya que si no es bien colocada la cimentación en un futuro esta puede ser la causa del fracaso de la construcción.

El mortero hecho con cemento es muy poco utilizado, en la zona rural solo el 25% de las construcciones utilizan este material, ya sea por su costo o el difícil acceso al mismo.

El cimiento deberá sobresalir del nivel del suelo por lo menos una o dos hiladas de piedra, con esto se asegura que la humedad no afecte a los muros y siempre se dejan trabadas las juntas entre piedra y piedra para evitar vuelcos de los mismos.

Una vez construida la cimentación corrida, se procede a levantamiento de los muros de adobe. Una de las principales características es el confort térmico que brinda este sistema constructivo. La tierra recibe radiación durante el día almacenándola y transmitiéndola durante la noche a los espacios interiores, esto es de gran ayuda en climas como el de la sierra ecuatoriana que tiene saltos térmicos muy grandes hasta de 15° y en la noche se puede alcanzar temperaturas que llegan a los 2° o 3° centígrados.

Para la construcción de los muros es muy importante la tierra que se escoge. Actualmente la tecnología nos puede facilitar este proceso, haciendo análisis de sedimentación para ver los niveles de arcilla y arena, pero la forma tradicional consiste simplemente en el conocimiento del lugar.

La mezcla que se utiliza para pegar los bloques es la misma que se utiliza para la fabricación de los adobes, esta se llama quillocaca o barro común, con esto evitamos la diferencia de secado, no ocurriendo lo mismo con el mortero.

En la parte superior del muro de adobe, por lo general a la altura de las ventana y puertas, se coloca una cadena de madera a manera de dintel para reforzar el muro y que las cargas generadas en este se repartan por igual.

El muro se remata con dos hileras más de adobe y sobre las cuales se coloca otro elemento de madera llamado solera, la función de este elemento es repartir las cargas de la cubierta sobre el muro.

2.6.3. Tapial

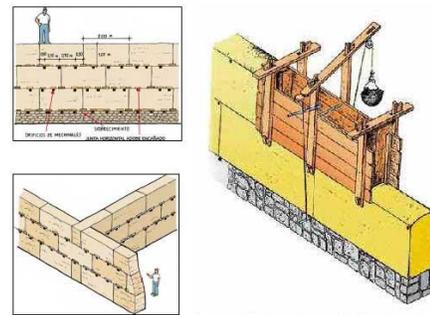


Ilustración 5.- Proceso constructivo en tapial.

Esta técnica que también se utilizaba en la época prehispánica por los indígenas y en la actualidad aún se utiliza en las zonas rurales de Cañar y Azuay. Consiste en la construcción de muros portantes con una técnica que utiliza un encofrado para dar forma a la tierra que luego será compactada a golpes por un instrumento denominado pisón.

Este encofrado suele tener 120 cm de largo por 60 a 80 cm de alto. Cada pared suele tener entre 40 y 60 cm de ancho, se podría considerar como espacio desperdiciado, pero este grosor ayuda para la fabricación de hornacinas (huecos) y lo más importante colabora con el aislamiento, logrando óptimas condiciones térmicas y acústicas.

La construcción de estos muros se realiza por capas, esperando el secado de cada una de ellas para continuar levantando el muro. El encofrado se lo va desplazando horizontalmente para el apisonado de la tierra húmeda. Las aberturas de puertas y ventanas por lo general son de dimensiones pequeñas para no afectar las características estructurales de los muros de tierra y también evitar las pérdidas de calor por la elevada inercia térmica que tiene.

Al igual que en el adobe los cimientos son hechos de piedra y con la misma técnica constructiva.

2.6.4. Bahareque



Ilustración 6. Construcción en Bahareque

Es una de las técnicas más usadas en las construcciones de Cañar y Azuay, es utilizada en todos los estratos de los indígenas del pequeño al gran propietario ya que es la más fácil, rápida y económica de realizar y no se necesita de mano de obra especializada.

La técnica consiste en el armado de una estructura de madera. La cimentación de este sistema es corrida y en las esquinas se dejan unas piedras basas que serán de base para las columnas de madera.

Sobre la cimentación se colocan elementos de madera llamada allpa solera para que cumpla la función de cadena, sobre estas se apoyaran las columnas de madera. Muchas construcciones tienen las vigas apoyadas directamente sobre las piedras basas.

En caso de que exista el allpa solera o cadena el ensamble de la columna se realiza con caja y espiga.

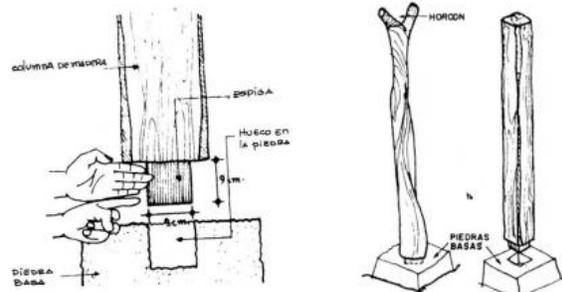


Ilustración 7. Ensamblaje caja y espiga.

Una vez colocadas las columnas se procede a la colocación de las vigas. Después se continúa con los umbrales y antepechos que son las estructuras de las aberturas de puertas y ventanas.

Una vez finalizada la colocación de trinquetes y barras, se coloca la cubierta cuyo material más habitual es la paja, que debía cambiarse cada dos o tres años y cuya ventaja radica en que es un buen aislante térmico y que facilita la eliminación de humo que se produce en el interior de la construcción, para luego proceder a la obra de albañilería de los muros, de esta forma queda cubierta de la lluvia, lo que es una ventaja de este sistema constructivo.

“Enchacleado de la pared” se le llama al proceso de colocar sobre ésta tiras de caña guadúa o carrizo, se lo coloca de los dos lados de la estructura previa y esto sirve de soporte para el barro que se colocara en la siguiente etapa. Esta mezcla se la realiza previamente a base de arcilla, agua, paja de cerro o tamo de cebada y cumple el papel de relleno del muro y es aplicada en forma de mortero, es este elemento el que le da el aislamiento térmico a la obra.

El revoque del bahareque se lo realiza utilizando barro preparado con arcilla tamizada. Las columnas son utilizadas como maestras y la herramienta que se utiliza es un codal de madera. Este tratamiento se lo ve casi que únicamente en las casas grandes y medianas.

Cuando no se hace el revoque el riesgo que se corre es que a causa de las lluvias y humedad se provoque desprendimiento del mortero que se colocó en construcción.

El bahareque es una de las técnicas más usadas por su rapidez en construcción comparada con el adobe y tapial, pero cuenta con algunos inconvenientes como lo son:

- Fragilidad del conjunto
- Riesgo de incendio
- Necesidad de tener una buena madera
- Poco aislamiento

2.6.5. Pambil



Ilustración 8- Construcción en Pambil

La palma de pambil es una planta del género de las palmáceas, es más pequeña que la palma real pero igual de tronco recto y un ramaje muy amplio. Esta palma se utiliza principalmente para la construcción en la Provincia de Morona Santiago por el pueblo Ashuar.

Existen dos tipos de vivienda que se emplean en la construcción de esta zona.

La primera tipología de vivienda se implanta en espacios abiertos, sin mucha vegetación. Las divisiones interiores mínimas. La vivienda se encontraba levantada del suelo al menos 1,50 m. El ingreso se lo realizaba a través de una escalera directamente al espacio interior. En el interior se encontraba la mesa de comer y un espacio destinado a dormir. La

siguiente habitación es donde se cocinaba y en el medio estaba el fogón donde se preparaba la comida. Por último el tercer espacio era una habitación más privada para dormir.

En la segunda tipología se diferencia de la anterior en que la vivienda cuenta con espacios más generosos en el área social e incorpora una galería exterior cubierta, por la cual se accede a la vivienda de la misma forma que en la tipología anterior. Las habitaciones son más privadas y se encuentran cercanas al ingreso desde la galería exterior. La cocina con el fogón es la última habitación, para llegar a ésta hay que cruzar las habitaciones anteriores y tiene una mayor área.

La cubierta es por lo general a dos aguas. Después de construir la estructura de la cubierta con latilla de pambil se recubre con rampira, en otras zonas se usa también el bijao, que son las hojas de palma o de la planta del plátano.

Los pisos hechos de pambil o caña picada descansan sobre latilla de pambil. Al igual que los pisos los muros están hechos de la misma forma con caña o latilla picada. Y esta se puede colocar horizontal o vertical.

Los pisos elevados ayudan a la ventilación del espacio interior ya que a través de los intersticios que deja el pambil picado ingresa la ventilación natural. Otra de las razones del piso elevado del suelo es evitar la humedad y el ingreso de insectos o roedores a la construcción.

Los muros de caña guadua picada, al igual que el entramado del piso, colaboran con la ventilación cruzada, ya que dejan pasar el aire a través de las pequeñas aberturas. Estos elementos son de gran importancia también para la iluminación, ya que ésta se tamiza por las pequeñas aberturas. Tanto es así que las ventanas se utilizan solo para observar al exterior.

El pambil es un material muy resistente y difícil de trabajar por eso las puertas y ventanas están construidas con otros materiales como la madera o caña.

Este sistema constructivo además de ser muy ligero, rápido y de fácil construcción, resuelve el inconveniente de las altas temperaturas y humedades que se dan por el clima tropical de la región en la provincia de Morona Santiago. Si bien existen desventajas como el rápido deterioro de los materiales, por lo baratos que resultan los materiales tampoco representa un inconveniente mayor para sus usuarios, que tienen que darles constante mantenimiento.

Elementos como la cubiertas inclinadas y con volados pronunciados ayudan con la protección de la lluvia y la insolación, los muros y pisos de caña picada colaboran con el confort térmico de las viviendas. Son construcciones que pueden crecer con facilidad y su desmontaje y reciclaje son otra de las características de construcciones sostenibles que destacar.

2.6.6. Paja toquilla



Ilustración 9. Construcción en paja toquilla.

Este material se utiliza principalmente para la construcción en la Provincia de Morona Santiago por el pueblo Shuar.

La paja toquilla es una fibra vegetal, igual al mimbre. Procede de una palmera que no tiene tronco la cual es sostenida por sus propias hojas cuya medida puede alcanzar hasta los tres metros de largo. En su mayoría, la paja toquilla con la que se elabora artesanías proviene de la costa ecuatoriana, de la provincia de Manabí. Si bien antes se utilizaba para la elaboración de sombreros, las características de flexibilidad y calidad de esta fibra han abierto mayores posibilidades hacia otro tipo de artesanías. Sin embargo hay que destacar que este uso se lo da en la costa y sierra del país. Mientras que, en la región de la Amazonia a la cual pertenece Morona Santiago, se observa la misma fibra vegetal, pero con una utilización diferente.

De hecho en esta zona se utiliza la paja toquilla, la cual es conocida como lizán u hojas de lizán, para la elaboración de techos, las construcciones de las áreas rurales están, en su mayoría elaborados con este material.



Ilustración 10. Utilización de la paja toquilla en Cubiertas

La técnica es muy importante para la elaboración en los techos. Lo primordial es que cuanto más técnica tenga el tejido, más tiempo puede durar la misma. Se mira cómo se entrelazan las hojas que servirán para elaborar futuras estructuras. Si la técnica está bien realizada y se cuidan los detalles y sobre todo no se deja espacios entre el tejido, el techo puede aguantar hasta ocho años, sin usar nada más que yarina y hojas de lizán (paja toquilla).



Ilustración 11. Tejido de la paja toquilla.

La duración del mismo se debe al humo que en este estilo de vida es un factor que revierte mucha importancia. Las familias mantienen la cocina en el centro de la casa, y también los paneles de termitas que se queman para que el humo funcione como un repelente natural. El fuego protege el material del techo, demorando el deterioro que puede tener con el tiempo hasta el punto de duplicar la durabilidad de este material. Siendo esta costumbre tan importante que se debe tomar en cuenta, seguramente es una razón por la cual muchas familias de la zona aun lo mantienen.

Consiste en entrelazar las hojas, como si se armara una trenza, se coloca una hoja sobre la otra y todas en un mismo orden, manteniendo una velocidad y ritmo. La técnica que emplea en el tejido hace que las hojas se interpongan entre ellas, cerrando cualquier espacio que permita filtraciones de luz o agua. En la parte superior del tejido quedan espacios, en los cuales se coloca la paja toquilla. Estos espacios cubiertos con esas hojas, están cada 15cm, y se las coloca de abajo hacia arriba. Primeramente una capa de tejido de yarina y luego una capa de tejido de paja toquilla, que se van intercalando, para ir eliminando toda posibilidad de vacío que pueda persistir.

Se realiza todo el proceso hasta llegar al cumbrero, que es el vértice donde se da la unión de ambos lados. Al ser diferente al resto del techo, el tejido también lo es. Se divide los dos lados de la estructura en la mitad, y se protege toda esa línea que junta los lados para que no quede espacio en la unión y así evitar cualquier posibilidad de filtraciones.

El tiempo de demora para la realización de un techo de una casa para una familia de 6 personas puede tomar alrededor de una semana. Es por ello que el tejido debe ser bien elaborado, ya que si no se hace bien, su calidad será menor y durará menos, porque existirán espacios abiertos por donde habrá filtraciones de agua, provocando una humedad en el tejido y la descomposición del material.

Es un material que toma tiempo pero, sin lugar a duda un material resistente al agua y al sol durante muchos años.

La paja toquilla se la utiliza como un recubrimiento de otros materiales, como por ejemplo la caña guadua, que es un material flexible, resistente y ecológico que, es utilizado de igual manera como estructura de las construcciones en el mundo y no es la excepción en Ecuador en esta zona de Morona Santiago. Con respecto a los techos, su estructura es de bambú, y el recubrimiento es de hojas de Lizán. Estos dos materiales se usan juntos, debido a que las hojas de lizán protegen al bambú del agua y de la humedad que esta

produce. Mientras más, se proteja esta estructura de bambú de las inclemencias del tiempo, más tiempo puede llegar a durar la misma.

2.6.7. La Colonia

La llegada de los españoles a estos territorios trajo consigo un cambio absoluto de todo el sistema económico político y social y espiritual en sus habitantes. Cambio que se ve reflejado desde la forma de poseer el territorio, el desplazamiento de sus poseedores originarios, imposición y superposición de usos tradiciones y costumbres. Así se iniciaron también diferente formas de construir y habitar el espacio.

Los sistemas constructivos que se encontraron en esta parte era el bahareque (entramado), el adobe como técnica en tierra, y la construcción en piedra, destacándose la de piedra sillar. Por lo tanto se encontraron con técnicas familiares a las de Europa.

Sin embargo, con el tiempo, la introducción de nuevos instrumentos y herramientas de trabajo mejoraron sensiblemente los métodos constructivos en el nuevo mundo.

Materiales nuevos

Dada las nuevas influencias, la cal y el ladrillo fueron incorporados en la construcción de estas zonas. La teja es también un nuevo elemento que se introdujo en esta arquitectura que surgía como una fusión entre lo nuevo y lo existente. Por lo tanto la confección del ladrillo, de la teja y la preparación de la cal, quedaron en manos de los indígenas de estos territorios.

La inserción de otros materiales industrializados que se están volviendo habituales en las zonas rurales, debido a su bajo costo se está trabajando con el mismo y que en un caso de emergencia podrá ser abastecido desde las diferentes partes del país.

Sistemas Constructivos

La casa en un inicio fue de barro, madera y paja; con el desarrollo de las ciudades, se ingresó la cal que empezó a utilizarse como mortero, las techumbres de teja al estilo español.

Al referirse a la madera, la técnica de su uso se enriqueció con la inserción de la carpintería. Se generaron nuevas soluciones estructurales nuevas tradiciones se fundieron con las aquí existentes: cortes, ornamentaciones, uniones, empalmes, ensambles fueron perfectamente acondicionados o fusionados con las existentes. El trabajo de la madera para la construcción en estos territorios enriquecieron en algunos casos y en otros se ha reforzado los saberes populares y técnicas vernáculas preexistentes.

El arco y la bóveda son innovaciones que constituyen aportes tecnológicos, sin embargo, estos se aplicaron principalmente a obras de carácter monumental y no a viviendas.

Mientras que para los pisos se recurría a tierra apisonada, pero en edificaciones públicas importantes y viviendas de propietarios con alto estatus social, podía utilizarse el amorillado de piedra o las baldosas de barro cocido (ladrillo).

2.6.8. Conclusiones de los sistemas constructivos de la zona 6.

Al ser una zona con una gran diversidad cultural, geográfica y climatológica, factores que determinan el estilo y tipo de construcción, se diferencia tres regiones como son la costa, sierra y la amazonia. Cada una de estas regiones cuenta con sus costumbres, tradiciones, cultura y técnicas constructivas muy bien definidas, las cuales se han visto obligadas a evolucionar a través de la inserción de nuevos materiales de construcción.

Cada una de estas tipologías puede ser similar entre algunas ciudades del país, sin embargo lo que diferenciará la una de la otra son los materiales que pueden utilizarse, que marcan la peculiaridad de cada construcción y sobre todo depende del material que se encuentre a la mano de los pobladores de la zona afectada.

Es por ello que muchas de las veces la diferencia reside, básicamente, en los recursos naturales con los que cuentan los pueblos y ciudades, dependiendo las construcciones de la zona según las experiencias de los materiales locales. Así, las construcciones de la sierra que son de piedra y tierra, resultan ser un buen aislante térmico para los climas fríos, mientras que, en la amazonia predomina la madera y las fibras vegetales que resulta ser un material que abunda en esta región y es adecuado para sus construcciones y la climatología locales.

Se han analizado estas técnicas constructivas más empleadas por los indígenas de la sierra y la amazonia ecuatoriana que pertenecen a la provincia del Azuay, Cañar y Morona Santiago respectivamente. La principal materia prima de esta arquitectura vernácula fue la **tierra**, la **piedra**, la **madera** y otras **fibras vegetales**, que se acoplaron a las diferentes condiciones climáticas y cultura de cada una de estas regiones pertenecientes a la sierra y a la amazonia, logrando así, que los espacios interiores sean confortables y cumplan con las características de habitabilidad, a continuación se enumeran los principales puntos:

La tierra es un material inocuo, no contiene ninguna sustancia tóxica, siempre que provenga de un suelo que no haya padecido contaminación.

Es totalmente reciclable. Si en la construcción no se mezcla la tierra con algún producto fabricado por los humanos sería posible integrar totalmente el material en la naturaleza una vez se decidiera destruir el edificio, no es contaminante.

Se pueden mezclar con otro material cercano o con algún material que mejore sus características resistentes o de cohesión (cal, yeso, paja...).

Excelentes propiedades térmicas. La tierra tiene una gran capacidad de almacenar el calor y cederlo posteriormente (calidad conocida como inercia térmica) Así, permite atenuar los cambios de temperatura externos, creando un ambiente interior agradable

Grandes cualidades acústicas debido a su masa.

No es necesario el uso de maquinaria.

Es un material transpirable. Los muros de tierra permiten la regulación natural de la humedad del interior de la casa, de modo que se evitan las condensaciones.

Económicamente asequible, es un recurso barato (o prácticamente gratuito) que a menudo ya se encuentra en el lugar donde se levantará la casa.

Los acabados en tierra pueden a veces resultar positivos debido a que los colores de la tierra varían y son diferentes en las zonas a ubicarlas.

Materiales que están acoplados y responden a las condiciones climáticas de calor, humedad, precipitaciones y a las condiciones del terreno.

En las zonas rurales de la provincia de Morona Santiago, las construcciones se elevan del suelo por razones de protección de animales, evitar inundaciones y obtener una buena ventilación.

El objetivo principal de las construcciones en Cañar y Azuay es mantener el calor, por tanto, la ubicación de las mismas se realiza de manera que, reciban una mayor cantidad de asoleamiento en su interior.

Brindar en el interior de las construcciones confort, seguridad y habitabilidad; y un buen manejo de criterios de sostenibilidad.

Seguir un ritmo en las construcciones de piedra con una arquitectura sencilla.

Obtener ventilaciones cruzadas al interior de las construcciones.

La piedra es un material duro resistente, un buen aislante térmico expresa su resistencia.

La madera permite un sistema constructivo muy ligero, rápido y de fácil construcción, resuelve el inconveniente de las altas temperaturas y humedades que se dan por el clima tropical.

Materiales nuevos como la teja y ladrillo, que son provenientes de la tierra y no causan problemas de contaminación.

Construcción por medio de técnicas de entretejidos que permitan representar la cultura de la zona.

Sistemas modulares y estructurales de madera, que permiten una disminución en su costo en la construcción y presenta características sismo resistentes.

Cubiertas de paja que permiten una protección contra la lluvia y el sol; y representan una conexión con las raíces culturales de la zona en cuestión.

Para concluir, se observa que aquellos sistemas más duraderos y de construcción muy lenta como son los que utilizan piedra, adobe o tapial; serían más adecuados para construir lo que sería hospitales más permanentes por lo que no sería de aplicación en este tema.

Al tratarse de hospitales de campaña con carácter temporal, resulta más recomendable aquellos sistemas de construcción más ligeros y rápidos que se basan en materiales locales como la madera con apoyo de ciertos elementos industrializados, que se están volviendo más habituales en la zonas rurales como, por ejemplo, las planchas de zinc para cubiertas

Por tanto, aquellas soluciones más convenientes consistirían en disponer de elementos constructivos previamente preparados a través de una modulación, seriación y prefabricación de paneles con materiales propios del lugar como la caña picada y elaborados por la propia comunidad por medio de la autoconstrucción por parte de los propietarios y guiados por un técnico, para que en el momento de una emergencia, la construcción se limite únicamente a un sistema de montaje rápido y eficaz que permita poner en funcionamiento el equipamiento en el menor tiempo posible con una mayor rapidez.

La autoconstrucción por parte de los dueños y sin la presencia de un técnico, es otro problema que se ha venido dando por mucho tiempo. Estas costumbres constructivas persisten en las poblaciones rurales de la costa, sierra y amazonia, debido a los pocos recursos económicos de estas localidades que son afectadas. La falta de seguimiento profesional y conocimientos teóricos sobre diversidad de sistemas constructivos o sistemas industrializados favorece a que la autoconstrucción continúe su tradición de generación en generación.

Los materiales como la **pedra, tierra, madera y fibras vegetales** se siguen utilizando por las poblaciones de pocos recursos. Por el contrario, la aparición de nuevos materiales como la teja, ladrillo, cal, hormigón, plástico, metal representan las nuevas construcciones de la zona donde se ha ido introduciendo una construcción más industrializada.

Otro factor de los materiales es de la diferencia que existe entre las características típicas de cada región. En la sierra se encuentran construcciones vernáculas de piedra, adobe, tapial y bahareque con techos de paja y muros anchos. Por el contrario, en la región amazónica las construcciones son con tejidos de fibras vegetales ligeros e inclinados en sus cubiertas y como revestimientos la madera como su materia prima en la construcción que permite una ventilación cruzada.

Tras este análisis, el sistema que se recomienda es la utilización de la **madera** como materia prima, debido a que es un material liviano y fácil de trasladar, manejable y que a través de un sistema de anclaje con conectores y pletinas, o mediante el ensamblaje de caja y espiga, se podrá armar en un corto tiempo. De igual manera en un futuro podrían ser reutilizados como estructuras para otros equipamientos. La implementación de la cultura por medio de un modelo de panel entretejido de caña guadua que será prefabricado por la propia comunidad, representará su tradición, por consiguiente será aceptado por la población y la economía de la zona afectada se incrementará.

Finalmente, estas tecnologías utilizadas adecuadamente permiten la construcción de edificios con un buen manejo del criterio de sostenibilidad, eficacia desde el punto de vista económico, brindando también seguridad y confort en su interior.

CAPITULO 3. JUSTIFICACIÓN DEL PROYECTO

3.1. El fenómeno del desastre en el Ecuador.

Es importante diferenciar dos conceptos fundamentales, que en el lenguaje del día a día suelen ser confundidos: Desastre y Catástrofe.

*“Se entiende por **catástrofe** a un evento natural o humano que actúa como detonante de una crisis. Por su parte el **desastre** consiste en el impacto de esa crisis en sus graves consecuencias humanas, sociales y económicas, la destrucción de la sociedad, la alteración de sus normas éticas y sociales.”⁵*

La gravedad y el tipo de impacto que produce el desastre, dependerá del tipo de intensidad y de duración de la catástrofe que lo han originado, y sobre todo, del nivel de vulnerabilidad en que se encuentra la población afectada en el momento del impacto.

Los desastres se clasifican básicamente en dos grandes grupos:

- **Naturales.**-Terremotos, volcanes, inundaciones, sequía, huracanes, tsunamis, etc.
- **Humanas.**-conflictos civiles y guerras, accidentes nucleares, incendios, contaminación etc.

El Ecuador está expuesto a un gran número de desastres naturales entre las cuales se encuentran los frecuentes que son sismos, inundaciones, sequias, peligro de tsunamis, actividad volcánica, deslizamientos entre otros.

⁵ PEREZ DE ARMIÑO, Karlos, (2000), *Diccionario de acción humanitaria y cooperación al desarrollo*, Barcelona, Bilbao: Icaria Hegoa, D.L., p. 97.

3.1.1. Desastres naturales en la Zona 6 de Ecuador.

Se empezará definiendo el concepto de desastre natural como cualquier evento catastrófico causado por procesos naturales o por la naturaleza sin necesidad que intervenga el hombre. Sin embargo el peligro se mide por las pérdidas de personas, económicas y sobre todo la capacidad de la población para responder con la reconstrucción luego del desastre. Un claro ejemplo, una inundación en una zona deshabitada no cuenta como desastre, pero el mismo caso en una zona poblada se lo considera como un desastre natural. Está claro que los desastres naturales forman parte de la vida tal como la conocemos, sin embargo, con la ciencia y tecnología se está haciendo todo lo posible por predecirlos, haciendo que la ayuda sea más rápida en llegar a los lugares afectados, y que la gente está aprendiendo a reconstruir sus vidas en zonas mucho más seguras.

Luego de analizar el concepto de desastre natural, se describe las amenazas a los que está expuesta la zona 6 que corresponde al área en donde se va a implantar el hospital de campaña, que se refiere a:

- *“Amenazas geológicas: sismos y movimientos en masa;*
- *Amenazas climáticas: inundaciones y sequías;*
- *Amenazas antrópicas: incendios forestales, contaminación ambiental, deforestación y conflictos de uso de suelo.”⁶*

Una de las principales amenazas geológicas en esta zona son las sísmicas, que se presentan en varios cantones de la Sierra incluido parte de la zona 6, debido a que atraviesa la Cordillera de los Andes, por tanto, se enfrenta a una alta probabilidad de sismos. La ubicación del volcán activo Sangay, que es monitoreado constantemente por el Instituto Geofísico, está localizado en un área de poca población. Sin embargo, en caso de erupción, sus domos de lava y flujos piroclásticos podrían descender hasta el nacimiento del río Palora y afectar a las poblaciones que están aguas abajo.

Otra amenaza son los deslizamientos que son producto por la presencia de fallas geológicas como las de Girón y Chordeleg, en el Azuay; Bulubulu y Pancho Negro, en Cañar; y Macuma, Macas y Patuca, en Morona Santiago. La causas de esta amenaza la cadena montañosa de los Andes, la formación geológica, los tipos de suelos y el agua de infiltración causada por el uso inadecuado del suelo. Los deslizamientos de mayor magnitud se localizan en los cantones de Santa Isabel y Chordeleg en Azuay, Déleg, Biblián y El Tambo en Cañar, las de menor grado, en los cantones ubicados en las planicies.

Las amenazas climáticas están relacionadas con las inundaciones, heladas y sequías. Todos los años la zona baja de las cuencas de los ríos Bulubulu, Cañar y Siete, se inundan afectan áreas agrícolas y obras de infraestructura. Otras áreas inundables están en los cantones Santiago, Tiwintza y Taisha, debido a la gran pluviosidad y a su topografía que permiten la formación de pantanos. Las sequías y heladas se producen particularmente en los cantones Santa Isabel, Nabón, Oña y Pucará; son amenazas continuas para la agricultura, situación que se agrava por falta de obras de mitigación y control, como represas y riego presurizado, causando enormes pérdidas en la producción y bienestar de los habitantes. Entre julio a octubre se suscitan gran cantidad de incendios forestales, la mayoría de ellos ocasionados por el ser humano. En la provincia del Azuay, en el 2009 los incendios forestales arrasaron con 3370 ha (Ministerio del Ambiente Ecuador, 2009).

⁶ SECRETARIA NACIONAL DE PLANIFICACIÓN Y DESARROLLO, (2015), *Op.Cit.*, p.55.

Las amenazas de origen antrópico son producto de la deforestación, el avance descontrolado de la frontera agrícola hacia los páramos, ecosistemas frágiles y bosques nativos, la localización de asentamientos humanos en áreas de riesgo, especialmente en los cantones Cuenca, Chordeleg, Santa Isabel, Déleg, Biblián y Girón; por la construcción de obras de infraestructura en sitios no apropiados, por los procesos de expansión urbana en los cantones Camilo Ponce Enríquez y La Troncal. Otras amenazas que se han identificado son: el manejo irracional del recurso hídrico y del suelo; contaminación de agua y suelos por el uso indiscriminado de agroquímicos, sobrepastoreo y actividad minera ilegal; e incendios forestales que ocasionan desertificación y desaparición de biodiversidad. Estas situaciones amenazan la sustentabilidad ambiental de esta Zona 6.

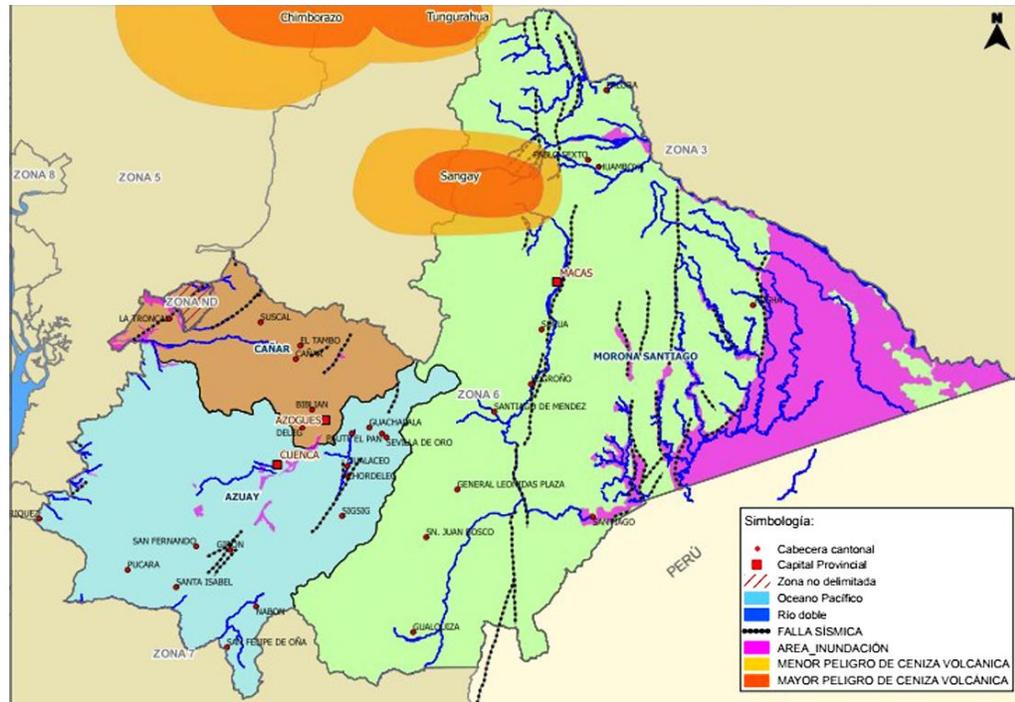


Ilustración 12. Amenazas Naturales Zona 6- Ecuador.

A continuación se describe los desastres naturales más comunes que pueden ocurrir en el país, que hacer durante el desastre y sus efectos sobre la infraestructura de salud:

Terremotos

Grado de Amenaza

Este mapa muestra el grado de amenaza sísmica en la zona 6 en la que la provincia de Azuay, Cañar y Morona Santiago está clasificada como zona de mediano peligro, esto se debe a que por la parte central se localiza la Cordillera de los Andes y que atraviesa parte de provincias de Cañar y Azuay. En fin a medida que avanza hacia el Oriente el peligro va disminuyendo.

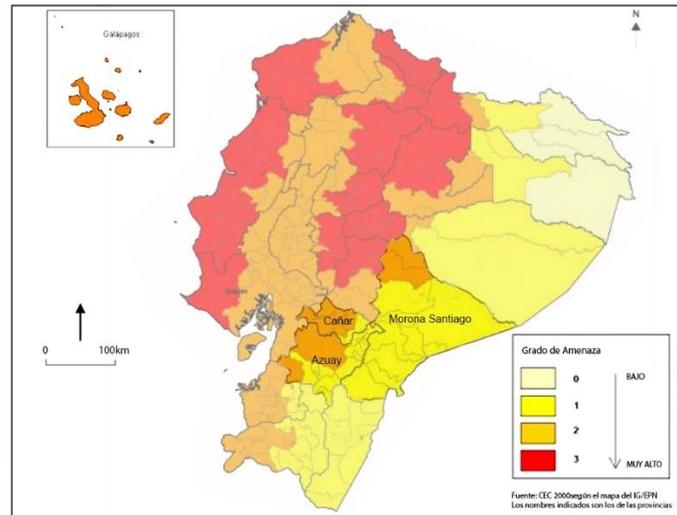


Ilustración 13. Nivel de Amenaza Sísmica por Cantón en el Ecuador.

Causa

Movimientos y rupturas en el suelo.

Consecuencias

Destrucción viviendas, desorganización alimentos, gran número de víctimas y heridos, escasez de alimentos, movimiento de la población, proceso de reconstrucción largo y esfuerzos económicos importantes.

¿Qué hacer?

Post-impacto:

Salir con tranquilidad con las manos sobre la cabeza, apagar inmediatamente cualquier fuente de fuego, utilizar linternas, no volver a casa por los riesgos de réplicas, llevar utillaje mínimo: linterna, pilas, alimentos enlatados, radio, teléfono, etc.; no caminar cerca de construcciones, no contagiar el pánico y no contribuir a la circulación de rumores infundados.

Infraestructura de salud.

Los daños que provoca un desastre natural en los establecimientos de salud afectan, además a los recursos humanos, el equipamiento, los servicios básicos y el mobiliario. Es importante destacar que muchas veces los servicios de salud, por la pérdida de función, se interrumpen justamente cuando tienen mayor demanda de la población.

Tsunami

Grado de Amenaza

Este mapa muestra el grado de amenaza por tsunami en la zona 6, en la que la provincia de Azuay, Cañar y Morona Santiago se determina como zona de bajo peligro, esto se debe a que se localizan a 2535 m.s.n.m. en Cuenca – 2508 m.s.n.m. en Azogues – 914m.s.n.m. en Macas. Es decir a medida que avanza hacia la costa el peligro va aumentando considerablemente.

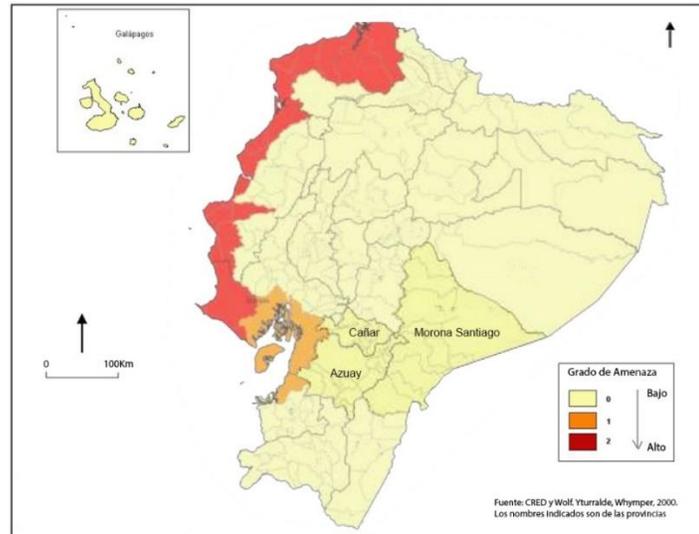


Ilustración 14. Nivel de amenaza por Tsunami por Cantón en el Ecuador.

Causa

Olas oceánicas generadas por la actividad sísmica de terremotos o maremotos, desprendimientos de tierra, erupciones volcánicas en el mar.

Consecuencias

Inundaciones, destrucción masiva de zonas de costa de baja altura, alto número de víctimas y heridos, pérdida de cultivos, contaminación y movimiento de la población a zonas altas.

¿Qué hacer?

Post Impacto

Cooperar con autoridades locales, evitando el pánico innecesario, no construir cerca de la costa, en zonas de peligro potencial a tsunamis y zonas inundadas, en estas regiones se deberían plantar hileras de árboles para romper el “muro” de agua y escuchar la radio y la información general; con el objetivo de que la información no sea distorsionada.

Infraestructura de salud.

Debido al tipo de materiales empleados, los establecimientos de salud de las zonas costeras se afectan, se interrumpen sus funciones normales y se perjudican principalmente el recurso humano y económico, el equipamiento y el mobiliario.

Erupciones Volcánicas

Grado de Amenaza

Este mapa indica el grado de amenaza que se presenta en la zona, el área de Azuay y Cañar presentan un nivel de amenaza bajo, mientras que, la provincia de Morona Santiago presenta un grado de amenaza que va desde el 0 hasta el 2 que representa un nivel bajo hasta un nivel alto. El peligro mayor de esta amenaza son los lahares o flujos de lodo que al bajar de los volcanes generan gran destrucción a lo largo de su recorrido.

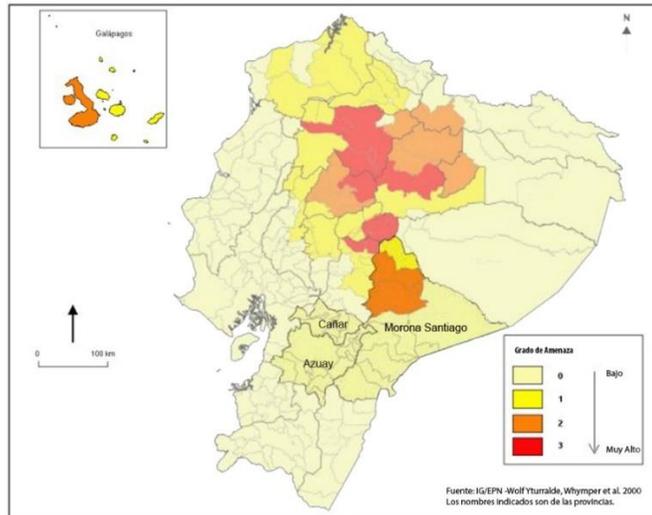


Ilustración 15. Nivel de Amenaza Volcánica por Cantón en el Ecuador.

Causas

Eyección de material sólido, líquido y gaseoso a través de un cráter por la sobrepresión del magma sobre la corteza terrestre.

Consecuencias

Collada de fangos, actividad piroclástica, lava, lluvias ácidas, caída de piedras, contaminación con gases tóxicos para la salud: traumas, fracturas y quemaduras, agudización de enfermedades respiratorias, incendios, caídas de techos de las casas, destrucción de ríos, personas muertas, heridas, daño en los cultivo, puentes, viviendas, hospitales; y movimiento de la población hacia albergues provisionales.

¿Qué hacer?

Reconstrucción:

- Evitar poblar zonas afectadas, aun sabiendo que estas serán las más fértiles en el futuro.

Infraestructura de salud.

Los daños en estos equipamientos pueden llegar a colapsar a consecuencia de los flujos y de las cenizas. Si se afectan las líneas vitales en la comunidad, el establecimiento también sufrirá deficiencias a menos que cuente con sistemas alternos para un adecuado funcionamiento. El peso de las cenizas puede ocasionar el colapso de algunas estructuras, efecto que se agrava si existen lluvias simultáneas.

Inundaciones

Grado de Amenaza

Presenta el nivel de amenaza de inundaciones en la zona 6, observándose que la parte de Azuay y Cañar muestran un nivel bajo de amenaza. Mientras que, la zona de Morona Santiago en la parte norte presenta un nivel alto de amenaza que esta entre un rango de 1 -2 y en su parte sur presenta un bajo grado pero de manera mucho menos significativa.

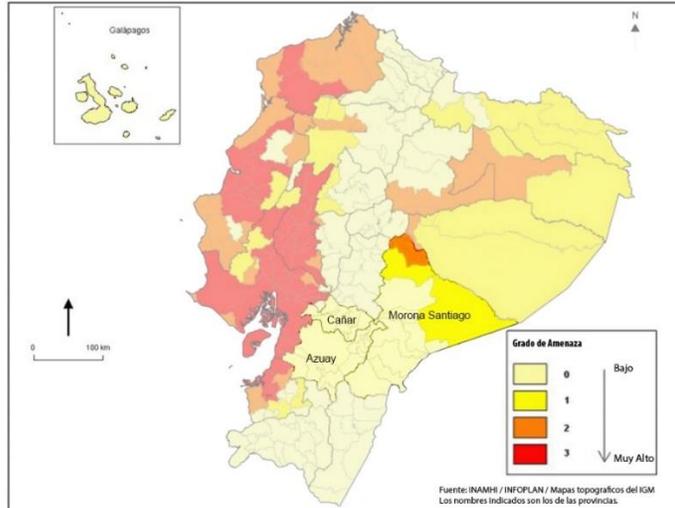


Ilustración 16. Nivel de Amenaza por Inundación por Cantón en el Ecuador.

Causas

Tormentas tropicales, lluvias, cultivos no racionales, deforestación.

Consecuencias

Crecida lenta que ocasionan pocas víctimas y heridos, daños a los cultivos, consecuencias nutricionales a largo término.

Crecida rápida que ocasionan muchos muertos, pocos heridos, destrucción de viviendas; consecuencias alimentarias inmediatas y a largo plazo.

Se presenta una escasez de alimentos, una alta cantidad de víctimas y heridos, surge el desplazamiento de la población provocando problemas de hacinamiento.

¿Qué hacer?

Post-impacto:

Comprobar potabilidad del agua, no comer alimentos en contacto con agua de inundación, no visitar áreas del desastre sin autorización, no usar equipos eléctricos en zonas húmedas y mantenerse informado y seguir instrucciones de las autoridades.

Infraestructura de salud.

El daño que se presenta depende de la estructura de la edificación y de la magnitud del evento; el establecimiento de salud puede llegar a quedar inutilizado. Una consecuencia que difícilmente se revierte es el daño sufrido en el equipo médico.

Deslizamientos

Grado de Amenaza

Se observa que la región andina es potencialmente la más expuesta a las manifestaciones morfo dinámicas incluyendo la zona de Cañar y Azuay en un nivel alto de amenaza. Mientras que, la zona de Morona Santiago tiene los tres niveles de amenaza presentes.

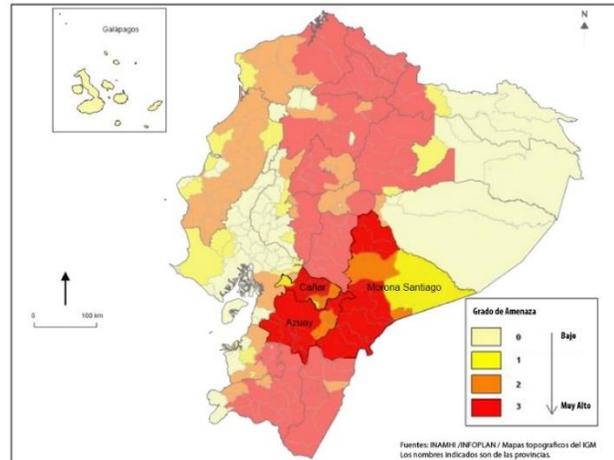


Ilustración 17. Nivel de Amenazas por Deslizamiento por Cantón en el Ecuador.

Causas

Movimiento descendente de tierra, agua, flujos de lodo y otros componentes en un terreno en declive, con desprendimientos de rocas y otros materiales. Entre ellos puede citarse, por ejemplo el “*Desastre de la Josefina, de 1993*”.⁷

Consecuencias

Pérdida de vidas humanas, politraumatismos y heridas leves, destrucción de edificios, áreas incomunicadas, reubicación de la población afectada, escasez de alimentos, inundaciones por el desbordamiento de embalses o lagos e inundación consiguiente y pérdida de cosechas presentes y futuras.

¿Qué hacer?

Post-impacto:

Evaluar daños de las viviendas determinando cuáles son las que pueden ser habitadas nuevamente, restablecimiento de los servicios básicos como el abastecimiento de agua y la reparación de las calles afectadas, ayudar en la atención y traslado de heridos a los puestos asistenciales y acatar las instrucciones en lo que respecta a saneamiento ambiental

Infraestructura de salud.

Estos equipamientos sufren íntegramente si se encuentran en la zona de paso del deslizamiento, y producen graves daños en la infraestructura, equipamiento y mobiliario.

⁷ YOUTUBE, (2009), *El Cabo Paute y el Desastre de la Josefina*, [Video], Disponible en: <<https://www.youtube.com/watch?v=oQw8kacblOY>> [26/09/2017]

Sequías

Grado de Amenaza.

Se observa que la región de Azuay y Cañar está expuestas a un nivel de amenaza de nivel 0 y 1 lo cual es un nivel menor que no se debería ser objeto de mucha preocupación por la afectación. Mientras que, la zona de Morona Santiago tiene un nivel bajo de afectación, por lo que no son lugares secos. En este mapa no se tomaron en cuenta otros factores que condicionan igualmente las sequías, tales como el viento, la heliofanía (cantidad de luz solar por día), la naturaleza de los suelos y la altura.

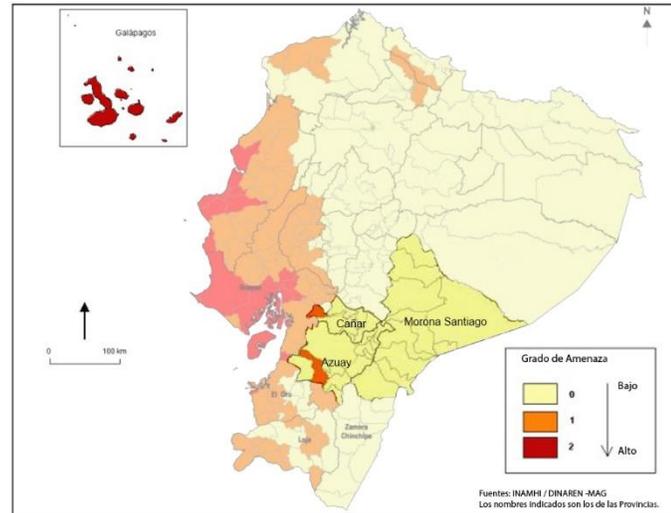


Ilustración 18. Nivel de Amenaza por Sequía por Cantón en el Ecuador.

Causas.

Interrupción o disminución de las lluvias provocadas por situaciones climáticas anómalas, que pueden ser monitoreadas y pronosticadas con anterioridad.

Consecuencias

Interrupción del suministro de energía eléctrica, pérdidas en la agricultura, racionamiento en el abastecimiento de agua potable a los habitantes de las ciudades, elevación del grado de contaminación de los ríos, casos de muerte por la falta de agua y alimentos, movimiento de la población a lugares seguros, enfermedades como desnutrición y deshidratación,.

¿Qué hacer?

Post-impacto:

Recurrir a las autoridades competentes de su localidad y racionalizar la distribución de agua de las vertientes, prioridad de uso para la población.

Infraestructura de salud.

Los daños a estas infraestructuras estarían en cómo se ve afectada su función al no contar con suministro normal de agua.

3.1.2. Desastres complejos en la zona 6

Hace referencia a guerras y contiendas civiles, agresión armada, insurgencia y otras acciones que traen como resultado el desplazamiento de personas y refugiados; esta zona 6 no presenta este tipo de desastres debido a que es una zona pacífica, se ha tomado como base de análisis la situación del país para definir la zona 6 que corresponde al área de implantación del hospital de campaña.

Causas

Pobreza, desigualdades sociales y económicas, intereses económicos particulares y extremismo religioso.

Consecuencias

En la población provoca muertos, malnutrición, heridos, desplazados desde zonas rurales, refugiados en países fronterizos, repatriados, provoca crisis económicas, falta de producción industrial y agrícola, desempleo; mientras que en lo social se produce disminución de niveles de la educación, clausura de las escuelas, destrucción de viviendas, disminución de disponibilidad de agua, problemas sanitarios, interrupción de electricidad.

¿Qué hacer?

Evitar enfrentamientos, enfermedades transmisibles, falta de documentación, aislamiento de poblaciones cercanas.

Actividad en los campamentos como la alfabetización de los adultos, escuelas para niños, formación profesional, producción.

Para este tema es importante tomar en cuenta cuan pacífico es un país por ello en base a este mapa y del análisis realizado por datos macro sobre el índice de Paz mundial, se han tomado en cuenta tres aspectos principales para poder clasificarlos, que son la militarización, la sociedad y seguridad y lo que respecta a conflictos domésticos e internos, lo cual llegan a considera que Ecuador es un país pacífico en donde no existe estas guerras civiles, ni problemas graves.

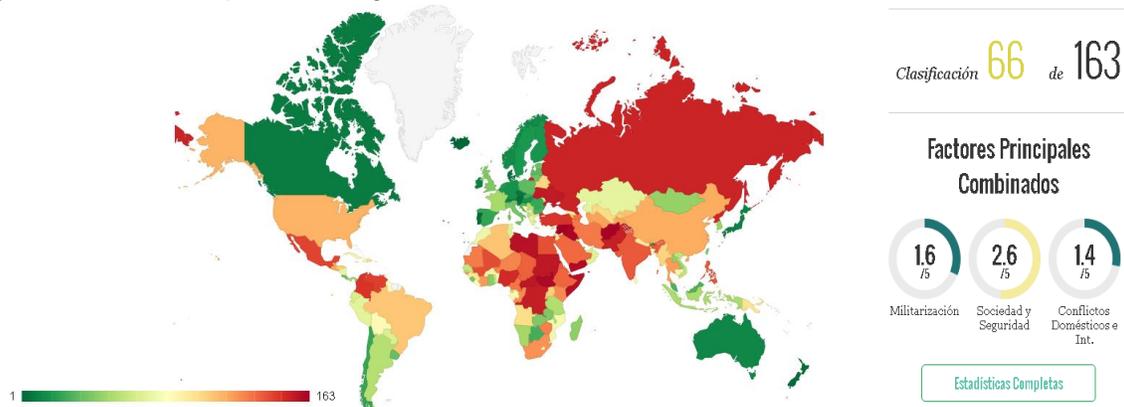


Ilustración 19. Índice de Paz Global

3.1.3. Números de desastres en la Zona 6

“El Ecuador se encuentra situado en una de las zonas de más alta complejidad tectónica del mundo, en el punto de encuentro de las placas de Nazca y Sudamérica. Es parte del denominado “cinturón de fuego del Pacífico”, con una larga serie de volcanes en su mayoría activos que provoca una permanente actividad sísmica, volcánica y determinan una elevada vulnerabilidad. El Ecuador está asimismo ubicado dentro del cinturón de bajas presiones que rodea el globo terrestre, en la zona de convergencia intertropical, un área sujeta a amenazas hidrometeorológicas como inundaciones, sequías, heladas o efectos del fenómeno El Niño.”⁸

A continuación se enumeran diferentes desastres que se han presentado en la zona 6 de Ecuador hasta la actualidad. Entre ellos pueden citarse:

- 1856 terremoto en Cuenca, como consecuencia hubo daños a iglesias, destrucción de varios caminos y muchas muertes.
- 1982 Fenómeno del Niño 307 fallecidos, 700000 afectados y carreteras dañadas.
- 1987 Terremoto en el Oriente, sentido en Pichincha e Imbabura 3500 fallecidos 150000 afectados, reducción en un 60% de los ingresos por exportación (daño del oleoducto trans-ecuadoriano), cierre de vías por deslizamientos con aislamiento de pueblos, daños en 890 millones de USD.
- 1993, Deslizamiento, represamientos, como la de la Josefina en el Río Paute Cuenca, con 50 muertos, 5631 afectados, 741 viviendas destruidas, grave daños en cultivos y red vial y pérdidas económicas directas estimadas en 148 millones de dólares.
- 1999 Erupción volcánica Tungurahua en Cantón Baños, afectación por la ceniza en Azuay, Cañar y Morona Santiago.
- 2010 sismo registrado en la Amazonía del país tuvo una magnitud de 7.2 grados en la escala abierta de Richter, pero dejó muy pocos daños y tan solo un herido leve.
- 2016 Sismo en el sector de Manabí tuvo una magnitud de 7.8 grados en escala de Richter, dejó muchos daños en el sector de la costa Ecuatoriana mientras que en la zona 6 no hubo mayores daños.
- 2017 Sismo en el sector de Manabí tuvo una magnitud de 6.5 grados en la escala de Richter, no dejó mayores daños en la zona 6.
- 2017 Inundación en la ciudad de Biblián perteneciente a la zona 6, daños materiales y sin pérdidas humanas.

En resumen, la zona la Zona de Cañar, Azuay y una gran parte de Morona Santiago no han sufrido daños por este tipo de amenaza, mientras que en Sangay se producido más de quince erupciones volcánicas hasta el 2008, pero sin provocar daños en la población. (Véase Ilustración 20)

8 12 UN-HABITAT y FAO EN EL ECUADOR, (s/f), *En tierra segura*, Disponible en: <<http://www.fao.org/docrep/013/i1255b/i1255b02.pdf>> [26/09/2017], p. 1

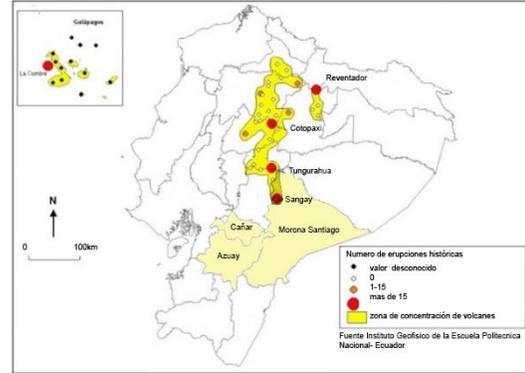


Ilustración 20. Erupciones Volcánicas Históricas en el Ecuador

Las zonas de Azuay, Cañar y Morona Santiago son las que menos sufrieron por este tipo de desastre con un promedio de menos de veinte inundaciones hasta el 2008, (Véase Ilustración 21)

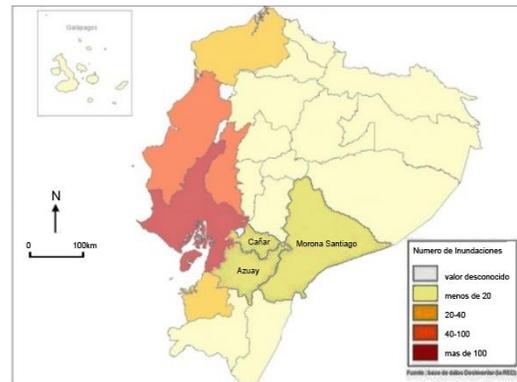


Ilustración 21. Inundaciones ocurridas en el Ecuador

Se observa que la zona de Azuay tiene un promedio de diez a veinte deslizamientos que es un nivel medio de desastres ocurridos hasta el 2008, mientras que las Zonas de Cañar y Morona Santiago son las menos afectadas con un promedio de hasta diez inundaciones que se han producido hasta el 2008, lo cual refleja algunas pautas para diseñar este prototipo de hospital de campaña. (Véase Ilustración 22)

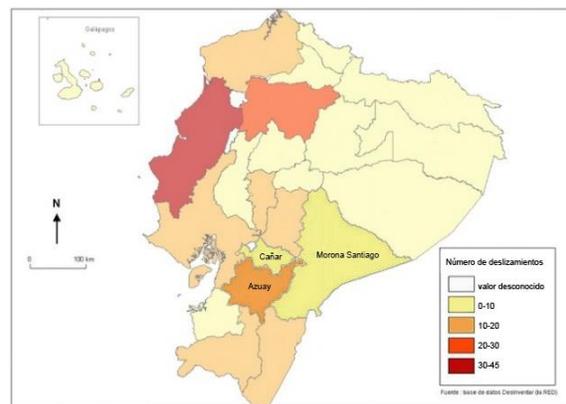


Ilustración 22. Deslizamientos ocurridos en el Ecuador

La zona de Cañar y Morona Santiago no registran ningún número de sequías hasta el 2008, mientras que en la provincia del Azuay se registra un promedio de una a dos sequías hasta el 2008, por lo que la población no ha sido afectada mayormente en la Zona 6. (Véase Ilustración 23)

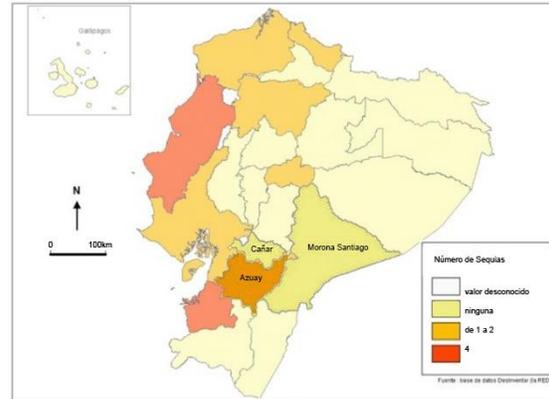


Ilustración 23. Sequías ocurridos en el Ecuador.

En conclusión por el bajo número de desastres naturales que han sucedido y a los que está expuesta la zona 6, se determinará más adelante recomendaciones para el diseño de un prototipo de hospital de campaña avanzado con los espacios necesarios, que serán lo suficientemente adecuados para poder abastecer a la población afectada ante una situación de emergencia post-catástrofe en cualquier parte de esta zona brindando una atención médica inmediata.

3.1.4. Número de Hospitales en la Zona 6

El objetivo es disponer de datos con respecto a la salud, que permitan conocer los recursos con que cuenta la zona en lo referente a establecimientos de salud, población, número de consultas de emergencia y determinar si son suficientes para abastecer a la población durante situaciones de emergencia post-catástrofe. (Véase anexo 1)

A continuación se elabora una tabla con datos concretos de informes elaborados por el Ministerio de Salud Pública (MSP) y datos de la Población según el último censo realizado en el 2010 por el Instituto Nacional de Estadísticas y Censos que son datos oficiales, se representa en la tabla 1.

PROVINCIA	TOTAL ESTABLECIMIENTOS SALUD	POBLACIÓN (Censo 2010)	CONSULTA DE EMERGENCIAS
Azuay	38	712.127	206484
Cañar	8	225.184	85744
Morona Santiago	8	147.940	59753

Tabla 1.- Total de establecimientos de Salud con internación hospitalaria, según región y provincia, población y número de consulta de emergencias.

Según los datos obtenidos se llega a determinar que los hospitales con internación son necesarios en caso de una situación de emergencia post-catástrofe y el número de consultas por emergencia es elevado, por lo que si llegan a afectar a algunos equipamientos de salud la gente no podrá estar atendida como se debe, es por ello que se determina un planteamiento de un prototipo de hospital de campaña para esta zona, con un diseño avanzado que permita la utilización de materiales propios del lugar y materiales industrializados.

Ecuador al disponer de dos hospitales móviles del Ministerio de Salud Pública en la provincia del Guayas y uno de las fuerzas Armadas, durante el terremoto del 2016 no fueron suficientes para abastecer a la población con la atención médica inmediata, por falta de ello hubo la colaboración con la donación de dos hospitales de campaña por parte de Perú y una ONG. De ahí la necesidad de realizar recomendaciones para diseñar un prototipo de Hospital de campaña que pueda brindar ayuda inmediata a la población afectada por un desastre, sin necesidad de pedir ayuda humanitaria a otros países y que permita la participación de los afectados para que se impliquen en la solución de sus propias necesidades.

3.1.5. Vulnerabilidad en la Zona 6

El análisis de vulnerabilidad en esta zona hace referencia a un inventario de los recursos humanos, técnicos, financieros y materiales, así como el conocimiento de las características de la comunidad, a un nivel institucional o de servicio a un grado local, regional o nacional.

“Uno de los aspectos más importantes es identificar y evaluar los riesgos de desastres que puede padecer una comunidad, región o país. Una vez sean detectados los principales riesgos, se elaboran los planes para actuar ante estos posibles eventos. Los planes deben contemplar todos los niveles de coordinación en situaciones de desastre.”⁹

Este punto trata de caracterizar a la población, ya no según el grado de exposición, sino de su nivel de vulnerabilidad, en otras palabras su capacidad mayor o menor para anticiparse, afrontar y resistir un desastre, y sobre todo ese deseo de recuperarse después de lo ocurrido. Para ello han determinado cinco parámetros para mostrar el índice global de vulnerabilidad que son: agua/saneamiento, salud, educación, pobreza y %de la población económicamente activa (PEA) agrícola, estas pautas permite el análisis de la vulnerabilidad de los diferentes cantones en Ecuador y se especifica de mejor manera el índice de vulnerabilidad en lo que corresponde a la salud.

El mapa refleja claramente la provincia de Morona Santiago, Azuay y Cañar que muestran niveles altos, medios y bajos de vulnerabilidad en la salud, lo cual se explica por la presencia de un gran número de comunidades que viven de modo disperso y las largas distancias hacia los servicios de salud son poco accesibles, de manera que frente a una situación de emergencia post catástrofe no se podría atender adecuadamente a los afectados por el desastre sea este natural o complejo.

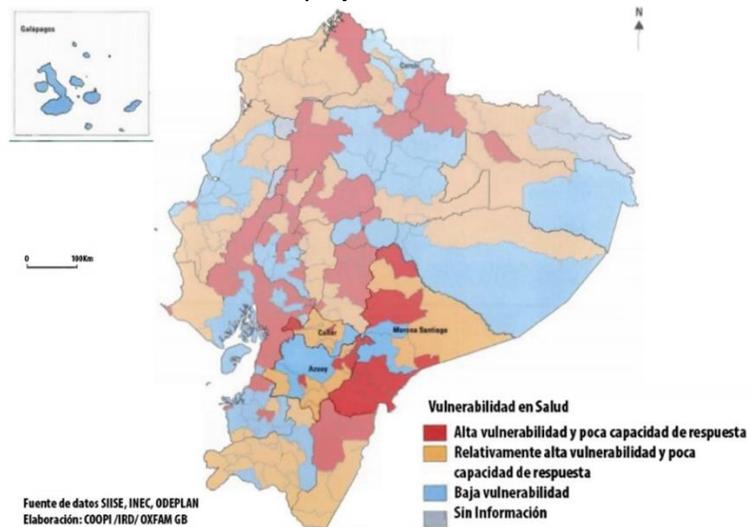


Ilustración 24. Vulnerabilidad en salud.

⁹ JACOME OLIVO, Cristina Anabel, (2013), *Actuación de la enfermería ante los desastres naturales en el Ecuador*, Disponible en: <http://repositorio.puce.edu.ec/bitstream/handle/22000/6007/merged%20%286%29.pdf?sequence=4&isAllowed=y> > [26/09/2017], p. 57

3.1.6. Análisis de la situación del País desarrollado – País en vías de desarrollo

En las últimas décadas, el Ecuador, que es un país en vías de desarrollo, ha sido escenario de fenómenos naturales de considerable magnitud que han afectado de manera particularmente grave a la población más pobre de las áreas rurales. *“En el Ecuador, un 36,3% de la población se sitúa bajo el umbral de pobreza, porcentaje que asciende a un 61,5% en el área rural.”*¹⁰

Si bien el número de víctimas mortales causadas por los desastres naturales ha experimentado una disminución progresiva, existe un incremento significativo de la gravedad de las pérdidas socioeconómicas y ambientales.

Según informes realizados por las Organización de las Naciones Unidas *“determinan que el 95% de las muertes atribuibles directamente a las catástrofes ocurren en países en vías de desarrollo. El 5% restante de muertes se da en las catástrofes que ocurren en los países desarrollados.”*¹¹

Existen diferencias importantes entre las maneras de enfocar las catástrofes en los países desarrollados y en los países en vías de desarrollo. *“Se refieren a las medidas de control antes de la catástrofe y a la manera de enfocar el socorro, la reconstrucción y rehabilitación. Esta diferencia se resume en que los países del mundo desarrollado buscan soluciones materiales, mientras que en los países en vías de desarrollo las soluciones son ante todo mecanismos sociales. Por contraste, los pueblos del mundo en vías de desarrollo deben actuar individualmente para mitigar las consecuencias de los fenómenos. Como por ejemplo, construyendo casas más fuertes o trasladándose a vivir a un lugar más seguro.”*¹²

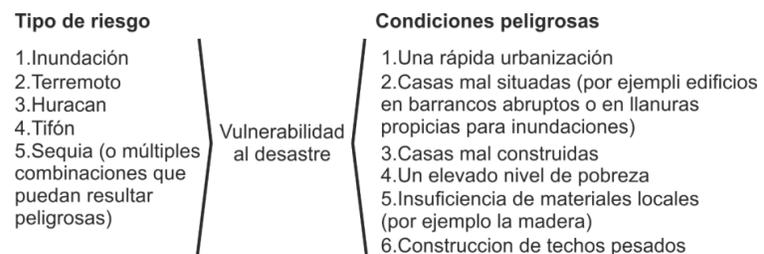


Ilustración 25.- Riesgos y Vulnerabilidades, según Ian Davis

Se concluye que el impacto de cualquier tipo de desastre, el tiempo que un país tiene para recuperarse, está relacionado con el daño económico que producirá el mismo. Así pues un país en vías de desarrollo será más vulnerable y pondrá en riesgo su progreso a corto, medio y largo plazo hasta su reconstrucción. Mientras que, en un país desarrollado su progreso será rápido e inmediato.

¹⁰ UN-HABITAT y FAO EN EL ECUADOR, (s/f), *En tierra segura*, Disponible en: <<http://www.fao.org/docrep/013/i1255b/i1255b02.pdf>> [26/09/2017], p. 2

¹¹ DAVIS. Ian, (1980), *Arquitectura de Emergencia*. Barcelona, Gustavo Gilli, S.A. p 36

¹² DAVIS. Ian, (1980), *Op., Cit.*, p 36

3.2. Prioridades en Situaciones de Emergencia.

En la actualidad existe un gran número de refugiados y desplazados en los países, otro inconveniente es el hacinamiento en los campos y la dificultad para garantizar la satisfacción de las necesidades básicas de la persona afectada. Las enfermedades transmisibles son comunes en estas situaciones, en especial en los países en vías de desarrollo. *“El alto índice de mortalidad está asociada por lo general a los altos índices de malnutrición, que es habitual sobre todo entre los niños menores de cinco años, y que puede estar causada por un deficiente consumo de alimentos o por una alta prevalencia de enfermedades transmisibles, como las enfermedades diarreicas o el sarampión”*.¹³

El objetivo en esta fase es reducir la tasa de mortalidad y establecer la situación de salud de la población afectada por el desastre. Considerando las necesidades de intervención en esta fase de emergencia, se establece diez prioridades, que son ordenadas de la siguiente manera:

1. *Evaluación inicial sobre prioridades sanitarias.*
2. *Vacunación contra el sarampión.*
3. *Abastecimiento de agua y saneamiento, tomando en cuentas las cantidades mínimas por persona.*
4. *Suministro de alimentos, haciendo referencia a la ración básica por persona.*
5. *Planificación de sitio y abastecimiento, según el número de personas por lugar.*
6. *Cuidado de la salud en la fase de emergencia*
7. *Control de enfermedades transmisibles y epidemias.*
8. *Vigilancia de la salud pública*
9. *Recursos humanos y formación con diferentes tipos de personal.*
10. *Coordinación entre los diferentes socios operativos.*¹⁴

Todas estas prioridades deben estar enfocadas hacia los grupos más vulnerables. Sobre todo prevenir la morbilidad y por consiguiente la mortalidad relacionadas con el desastre a corto, mediano y largo plazo.

13 RAPAPORT. Jonatan, *Diccionario de acción Humanitaria y Cooperación al Desarrollo*, Disponible en: <<http://www.dicc.hegoa.ehu.es/listar/mostrar/198>> [26/09/2017].

14 MEDECINS SANS FRONTIERES, (s/f), *Refugee Health*, Disponible en: <<https://extremearchitecture.files.wordpress.com/2012/09/refugeehealth1.pdf>> [26/09/2017], p. 38-42

CAPITULO 4. MARCO TEORICO.

4.1. LOS HOSPITALES DURANTE SITUACIONES DE DESASTRE.

Los desastres ocasionan daños intensos a las comunidades y requieren que sus servicios críticos continúen operando para proteger la vida y el bienestar de la población, en especial en los momentos inmediatamente después de ocurrido el desastre. El funcionamiento ininterrumpido de los servicios de salud suele marcar una gran diferencia entre la vida y la muerte y, por lo tanto, es prioritario lograr que todos estos establecimientos cuenten con una edificación que sea resistente a las agresiones de los fenómenos naturales.

Numerosos países han convenido en adoptar una política que consiste en hospitales seguros frente a los desastres, con el fin de lograr que todos los hospitales nuevos se construyan con un nivel de protección que garantice mejor la capacidad para seguir funcionando en las situaciones de desastre, y que implanten medidas adecuadas de mitigación en donde refuercen los establecimientos de salud existentes, especialmente los que brindan atención primaria. Con estas políticas la mayoría de estos equipamientos afectados han sido diseñados de acuerdo a normas de construcción sismo resistente. Esto lleva a pensar que el diseño estructural de estos establecimientos debe realizarse para proteger la vida de los ocupantes. Por esta razón, se determina tres niveles principales de protección para el diseño de nuevos establecimientos de salud ante desastres:

- 1 *La protección de la vida de los pacientes, visitas y el propio personal del establecimiento de salud.*
- 2 *La protección de la inversión en equipamiento e instalaciones del establecimiento de salud afectado.*
- 3 *La protección de la función del establecimiento de salud en casos de desastre.*¹⁵

Otro punto que vale destacar es el Índice de Seguridad Hospitalaria (ISH), que evalúa el estado de los Hospitales, permite establecer la capacidad del establecimiento de salud de continuar o no brindando servicios después de ocurrido el desastre. Según esta normativa de evaluación se determina tres categorías de hospitales que son:

- *La categoría A, con alta probabilidad de seguir funcionando en casos de desastre,*
- *La categoría B, que posiblemente no colapsen, pero seguramente dejen de funcionar más adelante,*
- *La categoría C, que dejará de operar y no garantiza la vida de pacientes y personal.*¹⁶

Este tema pretende describir los procesos a seguir en caso de que un hospital sea afectado por un tipo de desastre y sobre todo cómo hay que actuar frente a estas situaciones. A partir de aquí, se introduce el tema de los hospitales de campaña en el cual se estudiará su materialidad, funcionalidad, forma y dimensiones, montaje, desmontaje, costo y tipologías hospitalarias, que llevarán a plantear recomendaciones para el diseño adecuado y conveniente de un prototipo de Hospital de campaña en la Zona 6.

15 OPS y OMS (Organización Panamericana de la Salud y Organización Mundial de la Salud), (2008), *Guía del Evaluador de Hospitales de Campaña*, Disponible en: <<http://www.planeamientohospitalario.info/contenido/referencia/ish-guia.pdf>> [27/09/2017] p.13

16 OPS (Organización Panamericana de la Salud), (2012), *Desastres n. °117*, Disponible en: <<http://cidbimena.desastres.hn/docum/ops/Boletines/Desastres/NL117s.pdf>> [27/09/2017], p. 5

4.2. Hospitales de Campaña

Tanto los desastres naturales como los desastres denominados complejos pueden provocar un elevado número de víctimas que supere la capacidad del sistema de atención sanitaria local para prestar los cuidados médicos necesarios. Además, los eventuales daños en la infraestructura sanitaria suelen transgredir negativamente en la prestación de los servicios de salud y la reparación de esas instalaciones puede llevar años. Ante estas circunstancias, tanto los países afectados como aquellos que les prestan ayuda buscan la manera de brindar ayuda médica inmediata a las víctimas, a través del envío de hospitales de campaña temporal, que en muchos casos no resulta una solución sino un problema.

Primeramente se define el concepto de un hospital de campaña que, según la Organización Panamericana de la Salud (OPS) y Organización Mundial de la Salud (OMS), consiste en:

"Una infraestructura de atención sanitaria móvil, autocontenida y autosuficiente que se puede desplegar, instalar y expandir, o en su defecto dismantelar, con rapidez para satisfacer las necesidades inmediatas de atención de salud durante un lapso determinado. Puede ser enviado provisionalmente dotado de personal, o a título de donación, sin personal.

Se entiende que un hospital de campaña extranjero será enviado exclusivamente después de una declaración de la situación de emergencia y atenderá a la solicitud de las autoridades sanitarias del país afectado; estará integrado en el sistema de servicios sanitarios locales; y las funciones y responsabilidades conexas a su instalación y a su funcionamiento operativo estarán claramente definidas.”¹⁷

Es imprescindible que este establecimiento de salud temporal responda a las necesidades de la población local y, en lo posible, será necesario que su organización sea con los servicios sanitarios locales. Por tanto, la existencia de un acuerdo entre el país donante y el país que recibe, será importante para definir la ubicación en el territorio, en donde se facilite el suministro de agua potable y energía eléctrica que garantice la seguridad de este establecimiento de salud temporal. Una vez cumplida la vida útil de este equipamiento provisional, luego de la fase de reconstrucción y por la falta de los mismos, este establecimiento se podrá convertir en un hospital permanente con el personal y material sanitario suficiente.

¹⁷ OMS y OPS, (2003), *Guía de la OMS y OPS para uso de hospitales de campaña extranjeros en caso de desastre*, Disponible en: <<http://www.planeamientohospitalario.info/contenido/referencia/HospitalesDeCampana.pdf>> [27/09/2017], p. 6

Requerimiento de agua, saneamiento y energía eléctrica

Para dar una constante atención de estos servicios básicos se deberá evitar la dependencia de fuentes externas ya que el servicio se puede interrumpir por condiciones ajenas.

Lo primordial será tanques de plástico, generador eléctrico, contenedores para desechos y biodigestor séptico para las aguas servidas, para que se pueda abastecer este establecimiento de salud sin ningún inconveniente.

Requerimiento aproximado de agua en Hospitales, según Proyecto esfera (2011) Centros de Salud y Hospitales

“4 litros/por paciente ambulatorio

40- 60 litros/por paciente hospitalizado/por día

Es probable que se requieran cantidades adicionales de agua para lavanderías, retretes de descarga, etc.”¹⁸

Requerimiento para la gestión de desechos sólidos en hospitales, (Proyecto esfera, 2011).

Hospitales

“Un contenedor para desechos generados por todos los pacientes, personal médico y familiares.

Un contenedor para desechos médicos.”¹⁹ Estarán ubicados a no más de 100m.

Requerimiento aproximado de retretes en hospitales, (Proyecto esfera, 2011).

Centros de Salud y Hospitales

“A corto plazo 1 retrete por cada 20 camas o 50 paciente ambulatorios. A largo plazo 1 retrete por cada 10 camas o 20 paciente ambulatorio.”²⁰ Será una letrina de pozo simple. Separados para hombre y mujeres en centro de salud, hospitales, etc. No deben estar a más de 50m del lugar.

Requerimiento aproximado de Energía Eléctrica en Hospitales

De acuerdo a una lectura realizada se observa que el requerimiento de energía para un hospital de 50 camas es de 100 KVA el cual es utilizado en iluminación general, aparatos eléctricos, etc. Por lo tanto un generador eléctrico se deberá calcular con una capacidad del 20% extra para prevenir posible incremento de actividades. Realizando un regla de tres simple para un hospital de 20 camas será aproximadamente necesario 40KVA.

18 Agencia Española de Cooperación Internacional para el Desarrollo, AECID, (2012), *Manual de requerimientos mínimos para intervenciones en agua, Saneamiento e higiene en Emergencias*, Disponible en: <<http://www.aecid.es/Centro-Documentacion/Documentos/Acci%C3%B3n%20Humanitaria/Manual%20de%20Requerimiento%20M%C3%ADnimos%20para%20intervenciones%20en%20Agua,%20Saneamiento%20e%20Higiene%20en%20Emergencias.pdf>> [28/09/2017], p. 56

19 PROYECTO ESFERA, (2011), *Carta Humanitaria y normas mínimas para la respuesta humanitaria*, Disponible en: <<http://www.acnur.org/t3/fileadmin/Documentos/Publicaciones/2011/8206.pdf?view=1>> [28/09/2017], p. 134

20 PROYECTO ESFERA, (2011), *Op. Cit.* p. 146

4.2.1. Empleo de hospitales de campaña

Según la guía de la OMS y OPS, estos establecimientos de salud se utilizan para reemplazar o complementar a los sistemas médicos ordinarios a raíz de desastres provocados por fenómenos naturales o provocados por el hombre que son inesperados, se toman en cuenta tres propósitos que comprenden:

1. *“Proporcionar atención médica inicial de emergencia, hasta cuarenta y ocho horas después de ocurrido el desastre.*
2. *Proporcionar atención de seguimiento de traumatismos, emergencias y atención sanitaria de rutina, y emergencias corrientes entre el tercer y decimoquinto día;*
3. *Funcionar como instalación provisional en reemplazo de la infraestructura sanitaria que haya sufrido daños, mientras se la repara o reconstruye definitivamente a partir del segundo mes hasta dos o más años.”²¹*

Estos hospitales de campaña deberán cumplir con la atención médica inmediata de calidad y calidez, para garantizar la salud de la población afectada por el desastre.

Las instituciones encargadas de la Salud como la OMS y OPS, sugieren unos principios fundamentales y criterios optativos adicionales, para los tres propósitos antes mencionados en lo referente a la duración en cada uno.

21 OMS y OPS, (2003), *Op., Cit.*, p. 6

4.2.2. Duración de Hospitales de Campaña

Propósito 1.- Atención médica inicial de emergencia.²² (Primeras 48 horas)

Requisitos Fundamentales

Capacidad operativa in situ en el transcurso de las primeras 24 horas siguientes al desastre.

Establecer una prórroga a partir del registro de una cantidad masiva de víctimas y no en el momento en que se da paso a la solicitud.

Capacidad para funcionar de manera totalmente autosuficiente

En esta etapa debe disponer del personal con un apoyo mínimo de la comunidad y de elementos necesario para funcionar independientemente durante las primeras cuarenta y ocho horas.

Ofrecer estándares de atención médica comparables o más elevados a los existentes en el país afectado con anterioridad al desastre

El personal médico debe contar con experiencia previa en la gestión de víctimas en masa incluido el triaje, admisión de pacientes y en el tratamiento de víctimas con lesiones agudas múltiples.

Criterios Optativos

Conocimiento de la situación sanitaria y de la cultura del país afectado

En el transcurso de las primeras veinticuatro horas, los países vecinos brindan su ayuda, debido a que comparten su idioma y su cultura.

Aspectos que conviene aclarar antes de aceptar o solicitar un hospital de campaña para atención médica inicial de emergencia (primeras cuarenta y ocho horas).

Consultas que se deben plantear el gobierno/organización donante y el gobierno/población beneficiaria.

PREGUNTAS
¿En qué tiempo se puede empezar con el tratamiento a las víctimas?
¿Es el hospital completamente autosuficiente?
¿Qué tiempo de autonomía tiene?
¿De qué tipo de equipos y servicios se dispone?
¿De cuántas camas se dispone?
¿Cuenta con plena capacidad quirúrgica?
¿Existen servicios de anestesia general?
¿Existen servicios de banco de sangre y laboratorio?
¿De qué clase de personal médico se dispone?
¿Cuál es su cualificación y competencia?
¿Cuál es el nivel de experiencia profesional?
¿Cuánto tiempo puede permanecer instalado?
¿Cuál es el lugar más apropiado para la instalación de un hospital de campaña extranjero?

Ilustración 26. Aspectos que se debe aclarar antes de aceptar o solicitar un hospital de campaña para las primeras 48 horas.

²² Íd., ib., p. 7-8

Propósito 2.- Atención médica de seguimiento.²³
(Día 3 a día 15).

Requisitos fundamentales.

Plena capacidad operativa en un lapso de tres a cinco días.

Brindar asistencia prestando servicios sanitarios acordes a las necesidades de la comunidad afectada por el desastre, estos hospitales de campaña deben estar en capacidad de funcionar en un lapso de tres a cinco días después del siniestro.

Mínima necesidad de apoyo por parte de las comunidades locales.

Equipamiento extranjero autosuficiente con personal, medicamentos, equipo, áreas básicas de cirugía ortopédica e intervenciones menores, anestesia, consulta ambulatoria y alojamiento del personal, y suministro de agua y energía eléctrica.

Conocimientos básicos de la situación sanitaria y del idioma, así como respeto por la cultura.

Capacidad del personal para comunicarse con los pacientes, las autoridades y los demás colegas de los servicios de salud. Debe estar algo familiarizado con las patologías locales endémicas, y algunos de sus miembros deberán ser capaces de expresarse en el idioma local.

Disponibilidad de determinadas especialidades.

Disponer profesionales de la salud especializados en otras ramas, capaces de prestar la variedad de servicios que se exigirá de ellos. Las instalaciones deberán permitir la valoración y el tratamiento de los pacientes, sin excepción alguna.

Sustentabilidad (tecnología apropiada).

El nivel de calidad y de sofisticación de la atención que se brinde debe ser sostenible por los servicios sanitarios locales tras la partida de este equipamiento extranjero. Los recursos de una atención de elevado nivel tecnológico, son poco ajustadas a la realidad por parte de la población e infringe la posición de los servicios sanitarios locales del país afectado.

Evaluación de la relación costo eficacia y del costo/beneficio en la utilización de hospitales de campaña extranjeros

Instalar un hospital de campaña es un proceso muy costoso. Se debe hacer un acuerdo detallado entre el beneficiario y el donante, especificando quien se hará responsable por los costos que se vayan a realizar

Criterios Optativos

Similitud cultural

Conocer de la cultura y del idioma local porque son un requisito fundamental. De manera eficaz, el personal debería expresarse en el idioma e identificarse con la cultura del país beneficiario.

23 Íd., ib., p. 10-12

Amplia gama de disciplinas médicas

En el personal de un hospital de campaña extranjero se debe incluir una amplia gama de médicos clínicos y profesionales especializados en salud pública.

Aspectos que conviene aclarar antes de aceptar o solicitar un hospital de campaña para la atención de seguimiento (Día 3 a día 15)

Consultas que se deben plantear el gobierno/organización donante y el gobierno/población beneficiaria.

PREGUNTAS
<p>¿Cuándo puede iniciar la evaluación y tratamiento de las víctimas?</p> <p>¿Es el hospital autosuficiente?</p> <p>¿Qué tiempo de autonomía tiene?</p> <p>¿Qué se puede necesitar de la comunidad de acogida: sitio preparado con drenaje, suministro de agua y electricidad para el personal?</p> <p>¿Cuáles son las consecuencias financieras para la comunidad de acogida y para los servicios sanitarios locales?</p> <p>¿De qué tipo de equipos y servicios se dispone?</p> <p>¿De cuántas camas se dispone?</p> <p>¿Cuenta con capacidad quirúrgica para atender la mayoría de casos de emergencia?</p> <p>¿Existen servicios de laboratorio y radiología?</p> <p>¿Está familiarizado con las directrices del Ministerio de Salud o de la OMS?</p> <p>Personal médico:</p> <p>¿Cuántos miembros del personal médico?</p> <p>¿Con qué cualificación y competencia?</p> <p>¿Con cuántos años de experiencia?</p> <p>¿Con qué idioma y cultura?</p> <p>¿Estará el personal médico disponible y dotado de equipo?</p> <p>¿Se incluirá en el personal del hospital de campaña extranjero a expertos en salud pública o a algún especialista en salud mental?</p> <p>¿Cuánto tiempo puede permanecer instalado el hospital de campaña extranjero?</p> <p>¿Quién paga qué?</p> <p>¿En dónde se debería instalar el hospital de campaña?</p> <p>¿Cuál será la contribución que el país beneficiario?</p> <p>¿Cuál es el tamaño de la población?</p> <p>¿A qué autoridad debe informar de sus actividades el hospital de campaña en la capital y a nivel local?</p> <p>¿Cuál es la situación del hospital local más cercano?</p> <p>¿Qué clase de servicios puede brindar?</p>

Ilustración 27. Aspectos que conviene aclarar antes de aceptar o solicitar un hospital de campaña para la atención de seguimiento (Día tres al día quince)

Propósito 3.- Donación de hospitales de campaña extranjeros (sin dotación de personal) que funcionarán como hospitales temporales.²⁴

(Del segundo mes a varios años)

El envío de estos establecimientos de salud en algunos casos no es la solución, sino que en algunas ocasiones se convierten en un problema antes que una solución inmediata, es por ello, que se debe analizar detenidamente esta situación.

La donación de estos establecimientos, debe ser una opción para contar con un hospital temporal desde la fase de rehabilitación hasta la fase de construcción. Otra tipología que puede ser considerada es el hospital de campaña móvil, sin embargo se toma en cuenta el costo-eficacia y de los beneficios en función de los costos.

Requisitos fundamentales

No existen opciones más eficaces en función de los costos

La donación de este equipamiento extranjero móvil no es la mejor opción desde la perspectiva de los costos ni desde la perspectiva del beneficiario o el donante, porque conlleva gastos significativos para los dos.

Sugerir a los donantes que estos establecimientos de salud provisionales sean duraderos y se utilice materiales prefabricados, contenedores metálicos, madera y contrachapado o madera laminada, acorde a la cultura de la comunidad afectada por el desastre.

Normas adecuadas tanto para los pacientes como para el personal

Este equipamiento debe ofrecer una atención adecuada tanto para pacientes como para el personal médico y auxiliar, espacios adecuados, impermeabilidad, temperatura ambiente y resistencia a otros elementos, por consiguiente dependerá de las condiciones climáticas del lugar afectado por el desastre. De igual manera, el equipo médico debe cumplir con la normativa de los servicios de salud local.

Diseño funcional para operar hasta que termine la reconstrucción

Este establecimiento debe estar preparado para resistir el uso intenso y el mantenimiento deficiente, mantenerse impermeable y en funcionamiento, hasta que se reconstruya el hospital afectado.

Las tipologías inflables se deterioran por la falta de mantenimiento y descuido del personal. Para esto, se sugiere reemplazar las mismas cada seis meses.

Las tipologías de contenedores de acero son más duraderas por lo que su vida útil es más prolongada que las tipologías inflables.

Las tipologías prefabricadas permiten soluciones adecuadas y acordes a la cultura de la población afectada, brinda una mayor flexibilidad en la selección y empleo del equipo médico.

La tipología de hospitales móviles debe tener una duración inicial de un año, con posibilidad de prórroga, previo acuerdo entre el donante y el beneficiario.

²⁴ Íd., ib., p. 16-18

Apoyo para la instalación y mantenimiento proporcionado sin costo para el país afectado.

El proceso de despliegue, instalación y mantenimiento, de este equipamiento de salud móvil es complejo, se necesita el apoyo por parte de la institución donante. Es necesario elaborar un acuerdo entre el país donante y el país beneficiario que contemple lo siguiente:

- Responsabilidad operativa y financiera del donante con respecto a la instalación in situ del hospital de campaña, así como con el mantenimiento cotidiano, preservación y reemplazo de las instalaciones.
- Suministro de repuestos y piezas de recambio.
- Formación del personal y de mantenimiento de este equipamiento.
- Determinación de responsabilidades de las dos partes.
- Evaluación conjunta del uso del hospital.

Criterios optativos

Atención en aspectos sanitarios y factores técnicos. Antes de adoptar una decisión definitiva conviene recurrir a los servicios de un experto en logística que esté familiarizado con equipos de esta índole.

PREGUNTAS
<p>¿Para cuántos pacientes tiene cabida este equipamiento de salud extranjero propuesto?</p> <p>¿Existe posibilidad de ampliar la capacidad mediante la adición de módulos?</p> <p>¿Cuál es la duración prevista del hospital habida cuenta del clima y otras circunstancias?</p> <p>¿Está hecho de módulos de metal envasado, tiendas de campaña o módulos inflables?</p> <p>¿Cuál es la fecha de fabricación?</p> <p>¿Está el donante dispuesto a asumir la responsabilidad operativa, financiera y mantenimiento de toda la instalación, a lo largo de la duración prevista?</p> <p>¿Existiría la posibilidad de utilizar esos fondos para construir instalaciones provisionales más duraderas?</p>
<p>Al tratarse de fondos con asignación específica y exclusiva para la donación de ese hospital de campaña, se debe considerar:</p> <p>El sitio de instalación debe reunir las condiciones adecuadas</p> <p>La necesidad del suministro y costo de energía eléctrica y servicios.</p> <p>Especificaciones del equipo médico-quirúrgico.</p> <p>Condiciones adecuadas del aire acondicionado</p> <p>¿Está el donante dispuesto a sufragar los costos de viaje de expertos del país beneficiario?</p>

Ilustración 28. Aspectos que conviene aclarar antes de aceptar o solicitar un hospital de campaña para la atención de seguimiento (segundo mes a más de dos años)

4.2.3. Módulos asistenciales existentes de Hospitales de Campaña.

En primer lugar, es importante definir el concepto de los módulos o “unidades” esenciales para brindar una respuesta en la salud, y que resulte correcto predefinir la cartera de servicios para cada uno de esos componentes, y de igual manera definir de manera modular para la población afectada tipos y cantidades de suministros, elementos técnicos, y los números y perfiles de los recursos humanos necesarios para garantizar el acceso efectivo a los servicios sanitarios incluidos.

Estos módulos asistenciales se diseñarán en base al tipo de desastre e impacto, con la premisa de cumplir el principio de equidad, acceso universal y calidad asistencial; contando siempre con la participación e intervención de la población afectada. Esta respuesta debe garantizar la continuidad asistencial las 24 horas, por lo que se deberá integrar con los equipamientos de salud locales, a fin de garantizar la sostenibilidad del cuidado de la salud de la población afectada por el desastre.

Según la estrategia que defina la Oficina de Acción Humanitaria, se establecen tres escalones de respuesta asistencial:

- *“Escalón de Respuesta Básica*
- *Escalón de Respuesta Avanzada*
- *Escalón de Respuesta Especializada”*;25

Que a su vez, los módulos asistenciales que componen estos escalones de respuesta son los siguientes:

- *“Módulo Asistencial Básico*
- *Módulo Asistencial Avanzado*
- *Módulo Asistencial Especializado”*;26

A continuación, se describe características, estructura y zonas de cada uno de estos módulos asistenciales.

25 AGENCIA ESPAÑOLA DE COOPERACIÓN INTERNACIONAL PARA EL DESARROLLO (AECID), (2003), *Guía Operativa para Respuesta directa de Salud en desastres*, Disponible en: <http://www.aecid.es/galerias/que-hacemos/descargas/Guia_Operativa_Respuesta_Salud_AECID_vInteractiva.pdf> [28/09/2017], p. 17

26 Íd., ib., p. 18

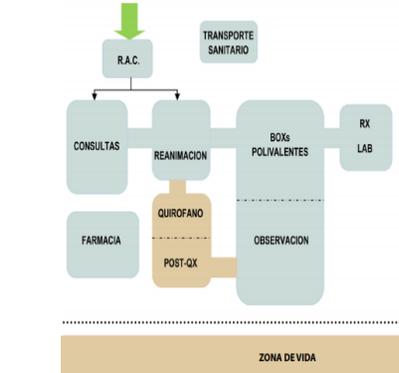
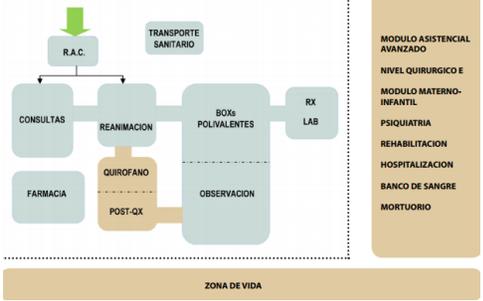
MÓDULOS	CARACTERÍSTICAS	ESTRUCTURA ORIENTATIVA
<p>MÓDULO ASISTENCIAL BÁSICO</p>	<p>Selección y estabilización de pacientes, hasta su transporte a un hospital más adecuado para el tratamiento final. Disponibilidad para partir desde la orden de activación será de 12 horas. Operatividad sobre el terreno al llegar al punto de despliegue será inferior a 6 horas. Capacidad operativa en el terreno durante 15 días.</p>	
<p>MÓDULO ASISTENCIAL AVANZADO</p>	<p>Selección y estabilización de paciente con posibilidad de cirugía de urgencias y hospitalización de corta estancia, hasta su transporte a la instalación sanitaria más adecuada para su tratamiento final. Disponibilidad para partir desde la orden de activación será de 24 horas. Operatividad sobre el terreno al llegar al punto de despliegue será inferior a 12 horas. Capacidad operativa en el terreno durante 30 días, contemplando la posibilidad de revelos.</p>	
<p>MÓDULO ASISTENCIAL ESPECIALIZADO</p>	<p>Implica el despliegue del hospital de campaña Capacidad de selección y estabilización de pacientes para su tratamiento médico – quirúrgico y hospitalización de media y larga estancia. Disponibilidad para partir desde su activación será de 72 horas. Operatividad sobre el terreno al llegar al punto de desastre no será inferior a las 24 horas. Capacidad operativa en el terreno por un tiempo de 60 días, con la posibilidad de que se pueda extender su fecha</p>	

Ilustración 29. Módulos Asistenciales, Características y Estructura Orientativa

MÓDULOS	DESCRIPCION DE ZONAS
<p>MÓDULO ASISTENCIAL BÁSICO</p>	<p>El equipo de transporte sanitario que garantice el transporte idóneo de los pacientes. Zona de Recepción, Acogida y Clasificación (R.A.C.) del paciente para su asignación a la siguiente zona asistencial del módulo. Debe contener un área de espera para paciente, área de espera para familiares de los pacientes y un área de control visual del personal de clasificación. Zona asistencial se limita a un área de consultas (mínimo 2 boxes) y a otra de observación (mínimo de 5 camas, pudiendo duplicarse), se realizará la exploración y atención de pacientes no graves. Zona de observación estará apoyada por la zona de asistencia, se orientará para ubicar a los pacientes con afecciones leves y que precisan una vigilancia de su estado superior a seis horas. Zona de farmacia, apoyará al área de consulta y es donde se almacenarán los suministros del operativo. Zona de vida corresponde al área donde el personal médico expatriado descansará una vez finalice las labores asistenciales. Incluye dormitorios, cocina, comedor, duchas y letrinas. Una zona de letrinas para uso de los pacientes, dependiendo de la capacidad del módulo para asistencia médica inmediata.</p>
<p>MÓDULO ASISTENCIAL AVANZADO</p>	<p>El R.A.C. sigue siendo la puerta de acceso al dispositivo. Zona de consultas atenderán a los afectados con un nivel bajo de urgencia y complejidad que tengan un fácil manejo terapéutico y que no precisen técnicas de enfermería, su capacidad para un mínimo de 5 boxes de consulta para la exploración de los pacientes. Zona de un box de reanimación con capacidad de dos puestos asistenciales que permita atender dos emergencias simultáneamente. Un área con tres boxes polivalentes, orientados a la exploración, diagnóstico y tratamiento de pacientes médico-quirúrgicos. Zona de observación encargada del cuidado de pacientes que requieran de un tratamiento y/o una valoración clínica más prolongada. Tendrá una capacidad mínima de 10 camas, que se podrá ampliar hasta 20 si lo amerita, con medios de separación para intimidad de los pacientes. Zona de farmacia, tiene carácter de almacén central, Zona de esterilización y desinfección es una zona capacitada para llevar a cabo la eliminación física de materia orgánica de los objetos. Zona quirúrgica se diferencia tres áreas; área negra, área gris y área blanca; el acceso y la salida por lugares diferentes con la finalidad de diferenciar y respetar la zona sucia de la limpia Zona post-quirúrgica dispondrá de la sala de recuperación dotada con un mínimo de 3 camas y cuya estancia máxima será de 4 días. Deberá estar correctamente equipada. Zona de laboratorio zona donde se realiza análisis de muestras y debe tener acceso cercano al bloque quirúrgico. Zona de radiología debe situarse en un módulo contiguo al quirófano, de tal forma que pueda desplazarse el equipo radiológico</p>

	<p>Zona de vida que esta descrito en el módulo asistencial básico.</p> <p>Zona de letrinas que esta descrito en el módulo asistencial básico</p>
<p>MÓDULO ASISTENCIAL ESPECIALIZADO</p>	<p>Disponer de las mismas zonas del módulo asistencia avanzado, más lo que se describe a continuación.</p> <p>Zona de cuidados intensivos deberá de disponer al menos de 3 camas, con capacidad para monitorización hemodinámica y respiratoria, sistemas de control de la ventilación y personal especializado.</p> <p>Zona de banco de sangre totalmente aislada, para la extracción y la donación.</p> <p>Zona de radiología debe completarse con un equipo de ecografía portátil.</p> <p>Zona de eliminación de residuos deber ser independiente del bloque quirúrgico donde se gestionarán todos los residuos de la zona quirúrgica y la zona postquirúrgica.</p> <p>Zona de mortuorio donde se ubicarán los cadáveres.</p>

Ilustración 30. Módulos Asistenciales Descripción de Zona de Módulos Asistenciales.

4.2.4. **Evaluación para definir ayuda humanitaria.** 27

Luego que la situación cambia después del desastre se debe realizar un seguimiento y evaluación permanentes, para ello se verifica una lista con algunos aspectos se consideran necesarios para definir los parámetros de la ayuda humanitaria con respecto a los hospitales de campaña, que son:

Necesidades

- ¿Las personas afectadas necesitan apoyo con hospitales de campaña?
- ¿Dispone la población afectada de otros tipos de apoyo como tiendas de campaña, distribución de dinero o mercados de apoyo para satisfacer las necesidades de manera más efectiva?
- ¿Se ha consultado a la gente sobre qué materiales más requieren, con la construcción de hospitales provisionales?
- ¿Existe diferencia entre los servicios existentes y los ofrecidos?

Capacidad Comunitaria

- ¿Quiénes construirán los hospitales?
- ¿Existen constructores locales disponibles?
- ¿Cuál será el nivel de participación local?
- ¿Puede toda la población afectada involucrarse en la fase de construcción?
- ¿Puede asegurar el uso la población receptora con el paso del tiempo?
- ¿Es capaz la población de mantener este tipo de equipamientos?
- ¿Existe una temporada de construcción?

Terreno e implantación.

- ¿Se tiene acceso al lugar para disponer de la ayuda humanitaria?
- ¿Es seguro el terreno donde se va a implementar la ayuda humanitaria?
- ¿Está determinada la propiedad del hospital de campaña a implantarse?
- ¿La ayuda exterior por cuánto tiempo se dispondrá?
- ¿Están disponibles los servicios básicos como el agua y energía eléctrica?
- ¿Es seguro el terreno de emplazamiento del hospital de campaña?
- ¿En el terreno existe un equipo para supervisar el proyecto?

Materiales y alternativas

- ¿Se pueden reaprovechar los materiales de la edificación dañada?
- ¿Se podrá adaptar e integrar la nueva edificación a la cultura constructiva del país afectado?
- ¿Si la gente no tiene materiales, de dónde procederán los mismos para la construcción?
- ¿El material disponible está adaptado al diseño y a las medidas?

27 INTERNATIONAL FEDERATION OF RED CROSS AND RED CRESCENT SOCIETIES, (2009), *The IFRC shelter kit*, Disponible en: <https://extremearchitecture.files.wordpress.com/2012/08/shelter-kit_d-03-a-07-20ifrc20shelter-kit-guidelines-en-lr.pdf> [02/10/2017], p. 20-21

Seguimiento y evaluación.

- ¿Quiénes estarán realizando un monitoreo continuo de la distribución y efectividad de la construcción?
- ¿Quién evaluará y monitoreará el proyecto?
- ¿Cómo se va a supervisar y evaluar el proyecto?
- ¿Se realizarán encuestas para monitorear la satisfacción del personal y usuarios?
- ¿Dependiendo de los resultados del control del hospital, se está suficientemente preparado para adaptar el plan?

Principios básicos de un hospital de campaña.²⁸

Para que pueda ser útil este equipamiento es necesario que:

- Debe estar funcionando dentro de las 24 primeras horas luego del desastre.
- Los servicios que prestan deben estar a la altura de las necesidades.
- La tecnología debe ser apropiada para su manejo por el personal nacional.

Qué Hacer:

Orientar a las autoridades para utilizar hospitales de campaña que se encuentren en el país y que se cumplan los criterios señalados anteriormente.

Se debe examinar la conveniencia de aceptar o donar hospitales de campaña.

Un hospital que llega del exterior generalmente se demora en funcionar. En el caso de países vecinos que apoyan con hospitales la demora puede ser más corta.

El mantenimiento de una instalación temporal de poco uso, posteriormente es alto y recae sobre el país damnificado.

La donación de este tipo de hospitales es una fuente importante de relaciones públicas para el país y organismo donante aunque la utilidad de la donación sea mínima.

Qué no hacer

No colaborar las solicitudes de hospitales de campaña del exterior por parte de los países damnificados.

No alentar a donantes a dotar hospitales de campaña.

No admitir donaciones de hospitales de campaña que no cumplan con los criterios principales.

²⁸ ORGANIZACIÓN PANAMERICANA DE SALUD y ORGANIZACIÓN MUNCIAL DE LA SALUD (OPS y OMS), (s/f), *Hospitales de Campaña en casos de Emergencia*, Disponible en:

<http://www.paho.org/disasters/index.php?option=com_content&view=article&id=749:field-hospitals-in-disasters&Itemid=800&lang=es> [03/01/2017],

4.3. TIPOLOGÍAS HOSPITALARIAS.

4.3.1. Análisis de casos según capacidad-tiempo de uso y tecnología.

Considerando la necesidad del país beneficiario con la capacidad de todo los agentes activos en brindar ayuda sanitaria, y lo que respecta a los recursos económicos y del personal disponible en la ayuda, se podrá determinar más adelante qué estructura organizativa es la adecuada para adoptar en el diseño de un prototipo de hospital de campaña en la zona 6 en Ecuador.

Para ello se toman en cuenta tres aspectos para poder desarrollar el análisis de cada uno de ellos.

Capacidad médica de una unidad militar:

- *“Role1: Atención básica*
- *Role2: Intervenciones quirúrgicas de urgencia para la posterior evacuación del paciente.*
- *Role3: Hospital completo de campaña sobre el terreno.*
- *Role4: Hospital general.”²⁹*



Ilustración 31. Hospital de campaña según Módulos asistenciales en base a la normativa Española.

Tiempo de uso:

- Temporales
- Perfectibles (temporales o permanentes)
- Permanentes

Tecnología:

- Tiendas
- Tiendas Inflables
- Contenedores
- Hospitales mixtos
- Construcción tradicional

Con respecto a la tecnología, al ser Ecuador un país en desarrollo, se analiza cada uno de estos casos para determinar cuál sería la tipología más adecuada que se puede implantar en esta zona y mejorar un prototipo que sea adaptado a la zona 6.

²⁹ GOBIERNO DE ESPAÑA MINISTERIO DE DEFENSA y EJERCITO DE TIERRA, (2013), *Hospital de Campaña*, Disponible en: http://www.aeih.org/images/Descargas/Congreso_Badajoz_2013/hospital_campana-HOCa.pdf [02/10/2017], p. 3

4.3.1.1. Tiendas



Ilustración 32 Tiendas de campaña para los refugiados después del terremoto de 7,8 grados en Ecuador.

4.3.1.1.1. Información general

Es un sistema de refugio universal mejor construido y equipado, por su facilidad de transportar y resistencia a los entornos más hostiles de trabajo.

Su despliegue es muy rápido y no necesita ayuda de equipos auxiliares, se puede montar en cualquier lugar.

Se caracteriza por su bajo costo y por el mantenimiento mínimo que necesita.

El tiempo es mínimo para armar un módulo de 53m² y hasta cuatro personas para el montaje.

Es una tienda apropiada para la utilización de usos militares, emergencias, catástrofes o en todas aquellas situaciones que requieran de movilidad y material que sean capaces de resistir a un clima y trato duro.

4.3.1.1.2. Trabajos previos

En primer lugar hay que asegurar una base firme y sólida. Evitar zonas que sean inundables o en último caso que el piso se levante sobre elementos más resistentes como sacos de arena o una base industrializada.

De igual manera se verifica las dimensiones de la tienda de campaña incluida los tensores y si no da las medidas se debe buscar otro lugar para su instalación.

Es importante tener en cuenta que el suelo de PVC es opcional. Si bien protege de la humedad, por lo que sí se requiere para espacios como quirófanos de operaciones, en otros espacios será más conveniente el suelo natural o un piso ajustado a la cultura del país afectado.

4.3.1.1.3. Formas y Dimensiones.

Según el registro de logística para catástrofes las clasifica en dos tipologías básicas:



Ilustración 33. Tienda con estructura de barra ensamblables rectas.



Ilustración 34. Tienda con estructura de barra de fibra flexible

Se trata de una misma materialidad y capacidad de adaptación, lo que únicamente varía es en la forma de su estructura.

Estructura totalmente configurable, tanto a nivel exterior como a nivel interior. Los diferentes modelos disponibles, pueden ser interconectados entre sí por medio de accesorios de unión entre tiendas, creando así, campamentos con las necesidades marcadas por el cliente y la función de labor a desempeñar. A su vez, se puede añadir otros tejidos específicos contra el fuego, agregación de ventanas o puertas, iluminación interior, climatización, potabilización, etc.

La utilización de estas tiendas se da en casos militares, emergencias o catástrofes y en todas aquellas situaciones en las que se requiera de movilidad y materiales capaces de resistir a un clima y trato duro, se utiliza los modelos SAS, que van desde los 24m² hasta los 57m².

Se puede observar que las posibilidades de configuración son muy amplias.

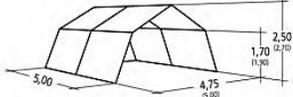
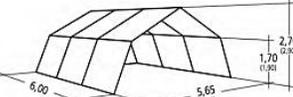
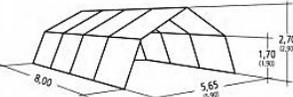
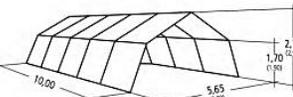
<p>MODELO 24 Superficie 24 m² Peso total 62 Kg.</p>		<p>Ref -2013</p>	<table border="0"> <thead> <tr> <th>Armadura:</th> <th>Dimensiones:</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>6 Tubos 2,44 m</td> <td>Superficie m² 24</td> </tr> <tr> <td>6 Tubos de 1,94 m</td> <td>Peso cubierta kg 31</td> </tr> <tr> <td>6 Tubos de 1,73 m</td> <td>Peso armadura kg 35</td> </tr> <tr> <td>6 Nudos triples</td> <td>Peso total kg 66</td> </tr> <tr> <td>3 Nudos cuádruples</td> <td>Pieza más larga cm 244</td> </tr> <tr> <td>6 Placas de base</td> <td></td> </tr> </tbody> </table>	Armadura:	Dimensiones:	6 Tubos 2,44 m	Superficie m ² 24	6 Tubos de 1,94 m	Peso cubierta kg 31	6 Tubos de 1,73 m	Peso armadura kg 35	6 Nudos triples	Peso total kg 66	3 Nudos cuádruples	Pieza más larga cm 244	6 Placas de base	
Armadura:	Dimensiones:																
6 Tubos 2,44 m	Superficie m ² 24																
6 Tubos de 1,94 m	Peso cubierta kg 31																
6 Tubos de 1,73 m	Peso armadura kg 35																
6 Nudos triples	Peso total kg 66																
3 Nudos cuádruples	Pieza más larga cm 244																
6 Placas de base																	
<p>MODELO 34 Superficie 34 m² Peso total 81 Kg.</p>		<p>Ref -2014</p>	<table border="0"> <thead> <tr> <th>Armadura:</th> <th>Dimensiones:</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>8 Tubos 2,44 m</td> <td>Superficie m² 34</td> </tr> <tr> <td>9 Tubos de 1,94 m</td> <td>Peso cubierta kg 39</td> </tr> <tr> <td>8 Tubos de 1,73 m</td> <td>Peso armadura kg 46</td> </tr> <tr> <td>6 Nudos triples</td> <td>Peso total kg 85</td> </tr> <tr> <td>6 Nudos cuádruples</td> <td>Pieza más larga cm 244</td> </tr> <tr> <td>8 Placas de base</td> <td></td> </tr> </tbody> </table>	Armadura:	Dimensiones:	8 Tubos 2,44 m	Superficie m ² 34	9 Tubos de 1,94 m	Peso cubierta kg 39	8 Tubos de 1,73 m	Peso armadura kg 46	6 Nudos triples	Peso total kg 85	6 Nudos cuádruples	Pieza más larga cm 244	8 Placas de base	
Armadura:	Dimensiones:																
8 Tubos 2,44 m	Superficie m ² 34																
9 Tubos de 1,94 m	Peso cubierta kg 39																
8 Tubos de 1,73 m	Peso armadura kg 46																
6 Nudos triples	Peso total kg 85																
6 Nudos cuádruples	Pieza más larga cm 244																
8 Placas de base																	
<p>MODELO 45 Superficie 45 m² Peso total 107 Kg.</p>		<p>Ref -2015</p>	<table border="0"> <thead> <tr> <th>Armadura:</th> <th>Dimensiones:</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>10 Tubos 2,44 m</td> <td>Superficie m² 45</td> </tr> <tr> <td>12 Tubos de 1,94 m</td> <td>Peso cubierta kg 53</td> </tr> <tr> <td>10 Tubos de 1,73 m</td> <td>Peso armadura kg 58</td> </tr> <tr> <td>6 Nudos triples</td> <td>Peso total kg 111</td> </tr> <tr> <td>9 Nudos cuádruples</td> <td>Pieza más larga cm 244</td> </tr> <tr> <td>10 Placas de base</td> <td></td> </tr> </tbody> </table>	Armadura:	Dimensiones:	10 Tubos 2,44 m	Superficie m ² 45	12 Tubos de 1,94 m	Peso cubierta kg 53	10 Tubos de 1,73 m	Peso armadura kg 58	6 Nudos triples	Peso total kg 111	9 Nudos cuádruples	Pieza más larga cm 244	10 Placas de base	
Armadura:	Dimensiones:																
10 Tubos 2,44 m	Superficie m ² 45																
12 Tubos de 1,94 m	Peso cubierta kg 53																
10 Tubos de 1,73 m	Peso armadura kg 58																
6 Nudos triples	Peso total kg 111																
9 Nudos cuádruples	Pieza más larga cm 244																
10 Placas de base																	
<p>MODELO 56 Superficie 57 m² Peso total 129 Kg.</p>		<p>Ref -2016</p>	<table border="0"> <thead> <tr> <th>Armadura:</th> <th>Dimensiones:</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>12 Tubos 2,44 m</td> <td>Superficie m² 57</td> </tr> <tr> <td>15 Tubos de 1,94 m</td> <td>Peso cubierta kg 64</td> </tr> <tr> <td>12 Tubos de 1,73 m</td> <td>Peso armadura kg 72</td> </tr> <tr> <td>6 Nudos triples</td> <td>Peso total kg 136</td> </tr> <tr> <td>12 Nudos cuádruples</td> <td>Pieza más larga cm 244</td> </tr> <tr> <td>12 Placas de base</td> <td></td> </tr> </tbody> </table>	Armadura:	Dimensiones:	12 Tubos 2,44 m	Superficie m ² 57	15 Tubos de 1,94 m	Peso cubierta kg 64	12 Tubos de 1,73 m	Peso armadura kg 72	6 Nudos triples	Peso total kg 136	12 Nudos cuádruples	Pieza más larga cm 244	12 Placas de base	
Armadura:	Dimensiones:																
12 Tubos 2,44 m	Superficie m ² 57																
15 Tubos de 1,94 m	Peso cubierta kg 64																
12 Tubos de 1,73 m	Peso armadura kg 72																
6 Nudos triples	Peso total kg 136																
12 Nudos cuádruples	Pieza más larga cm 244																
12 Placas de base																	

Ilustración 35. Modelos de tienda de campaña dimensiones

4.3.1.1.4. Materiales.

Existe de igual manera una gran variedad de modelos y son menos costosas, a continuación se detallan los más comunes describiendo cada una de sus partes:

Estructura

- De aluminio o acero de 40x1.5mm incluye los nudos
- De fibra de vidrio aproximadamente de 14mm de diámetro.

Techo y paredes.

Las lonas se fabrican en poliéster y algodón al 50% de 420gr/m² a 650g/m², y para climas de lluvia extrema, se fabrican en cubierta PVC ignífuga. Resistentes al agua, están tratadas con fungicidas, disponen de ventanas laterales mosquiteras y sus fachadas son desmontables. Todos los modelos se suministran con bolsas de transporte.

El doble techo de poliéster y poliamida por su ligereza e impermeabilidad, aunque también se usan tejidos microporosos. Las costuras deben estar temoselladas o soldadas con silicona y los anclajes al suelo deben ir con refuerzos y tensores elásticos

Su interior es de fibras artificiales, aunque estas últimas son las más utilizadas. El caso es que transpiren y sean ligeros.

Para que el lugar se ventile es necesario ventanas con un sistema de cierre tipo cremallera y con mosquitera, para disminuir la condensación.

El acceso al interior suele ser por una puerta doble con cremallera bidireccional, compuesta por una mosquitera y una puerta impermeable.

Suelo.

El suelo se fabrica generalmente en poliéster inducido con poliuretano dado su ligereza y alta impermeabilidad, pero son frágiles.

El PVC es el más resistente, no cala, pesa demasiado especialmente para suelo firme.

Dotar de un piso técnico diseñadas para uso hospitalario.

Extras.

Bolsas de embalaje para la cubierta, armadura y extra incluida.

Separaciones interiores. (Opcional)

Conexiones entre modelos iguales. (Opcional)

Cubiertas de PVC ignifugas y en color

Suelo de PVC. (Opcional)

Puerta de acceso con mosquitera.

4.3.1.1.5. *Montaje.*³⁰

Su montaje es manual, es por ello que se debe seguir las instrucciones y pasos para el montaje y las instalaciones de esta tienda de campaña, manteniendo siempre un orden de ejecución y trabajar por fases.

Antes de comenzar con el montaje es necesario localizar las piezas que forman la armadura de la tienda, por ello se deberá identificar las mismas mediante un cuadro de longitudes que será entregado por el fabricante.

La cantidad de personas para montar los modelos 45 y 56 se necesita cuatro personas porque son los modelos más grandes; mientras que los de menor tamaño el modelo 24 y 34 la pueden montar tres personas.

Herramientas

Para el montaje es necesario:

- Martillo
- Cinta métrica de longitud igual a la de la tienda.
- Escalera

Disposición de piezas en Solera.

Es necesario asegurarse que la zona de instalación tiene las dimensiones mínimas que requiere la tienda. Disponer de las piezas que sean necesarias según su montaje y su proceso.

30 FOROTEC.COM, (s/f), *Tiendas de Campaña de Gran Formato*, Disponible en: <http://www.forotec.com/DossierTiendasCampana/tiendas-campana-campana-grandes-profesionales-para-militares-proteccion-civil-salvamento-acampada-scouts.pdf> [02/10/2017], p. 8-14

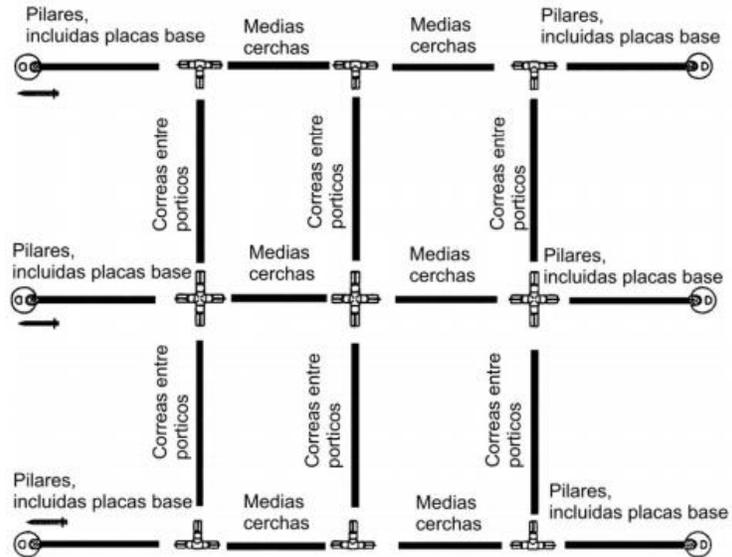


Ilustración 36. Disposición de piezas en solera.

Ensamblaje de la armadura de techo.

Unir los tubos de las medias cerchas y de las correas laterales entre pórticos a los conectores que corresponde, para formar el armazón del techo de la tienda de campaña.

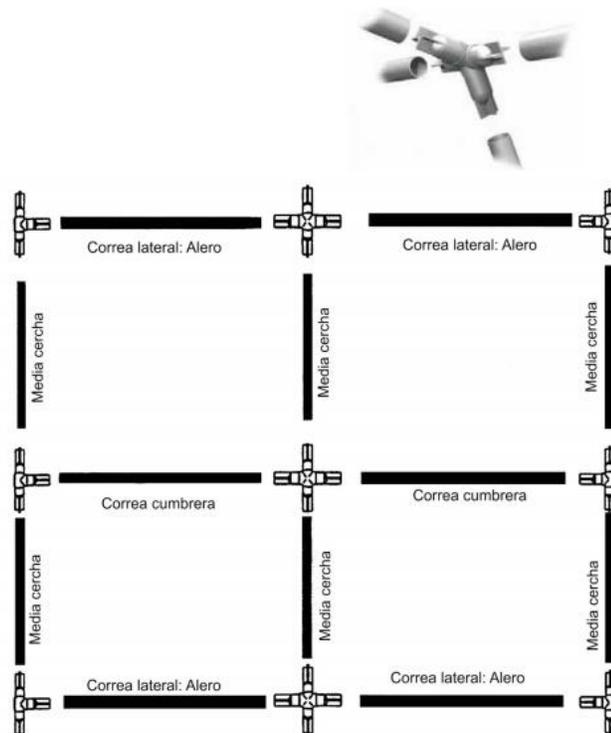


Ilustración 37. Ensamblaje del techo.

Colocación de la cubierta

Primeramente extender la lona en uno de los laterales de la tienda de campaña específicamente en las correas laterales, para protegerla del contacto directo con el suelo y evitar que se ensucie.

Las correas de sujeción de la lona de la cubierta hacia los tubos del armazón metálico deben quedar al interior de la tienda. Luego, mover la lona sobre la estructura metálica hasta cubrirla.

La lona se debe sujetar al armazón metálico por medio de las correas interiores para levantar la armadura y la lona a la vez luego ajustar los pilares en los manchones libres. Realizar primero un lado y después el otro.

Cuando la tienda este levantada por completo, todas las correas deben sujetarse incluidas las placas de base.

Utilizando el sistema de los ojales de la cubierta y fachada se fija las lonas de cierre de fachada frontal y posterior para unir las dos piezas de la lona. El mismo sistema se utiliza para cerrar la abertura central de las lonas de la fachada.



Ilustración 38. Sistema de ojales

Fijar el faldón con los cierres elásticos.

Para que se puedan unir dos tiendas en el sentido longitudinal, las fachadas frontal y trasera deben estar en posición macho hembra.

Anclaje de la tienda al suelo.

Las placas se deben fijar al suelo mediante piquetas que vienen incluidas.

Tensar la lona lateral por medio de correas que dispone la lona en la parte inferior.

Si el suelo no es suficientemente resistente y no se puede clavar las piquetas, se puede asegurar el conjunto con sobrepesos. Este sobrepeso depende de la zona y de los vientos, por ello es necesario la ayuda de tensores que tienen que fijarse firmemente en la capa superior de la cubierta de techo a los bucles de la cubierta a dos aguas.

4.3.1.1.6. Desmontaje.

Para realizar este paso, es necesario seguir el orden inverso del proceso de montaje.

Hay que tomar en cuenta que la lona se debe guardar completamente seca para evitar la formación de hongo. El tratamiento impermeabilizante del algodón permite un lavado cuidadoso por lo que será necesario tener un mantenimiento adecuado.

4.3.1.1.7. Costo

Aproximadamente 2000,00 € un módulo de 56m².

4.3.1.1.8. Análisis FODA

<p>FORTALEZAS</p> <ul style="list-style-type: none"> ✓ Participación de la comunidad afectada en su montaje. ✓ Conocimientos mínimos para su montaje. ✓ Diseño ligero y móvil ✓ Materialidad y capacidad de adaptación a cualquier contexto o territorio. ✓ Bajo coste de un módulo. ✓ Proceso de montaje rápido y sencillo a partir de instrucciones simples. ✓ Mantenimiento mínimo. ✓ Mínimo impacto sobre el terreno. ✓ Modulación, estandarización, seriación, prefabricación. ✓ Abaratamiento en los costos. 	<p>OPORTUNIDADES</p> <ul style="list-style-type: none"> ✓ Diseño inmediato que cumple con una temporalidad exacta. ✓ Posibilidad de integración de elementos extras para una atención medica más eficiente. ✓ Ajustable a diferentes terrenos excepto pendientes muy altas. ✓ Está diseñado a partir de una estructura simple lo cual facilita el transporte. ✓ Capacidad para soportar futuros desastres. ✓ Es una tipología configurable. ✓ Variedad en sus formas y dimensiones. ✓ No existe posible agotamiento de recursos locales por el uso de materiales importados. ✓ Se puede integrar las tradiciones culturales de la comunidad afectada. ✓ Flexibilidad, facilidades y posibilidades de combinación, adaptación, particularización a casos, situaciones o usuarios concretos.
<p>DEBILIDADES</p> <ul style="list-style-type: none"> ☹ No apto para climas locales. ☹ No apto para zonas con pendientes elevadas e inundables. ☹ Falta de aislamiento térmico, acústico, lumínico, hídrico. 	<p>AMENAZAS</p> <ul style="list-style-type: none"> ☹ El tiempo de permanencia del equipamiento de salud puede prolongarse por lo que no estará en óptimas condiciones. ☹ Durabilidad, mantenimiento y envejecimiento temprano del material.

Tabla 2. Análisis FODA.

4.3.1.2. Tiendas Inflables



Ilustración 39. Tienda de Rescate Hinchable.

4.3.1.2.1. Información General.

Son similares a las tiendas de campaña de estructura rígida lo único que cambia es que tienen vigas hinchables robustas, las cuales simplemente se tienen que llenar de aire usando la bomba de aire. Las vigas hinchables se hacen rígidas y mantienen la tienda de campaña estable y en posición vertical, cumplen la misma función que la estructura de las tiendas de campaña, pero hacen que el montaje sea mucho más rápido y fácil.

Se caracterizan por su ligereza, robustez, calidad de acabados y sobre todo por su rapidez en el despliegue, siendo una tipología importante en el despliegue en caso de grandes catástrofes, emergencias puntuales y actuaciones militares.

Su mayor tamaño es de 56m² lo cual impide que se tenga luces de grandes dimensiones, para obtener grandes luces será necesario implementar sistemas complementarios mediante elementos rígidos, para evitar que la estructura fracase.

Sera necesario tener mayor cuidado con las cámaras de aire y darle un buen mantenimiento para mantener la estabilidad de la tienda.

4.3.1.2.2. Trabajos previos.

Como en el caso de las tiendas será necesario que el terreno sea plano previo a trabajos en el mismo, o mediante un suelo en PVC o madera contrachapada para asegurar la estabilidad del piso.

El terreno deberá permitir que la tienda se quede fija mediante conectores y elementos clavables, para protegerse de los vientos o también se puede conseguir con sacos de arena.

4.3.1.2.3. Formas y Dimensiones.

Para situaciones de emergencia y para el funcionamiento de hospitales provisionales, la forma que predomina es la de planta rectangular.

Por su fácil sistema de conexión y su rapidez, es posible armar edificaciones más complejas con la agrupación de módulos, que se adapta a las necesidades de la población afectada.



	GTX-10	GTX-16	GTX-20	GTX-24	GTX-25	GTX-30
superficie interior de uso	10 m ²	14 m ²	20,5 m ²	24 m ²	23 m ²	28 m ²
dimensiones exteriores	3.700 × 3.100 × 2.350 mm	3.850 × 3.850 × 2.850 mm	4.600 × 4.900 × 2.850 mm	6.000 × 4.500 × 2.800 mm	5.000 × 5.000 × 2.850 mm	6.400 × 5.500 × 3.000 mm
dimensiones interiores	3.700 × 2.700 × 2.150	3.850 × 3.850 × 2.620 mm	4.600 × 4.500 × 2.650 mm	6.000 × 4.040 × 2.570 mm	5.000 × 4.540 × 2.620 mm	6.400 × 5.000 × 2.700 mm
dimensiones - empaquetado en bolsa	1.000 × 900 × 500 mm	1.200 × 800 × 500 mm	1.100 × 750 × 600 mm	1.200 × 900 × 600 mm	1.200 × 900 × 600 mm	1.200 × 900 × 600 mm
peso	60 kg	65 kg	78 kg	85 kg	85 kg	100 kg
presión de operación	0,1 - 0,3 bares					
temperaturas permitidas	-30 / +70 °C					
nº de cámaras del aire de la construcción	1	1	2	2	2	2
válvula de hinchado / válvula sobrepresión	2 / 1	2 / 1	2 / 1	2 / 2	2 / 2	2 / 2
diámetro de los tubos	200 / 230 mm	230 mm	200 mm	200 / 230 mm	230 mm	230 / 300 mm



	GTX-33	GTX-40	GTX-40/4	GTX-45	GTX-50	GTX-50/4
superficie interior de uso	30 m ²	39 m ²	45,5 m ²	44,5 m ²	50 m ²	56 m ²
dimensiones exteriores	6.000 × 5.650 × 2.900 mm	8.200 × 5.700 × 2.900 mm	8.200 × 6.500 × 3.150 mm	8.400 × 5.700 × 2.900 mm	10.000 × 5.700 × 2.900 mm	10.000 × 6.500 × 3.150 mm
dimensiones interiores	6.000 × 5.190 × 2.670 mm	8.200 × 5.300 × 2.600 mm	8.200 × 6.000 × 2.850 mm	8.400 × 5.300 × 2.670 mm	10.000 × 5.500 × 2.600 mm	10.000 × 6.000 × 2.850 mm
dimensiones - empaquetado en bolsa	1.200 × 1.000 × 550 mm	1.200 × 850 × 700 mm	1.200 × 850 × 750 mm	1.300 × 1.000 × 700 mm	1.300 × 1.000 × 700 mm	1.300 × 1.000 × 800
peso	104 kg	125 kg	135 kg	125 kg	140 kg	150 kg
presión de operación	0,1 - 0,3 bares	0,1 - 0,3 bares				
temperaturas permitidas	-30 / +70 °C	-30 / +70 °C				
nº de cámaras del aire de la construcción	2	2	2	2	2	2
válvula de hinchado / válvula sobrepresión	2 / 2	2 / 2	2 / 2	2 / 2	2 / 2	2 / 2
diámetro de los tubos	230 mm	230 / 300 mm	230 / 300 mm	230 mm	230 / 300 mm	230 / 300 mm

Ilustración 40. Formas y dimensiones de las tiendas hinchables

4.3.1.2.4. Materiales.³¹

Existe una gran variedad de modelos y dimensiones es un producto más costoso y técnico en comparación con las tiendas de estructura rígida.

Estructura Hinchable

Es de tejido polietileno de alta densidad (PAD) inducido por ambas caras con una capa de caucho que brinda solidez, resistencia contra el desgarro y hermeticidad.

Puede ser hinchada con aire comprimido o con bomba eléctrica.

Tiene una larga durabilidad con mínima necesidad de mantenimiento y reparación, puede ser reemplazada cada seis meses.

Techo y Paredes.

La cubierta está formada por el tejido Poly-ether-sulfona (PES) inducido con una capa de PVC, sólido, impermeable, antideslizante y un peso de 300 g/m², o tejido PES inducido por ambas caras con una capa de PVC, sólido, impermeable, antideslizante y peso de 420 g/m², o tejido PES inducido por ambas caras con una capa de PVC, sólido, impermeable, antideslizante, auto extinguido y peso de 700 g/m².

El forro de paredes exteriores es de tejido PES (Poly-ether-sulfona) inducido por una cara de Poliuretano (PUR), logrando que sea impermeable.

El forro de paredes interiores es de un material de tres capas que conforma el tejido PES, velo PES y un textil no tejido PES cuyo peso es de 250g/m²

Suelo.

Es de tejido PES (poliéster) inducido por ambas caras con una capa de PVC, que le da solidez, resistencia al desgarro, impermeabilización, carácter antideslizante, cuyo peso por superficie es de 520 g/m².

Extra.

- Ventanas de tres capas: tejido, lámina de plástico y mosquitera
- Suelo amovible
- Forro sanitario desmontable
- Forro aislante desmontable

31 RESCUE SYSTEM, (s/f), *Tiendas de Rescate Hinchables*, Disponible en: < <http://www.gpandsweb.com/media/wysiwyg/tiendas-rescate-hincables.pdf> >, [Consulta: 11/09/2017], p. 3

Materiales

- Porche para un contenedor Puerta lateral (técnica)
- Sacos de carga para anclar la tienda en superficies duras
- Accesorios complementarios: – calefacción – aire acondicionado – suelo extra – iluminación, equipamiento médico, etc.

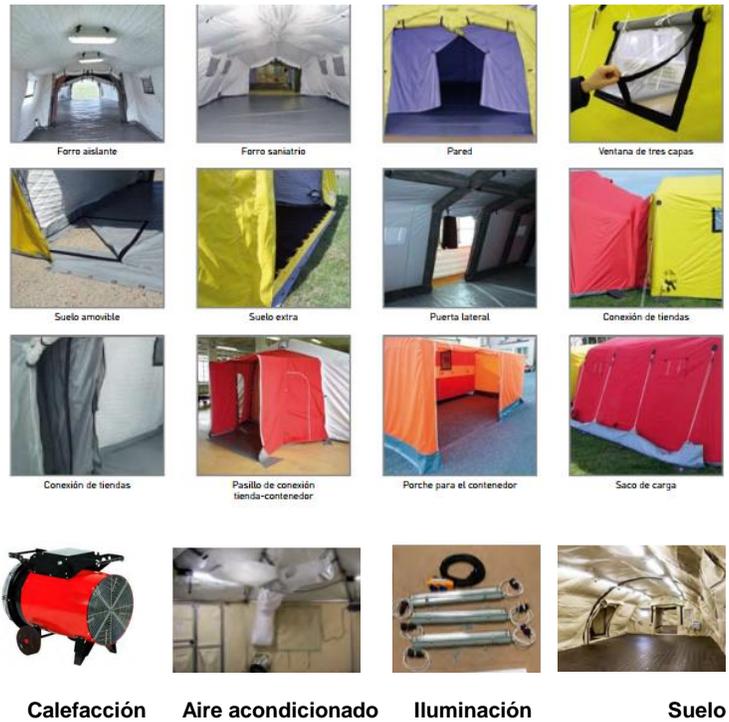


Ilustración 41. Elementos Extras

4.3.1.2.5. Montaje.

Es necesario un mínimo de 2 a 4 personas para el montaje completo del módulo.

Se transporta el empaquetado a un terreno seguro.

Se quita el conjunto de la bolsa en la cual viene empaquetado la tienda hinchable.

Se desdobra y se extiende la tienda hasta que la planta tome su forma rectangular.

Se procede a hinchar la tienda ya sea en forma manual o con compresores eléctricos. Sera necesario un constante suministro de aire y el control de la presión.

Una vez que la tienda esta hinchada será necesario anclarla al suelo a través de piquetas o por medio de sobrepeso con sacos de arena para contrarrestar vientos o replicas fuertes que puedan ocurrir nuevamente.

La unión de diferentes tiendas se realizará por medio de un sistema de cierre por cremallera que por medio de distintas puertas o cerramientos independizará el lugar.

Para los elementos que son opcionales no será necesario seguir un plano concreto de montaje.

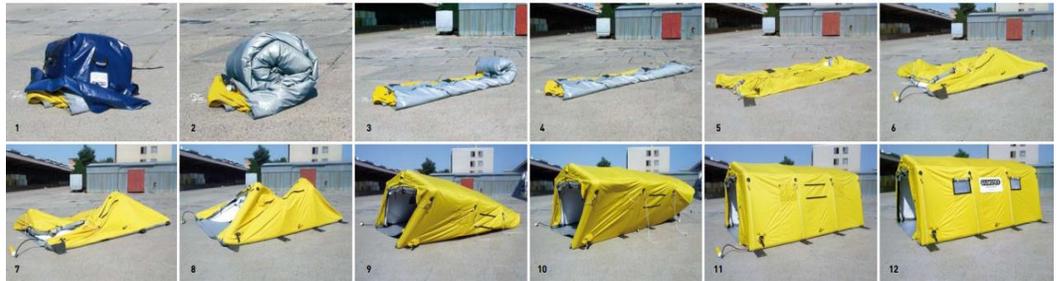


Ilustración 42. Proceso de Montaje de una Tienda Hinchable.

4.3.1.2.6. Desmontaje.

Para realizar este paso, es necesario seguir el orden inverso del proceso de montaje.

Los elementos que no forman parte del conjunto es necesario retirarlos antes del proceso de deshinchado de la tienda que se realizará con el retiro de la válvula.

Asegurar el retiro de aire de las cámaras mediante una bomba de modo succión.

Asegurar que el tejido esté seco para evitar proliferación de hongos y que se deteriore.

Finalmente doblar y guardarla en la bolsa plástica.

4.3.1.2.7. Costo

Aproximadamente un 3741,00 € un módulo de 60m²

4.3.1.2.8. Análisis FODA.

FORTALEZAS	OPORTUNIDADES
<ul style="list-style-type: none"> ✓ Conocimientos mínimos para su montaje. ✓ Diseño móvil. ✓ Mínimo impacto sobre el terreno. ✓ Cantidad mínima de 2 personas para su montaje. 	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Diseño inmediato que cumple con una temporalidad exacta. ✓ Capacidad para soportar futuros desastres. ✓ Variedad en sus dimensiones.

<ul style="list-style-type: none"> ✓ Fácil montaje. ✓ Mantenimiento mínimo. ✓ Resistente al clima y tratos duros. ✓ Rapidez de montaje 	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Se puede añadir más módulos para hacer más habitable y cumplir con las necesidades de atención médica inmediata de los afectados ✓ No existe posible agotamiento de recursos locales por el uso de materiales importados. ✓ Flexibilidad funcional y distributiva: adaptabilidad a distintas necesidades.
<p>DEBILIDADES</p> <ul style="list-style-type: none"> ✎ Interiormente forma un solo espacio para los enfermos. ✎ Coste elevado del módulo. ✎ No integra en el diseño modos de vida, tradiciones culturales de la población afectada. ✎ Es adaptable a terrenos planos. ✎ Los costos son mayores a comparación de la tiendas. ✎ Su mantenimiento es mayor. ✎ Necesidad tecnológica para montaje: bomba de impulsadora de aire, energía eléctrica, etc. 	<p>AMENAZAS</p> <ul style="list-style-type: none"> ✎ No ser aceptado por la población afectada. ✎ Se puede dar demoras en el abastecimiento ya que tienen que ser transportados por los países de donde son producidos. ✎ Los beneficios de su producción repercuten en los países suministradores. ✎ No se implica a la población ni a la industria local en su producción. ✎ Demora en el transporte debido a que tiene que trasladarse desde su país de fabricación.

Tabla 3. Análisis FODA.

4.3.1.3. Contenedores.

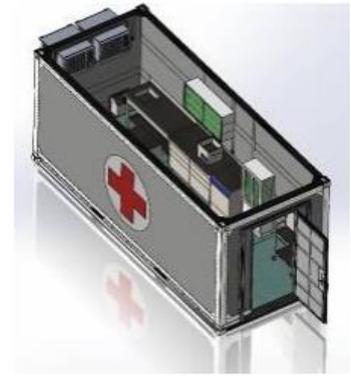


Ilustración 43. Contenedor Esterilización.

4.3.1.3.1. Información General.

Los contenedores marítimos son aprovechados también después de su vida útil para otras muchas cosas, desde hospitales portátiles en caso de emergencias hasta arquitectura moderna como edificios. En definitiva, se trata de un elemento fundamental en la actualidad que sigue ampliando su utilidad con los años.

Este tipo de hospital es el más avanzado que se pueda adquirir, por su alto precio hasta ahora, son contenedores que ya vienen preparados y únicamente llegan al terreno escogido para ser puestas en funcionamiento, esto hace que la situación sea complicada para el uso de la gente más vulnerable y pobre que ha sufrido el desastre, porque en muchos casos no se adapta a su cultura.

Este sistema es más utilizado en situaciones militares ante conflictos bélicos para la atención de soldados que se encuentran heridos y necesitan atención médica inmediata.

Están fabricados con la finalidad de proteger su contenido de todas las acciones externas, siguiendo la normativa ISO (International Organization for Standardization) por lo que a menudo, este tipo de contenedores se conoce como contenedores ISO que son los más utilizados y se basan en las medidas de 20 o 40 pies; se caracterizan por su gran durabilidad y con el transcurso del tiempo pueden convertirse en un hospital permanente.

El espacio interior viene preinstalado con todo, por ello se ha optimizado de forma que puedan ser cargados hasta el máximo y sin ningún tipo de esfuerzo.

Otro punto importante es que con la normativa ISO, el transporte del mismo se facilita y puede realizarse vía terrestre, marítima o aérea, llegando al destino sin ningún contratiempo.

Son áreas médicas especializadas (en atención de radiología, esterilización, quirófano, UCI y generación de gases medicinales) que vienen preparadas específicamente en los contenedores desde el país que dona, solo hará falta

colocarlas en el terreno adecuado, unir los módulos y permitir el suministro energético para poner en marcha su funcionamiento.

4.3.1.3.2. Trabajos Previos.

Ante una situación de emergencia lo primordial es que exista un estudio de las necesidades y la situación de logística del transporte, montaje y mantenimiento del hospital. Es cierto que, debido a su elevado costo no es posible enviarlos, pese a que en muchos casos ya están preparados para ser enviados al país afectado.

Es importante recalcar que estos contenedores se usan como extensiones de los hospitales afectados o como una sustitución completa de los hospitales. Se deberá contar con el espacio indicado para la implantación del mismo, sobre todo que este cerca de los afectados por la catástrofe y que se pueda suministrar de los servicios básicos como agua potable y energía eléctrica.

Otra característica es el espacio necesario para la implantación de los contenedores por el uso de las grúas para armar el hospital. La disposición de los mismos puede realizarse en un terreno plano o en muchos casos no tienen una nivelación perfecta lo cual no es problema debido a que estos contenedores tienen elementos que permiten ligeros cambios de nivel.

En muchos casos al ser un hospital de emergencia provisional lo recomendable es mantener los mismos en los vehículos o remolques que los transportan, para ahorrar tiempo en la mejora o adecuación del terreno.

4.3.1.3.3. Formas y Dimensiones.

Para este tipo de emergencia las formas más adecuadas para estas situaciones es la de planta rectangular y las dimensiones más conocidas para un hospital de campaña es la ISO de 20" y 40" pies.

CONTENEDOR 20 PIES	
	VOLUMEN 33,20 m ³
	MEDIDAS EXTERNAS base: 606 x 243 cm max alto: 260 cm
	MEDIDAS INTERNAS base: 590 x 235 cm max alto: 239 cm
	PESO VACÍO 2.230 kg
	PESO MÁXIMO 21.770 kg

CONTENEDOR 40 PIES	
	VOLUMEN 67,70 m ³
	MEDIDAS EXTERNAS base: 1.220 x 243 cm max alto: 260 cm
	MEDIDAS INTERNAS base: 1.203 x 235 cm max alto: 239 cm
	PESO VACÍO 3.700 kg
	PESO MÁXIMO 26.780 kg

Ilustración 44. Dimensiones de los contenedores 20" y 40"

Son herméticos, auto portantes y estructuralmente rígidos. Lo que le define al contenedor son sus esquinas, que están diseñadas para permitir ser enganchados por las grúas para su transporte al lugar de destino.

Existe una gran variedad de ampliación de contenedores para aumentar su superficie, con lo cual no será necesario aumentar los contenedores.

Los ejemplos más comunes son mediante el abatimiento de las paredes laterales del contenedor lo cual aumenta la superficie x 2 y 3 veces la superficie total.



Ilustración 45. Contenedor Quirófano 2:1 y Contenedor Unida de Cuidados Intensivos (UCI) 3:1

Es importante considerar una tienda de campaña o inflable para corredores conectores, debido a sus términos económicos, que no tendría sentido utilizar un contenedor vacío.

Los contenedores pueden ser usados en áreas como: WC/lavabos/duchas - odontología - radiología - farmacia - esterilización - laboratorio - morgue - grupo electrógeno - potabilizadora y depuradora agua residual - cocina / lavavajillas - lavandería hospitalaria – almacén, entre otros.

El despliegue es sumamente rápido ya que el equipamiento complejo queda integrado dentro del contenedor, permite disponer de áreas amplias con gran confort que precisan la atención médica inmediata.

El Módulo Contenedor en configuración de transporte mantiene las dimensiones exteriores de un ISO 20 pies. Una vez desplegado alcanza 40m² aproximadamente de superficie de trabajo.

4.3.1.3.4. Materiales.

Estructura

La estructura portante del contenedor (armazón) de perfiles de acero al carbono de sección cuadrada o rectangular, unidos mediante soldadura. Las esquinas ISO (córner) situadas en cada vértice de acero al carbono,

permite además la instalación de sistemas de ruedas en los vértices inferiores.

Techos y Paredes

Los paneles de cerramiento exterior, techo, suelo y laterales son tipo sándwich formados por láminas de aluminio de 1 mm o fibra de vidrio. El núcleo central aislante de poliuretano de 40/60 mm, con refuerzos para anclaje del equipamiento.

Puertas fabricadas con los mismos revestimientos y aislamientos que el resto del contenedor.

Suelo

Es continuo en altura: no existen escalones en el interior del contenedor una vez expandido. Acabado interiormente en PVC o en madera.

Dispone de gatos-soporte niveladores para servir de apoyo a la parte expandible una vez desplegada.

Extras

- Gatos electromecánicos elevadores y niveladores.
- Grupo electrógeno.
- Mobiliario

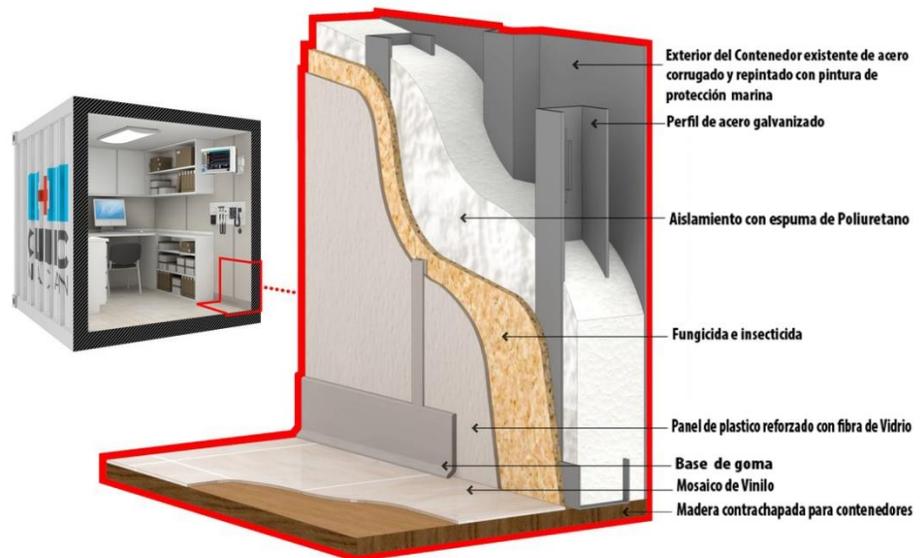


Ilustración 46. Materiales de un contenedor.

Existe una gran variedad de fabricantes de este tipo de hospitales como son:

- TECNOVE

- CLINIC IN A CAN
- HOSPITALES MOVILES.COM
- HISPANO VEMA
- ZEPPELLIN MOBILE

4.3.1.3.5. Montaje

El sistema x2 y x3 se despliega gracias a un sistema mecánico manual incorporado que no requiere más de 2 personas.

Estos contenedores son fabricados, ensamblados y probados en los países de origen.

Es un producto que se fabrica en serie, por lo tanto existe un gran número de fabricantes con procesos totalmente industrializados y tecnificados.

Por su alto costo los fabricantes tratan de mejorar sus hospitales de campaña dedicado únicamente su uso en países desarrollados porque disponen del capital necesario para adquirirlo, mientras que, los países en vías de desarrollo, es más complicado debido a su elevado costo.³²

4.3.1.3.6. Desmontaje

Debido a que viene ya equipados no será necesario su desmontaje interior.

Deben ser removidos por medio de una grúa a una plataforma o al medio de transporte de la misma manera en que llego.

Asegurar los elementos interiores como mobiliarios para evitar daños

Asegurar las puertas y ventanas para evitar roturas.

Proceder a transportar el Contenedor a su país de origen.

4.3.1.3.7. Costo

Aproximadamente un contenedor de 20 pies 97.583,00€ para un modelo de laboratorio base.

³² SHARKCAGE, (s/f), 3 – in – 1 Foldable Shelter Deployment, Disponible en:
<<https://www.youtube.com/watch?v=1hGR8kOPT7U>> [Consulta: 04 /10/ 2017].

4.3.1.3.8. Análisis FODA

<p>FORTALEZAS</p> <ul style="list-style-type: none"> ✓ Especificaciones técnicas y materialidad muy desarrollados, que permite tener unos niveles de confort muy elevados para los afectados. ✓ Dimensiones normalizadas. ✓ Solución adaptable a cualquier contexto o terreno. ✓ Es una tipología que ya viene fabricada y solamente hay que ponerla en funcionamiento como hospital de campaña. ✓ Espacio interior optimizado al máximo. ✓ Implementación de tecnología avanzada. ✓ Diseño móvil ✓ Desarrollo avanzado en los aspectos técnicos. ✓ Incluye equipamiento completo. ✓ Aislamiento térmico, acústico. ✓ Estabilidad estructural ✓ Fácil mantenimiento y alta duración. 	<p>OPORTUNIDADES</p> <ul style="list-style-type: none"> ✓ Ajustable a diferentes terrenos. ✓ Mínimo impacto sobre el terreno. ✓ Capacidad para soportar futuros desastres. ✓ Luego de su vida útil como equipamiento de salud puede reutilizarse como equipamiento para la comunidad afectada. ✓ Se puede añadir más módulos para hacer más habitable y cumplir con las necesidades de salud de los afectados. ✓ Áreas interiores muy especializadas. ✓ Diseño pensado para las diferentes condiciones climáticas. ✓ Por el uso de materiales importados no se ven afectados los recursos locales, ni un posible agotamiento de los mismos.
<p>DEBILIDADES</p> <ul style="list-style-type: none"> ✗ Conocimientos técnicos para el montaje y desmontaje. ✗ Es más costoso que las tipologías anteriores. ✗ No integra en el diseño modos de vida, tradiciones culturales de la población afectada. ✗ Materiales de construcción son industrializados. ✗ Está pensado como un espacio cerrado con una única posibilidad de apertura a partir de una puerta. ✗ No es flexible por lo que no se puede adaptar las condiciones culturales de la población afectada. ✗ Uso de grúas para su colocación en el sitio. ✗ Costo elevado ✗ Dificultad de transporte hasta el lugar de siniestro en caso de que se haya dañado las infraestructuras. ✗ Solución más rígida en su composición, combinación y adaptación a las necesidades y características específicas de la situación 	<p>AMENAZAS</p> <ul style="list-style-type: none"> ✗ Rechazo de la población afectada por ser una tipología diferente a su contexto. ✗ Se puede generar demoras en su transporte debido a que son enviados desde los países donde son producidos. ✗ Los beneficios de su producción repercuten en los países que suministran estas tipologías avanzadas y no del país afectado. ✗ No se implica a la población ni la industria local en su producción. ✗ Necesitan un grado tecnológico elevado para su producción y funcionamiento continuo ✗ Puede convertirse en permanente.

Tabla 4. Análisis FODA.

4.3.1.4. Mixtos



Ilustración 47. Hospital de Campaña Mixto

4.3.1.4.1. Información General.

Hospital de campaña que combina tiendas estructurales de rápido despliegue como tiendas, tiendas hinchables y contenedores.

Es adecuado para el tratamiento quirúrgico y de diagnóstico, en el apoyo sanitario a situaciones de catástrofes naturales, operaciones de mantenimiento de paz o apoyo a las fuerza armadas, que requieran un gran despliegue y una permanencia media.

Las tipologías antes vistas cada una proporciona un rendimiento y rentabilidad dependiendo al final de si son viables o no. El objetivo es encontrar un equilibrio en el uso de sus sistemas.

Las pautas para proyectar un hospital de campaña mixto son:

- Fácil reubicación
- Menor tiempo en la construcción
- Tecnología sencilla
- Fácil mantenimiento.

Estos hospitales están preparados para atender situaciones de emergencia con un elevado número de pacientes heridos, puesto que en ocasiones puede llegar a ser un problema por el mal funcionamiento.

Flexibilidad

Mediante su tecnología avanzada se puede obtener una máxima flexibilidad y sobre todo tener módulos autónomos.

Usuario

Es un personal muy convencional de un hospital normal por lo que no será necesario entrenarlos o enseñarlos, se trabajará en el momento en que esté disponible.

Tecnología

Cada área está pensado para cubrir el máximo de las necesidades del usuario. Los quirófanos permitirán hasta dos espacios de trabajo para realizar trabajos conjuntos y permitir el uso racional del personal sanitario.

Las zonas de esterilización se encontrarán dentro de sistemas de contenedores (2-en-1 o bien 3-en-1), estos están además complementados con sistemas de limpieza e higiene, climatización, etc.

Las zonas de recuperación requieren de espacios amplios y aireados, que los contenedores no pueden ofrecer, por lo que las tiendas rígidas o hinchables permiten complementar a los mismos. Mediante sistemas textiles y plataformas complementarias se puede garantizar un perfecto paso entre distintos módulos y niveles.

En definitiva los contenedores nos ofrecen espacios altamente tecnificados donde realizar el trabajo a un coste y transporte moderados, mientras que las tiendas tienen la capacidad de cubrir metros cuadrados y espacios de recuperación a un precio mucho más económico manteniendo los requerimientos climáticos ideales.

También servicios como espacio de salas de espera para pacientes y familiares, zonas de vida, para personal médico y facultativo, letrinas, etc.

El hospital de campaña con sistemas mixtos no presentará límites al tratamiento comparado con hospitales convencionales. El mismo estará limitado por los instrumentos disponibles y las aptitudes del personal.

4.3.1.4.2. Trabajos previos

Debido a que es un sistema muy complejo se tomará en cuenta los trabajos previos que se realizan en las tiendas, tiendas hinchables y contenedores.

4.3.1.4.3. Formas y Dimensiones

Establecer formatos y dimensiones específicas de estos hospitales es difícil, por ello se tomara en cuenta los datos de tiendas, tiendas hinchables y contenedores.

4.3.1.4.4. Materiales

De igual manera se tomará como referencia los materiales de las tipologías antes mencionadas.

4.3.1.4.5. Montaje

El montaje de esta infraestructura no es nada sencillo, pues no solo consiste en levantar la propia estructura (tiendas, suelos, instalación de agua y saneamiento,

elementos eléctricos, etc.), sino también la puesta en funcionamiento de todas sus capacidades de hospitalización y asistencia sanitaria especializada, con todos los equipos que conlleva.

Por esto, su despliegue es complejo pudiéndose demorar durante más de un mes hasta que el hospital está completamente operativo, por lo que solo se prevé su empleo en zonas de conflicto donde se espera una larga permanencia y no existan infraestructuras análogas de las que servirse.

De igual manera seguirán el proceso de montaje de las tipologías de tienda, tiendas hinchables y contenedores.

4.3.1.4.6. Desmontaje

Al igual que las tipologías anteriores se realizará el proceso inverso dependiendo de qué tipología esté instalada, sea tienda, tienda de campaña o contenedor.

4.3.1.4.7. Costo

No se puede estimar un costo debido a que dependerá de la tecnología que sea necesaria en quirófanos, laboratorios, etc., que son las piezas más caras que existirán.

4.3.1.4.8. Análisis FODA

FORTALEZAS	OPORTUNIDADES
<ul style="list-style-type: none"> ✓ Especificaciones técnicas y materialidad muy desarrollados, que permite tener unos niveles de confort muy elevados para los afectados. ✓ Dimensiones normalizadas. ✓ Solución adaptable a cualquier contexto o terreno. ✓ Es una tipología que ya viene fabricada y solamente hay que ponerla en funcionamiento como hospital de campaña. ✓ Espacio interior optimizado al máximo. ✓ Implementación de tecnología avanzada. ✓ Diseño móvil ✓ Desarrollo avanzado en los aspectos técnicos. ✓ Incluye equipamiento completo. ✓ Aislamiento térmico, acústico. ✓ Estabilidad estructural ✓ Fácil mantenimiento y alta duración. ✓ Conocimientos mínimos para su montaje. ✓ Mínimo impacto sobre el terreno. ✓ Cantidad mínima de 2 personas para su montaje. ✓ Fácil montaje. 	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Ajustable a diferentes terrenos. ✓ Mínimo impacto sobre el terreno. ✓ Capacidad para soportar futuros desastres. ✓ Luego de su vida útil como equipamiento de salud puede reutilizarse como equipamiento para la comunidad afectada. ✓ Se puede añadir más módulos para hacer más habitable y cumplir con las necesidades de salud de los afectados. ✓ Áreas interiores muy especializadas. ✓ Diseño pensado para las diferentes condiciones climáticas. ✓ Por el uso de materiales importados no se ven afectados los recursos locales, ni un posible agotamiento de los mismos. ✓ Diseño inmediato que cumple con una temporalidad exacta. ✓ Capacidad para soportar futuros desastres. ✓ Variedad en sus dimensiones. ✓ Se puede añadir más módulos para hacer más habitable y cumplir con las

<ul style="list-style-type: none"> ✓ Mantenimiento mínimo. ✓ Resistente al clima y tratos duros. ✓ Rapidez de montaje. 	<p>necesidades de atención médica inmediata de los afectados</p> <ul style="list-style-type: none"> ✓ No existe posible agotamiento de recursos locales por el uso de materiales importados. ✓ Flexibilidad funcional y distributiva: adaptabilidad a distintas necesidades.
<p>DEBILIDADES</p> <ul style="list-style-type: none"> ✎ Conocimientos técnicos para el montaje y desmontaje. ✎ No integra en el diseño modos de vida, tradiciones culturales de la población afectada. ✎ Materiales de construcción son industrializados. ✎ Está pensado como un espacio cerrado con una única posibilidad de apertura a partir de una puerta. ✎ Uso de grúas para su colocación en el sitio. ✎ Costo elevado ✎ Dificultad de transporte hasta el lugar de siniestro en caso de que se haya dañado las infraestructuras. ✎ Solución más rígida en su composición, combinación y adaptación a las necesidades y características específicas de la situación ✎ Interiormente forma un solo espacio para los enfermos. ✎ Su mantenimiento es mayor. ✎ Necesidad tecnológica para montaje: bomba de impulsadora de aire, energía eléctrica, etc. 	<p>AMENAZAS</p> <ul style="list-style-type: none"> ✎ Rechazo de la población afectada por ser una tipología diferente a su contexto. ✎ Los beneficios de su producción repercuten en los países que suministran estas tipologías avanzadas y no del país afectado. ✎ Necesitan un grado tecnológico elevado para su producción y funcionamiento continuo ✎ Puede convertirse en permanente. ✎ No ser aceptado por la población afectada. ✎ Se puede dar demoras en el abastecimiento ya que tienen que ser transportados por los países de donde son producidos. ✎ No se implica a la población ni a la industria local en su producción. ✎ Demora en el transporte debido a que tiene que trasladarse desde su país de fabricación.

Tabla 5. Análisis FODA.

4.3.1.5. Construcción tradicional.



Ilustración 48. Prototipo Paper Log House

4.3.1.5.1. Información General.

Tras realizar una búsqueda de información, se ha encontrado, entre otros, un ejemplo en Perú en el que los hospitales de campaña se los realiza con materiales industrializados (lona y estructura de aluminio), y otro claro ejemplo de un prototipo denominado Concrete Canvas Shelter empleado en Afganistán y en Japón que, al igual que el caso anterior, utiliza materiales industrializados (tela de hormigón, y puertas herméticas metálicas), por lo que no es oportuno describirlo en este apartado.

Pese a la escasa información sobre este tema, he tomado este ejemplo de un refugio de construcción tradicional que se ejecutó en Ecuador en el 2016 luego del terremoto que afectó a la provincia de Manabí, y que, en un futuro puede ser utilizado como un modelo para un hospital de campaña.

Se plantea la posibilidad de que en un futuro pueda adaptarse como hospitales de campaña, por su área que es muy pequeña se pueden hacer variaciones, que más adelante permitan que las dimensiones sean las correctas y cumpla con los requisitos de un hospital de campaña. Sin embargo por la falta de interés de las entidades gubernamentales, se plantean recomendaciones que pueden ser un claro ejemplo para las demás países que atraviesan por estas situaciones de emergencia.

Este ejemplo refleja las necesidades, cultura local, vulnerabilidad, capacidad y recursos de la comunidad afectada por un desastre.

Al tener diferentes contextos, el diseño debe adaptarse a cada localidad. La solución que podría ser correcta para un lugar no lo sería para otro. El éxito de este tipo de construcción tradicional con los recursos locales tendría que ser mejorado, perfeccionado, prefiriendo o eligiendo materiales reutilizables.

Antes de tomar cualquier decisión lo importante sería desarrollar un plan de actuación y verificación de las necesidades de la población mediante consultas, coordinación y participación de la comunidad afectada.

Como se puede observar, no existe una tipología adecuada para cada situación y emplazamiento. Es por ello que se describirá de manera general un caso el cual ha sido aplicado en algunos países para ayudar a las personas afectadas por un desastre natural.

4.3.1.5.2. Trabajo Previo.

El prototipo Paper Log House fue desarrollado por el arquitecto japonés Shigeru Ban en 1995 para proporcionar refugio en situaciones de emergencia y ha sido utilizado en variadas ocasiones.

Con el objetivo de crear un prototipo de refugio de emergencia susceptible de ser autoconstruido, Shigeru Ban estudió los materiales disponibles en una situación de desastre, escogiendo aquéllos poco comunes o nunca empleados para la construcción, cuyo precio no se viese incrementado tras una emergencia. Las Paper Tube Houses son el resultado la ingeniosa combinación de estos materiales. Por sus características y su facilidad de construcción, la solución ha proporcionado alojamiento en campos de refugiados y en zonas afectadas por terremotos. Estos prototipos de cartón pueden ser levantados con pequeña dificultad por cualquiera, con un mínimo conocimiento sobre su construcción en unas seis horas.

4.3.1.5.3. Formas y Dimensiones

Conocemos diferentes formas y tamaños, pero la funcionalidad de los hospitales de emergencia limita la geometría de estos elementos longitudinales de planta rectangular.

Este prototipo tiene una forma de planta rectangular, de dimensiones de 2m x 2.4m, y un área total de 4.8m².

4.3.1.5.4. Materiales

De manera general se necesitaron cajas de cerveza, con frecuencia fueron donadas, sacos de arena, y tubos de cartón de 106mm de diámetro, 4mm de espesor que fueron donados o adquiridos en algunas circunstancias, paneles de madera contrachapada de 13'x13', cruces de madera para fijar los tubos de cartón, esponja impermeable fijada con adhesivo, como aislamiento y material textil o plástico para la cubierta.

Estructura

La versátil estructura ha sido empleada en lugares tan diversos como *“Kobe, Japón, en 1995; Ruanda, en el campo de refugiados de Byumba, en 1999; Kaynasli, Turquía, en 1999; Burj, India, en 2001; Haití, en 2010 o en Filipinas, en 2014 y Ecuador en 2016.”*³³

33 MUÑOZ MINGUEZ, Lucia, (2015), *Arquitectura de Emergencia- Prototipos Contemporáneos*, Disponible en: <<https://uvadoc.uva.es/bitstream/10324/14062/1/TFG-A-020.pdf>> [Consulta: 11/09/2017], p. 26

Construida principalmente a partir de tubos de cartón reciclado. Éstos forman la estructura portante, con resistencia sísmica, y suponen una alternativa de bajo coste al aluminio o la madera como elementos estructurales. Pueden recubrirse con poliuretano para conseguir resistencia al agua y retardar el efecto del fuego.

Techo y Paredes

Con tubos de cartón dispuestos en vertical conforman las paredes, aisladas mediante la colocación de esponjas en el interior de los tubos.

La cubierta puede realizarse con materiales textiles o membranas plásticas en este caso fue con plástico.

Suelo.

La cimentación está formada por cajas de cerveza rellenas de sacos de arena. Dos paneles de madera contrachapada cubiertos por una capa de tubos de cartón y dispuestos en horizontal crean el plano del suelo

Extras.

Las unidades son fáciles de desmontar y trasladar, y los materiales son fáciles de reutilizar y reciclar. Al ser un material elaborado localmente en casi todo el mundo, lo que reduce o elimina costes de transporte, el precio del cartón y la caña guadua no se incrementa tras un desastre, lo cual lo convierte en un material económicamente accesible. Se recalca que en algunas situaciones se emplea la madera para construir los refugios, pero con el tiempo pueden dañar más el área afectada, debido a que el material no estará disponible para construcción de futuras edificaciones permanentes.

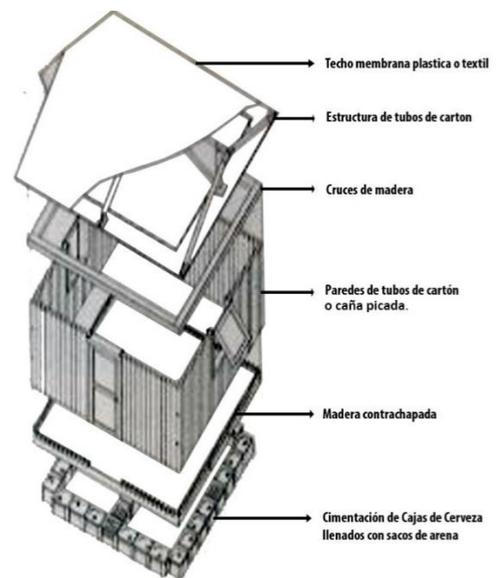


Ilustración 49. Axonometría de materiales del refugio.

4.3.1.5.5. Montaje

Disponer las cajas de cerveza en una planta rectangular, con una fila en el centro, conformando un plinto que funciona como cimentación de la casa.

Rellenar las cajas de cerveza con sacos de arena.

Colocar una capa de paneles contrachapado sobre las cajas de cerveza.

Sobre los paneles, disponer los tubos en horizontal.

Rematar el suelo con una segunda capa de paneles contrachapados.

Disponer las cruces de madera alrededor del perímetro para sujetar los tubos de cartón.

Encajar los tubos en las cruces, colocándolos en vertical. Comenzar por dos paredes no adyacentes, levantando posteriormente las dos restantes, reforzadas con tubos de acero de 6mm de diámetro colocados en horizontal.

Aislar el cerramiento con esponjas en el interior de los tubos, en caso necesario.

Finalizar la parte superior del cerramiento con madera contrachapada en forma de "U"

Realizar la cubierta con material textil, plástico o bambú, según los diferentes climas.

4.3.1.5.6. Desmontaje

Para este proceso se deberá seguir en el sentido inverso del montaje.

Para ello será necesario quitar todos los accesorios que no son parte del conjunto.

Finalmente se retirarán todos los elementos comenzando desde la cubierta hasta culminar con el piso.

4.3.1.5.7. Costo

El coste de los materiales para una unidad de 4,80 m² está en 1743.06 (417\$ por m²). Debe tenerse en cuenta que en numerosas ocasiones el presupuesto es inferior, pues es habitual que los materiales procedan de donaciones.

3.3.1.5.8. Análisis FODA

FORTALEZAS	OPORTUNIDADES
<ul style="list-style-type: none"> ✓ Uso de materiales reciclables y propios del lugar como la madera. ✓ El prototipo puede adaptarse a las diferentes zonas. ✓ Costo menor a diferencia de las tipologías analizadas anteriormente. ✓ Interacción de la población afectada en su proceso de montaje. 	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Ajustable a terrenos planos. ✓ Capacidad para soportar futuros desastres. ✓ Luego de terminado su uso puede ser reutilizado como otro equipamiento para la comunidad.

<ul style="list-style-type: none"> ✓ Conocimientos técnicos mínimos para el montaje. ✓ Participación de la industria local en su producción. ✓ Innovación de la construcción por medio de materiales amables con el medio ambiente como el cartón. ✓ Rápido abastecimiento de materiales. ✓ Materiales que pueden ser donados por la comunidad local. ✓ Facilidad de crecimiento y decrecimiento según cambie las necesidades. 	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Materiales de construcción habituales (arena, jvas de cerveza, caña picada, plástico). ✓ Montaje en el menor tiempo posible. ✓ Adaptación de este módulo para un hospital de campaña con ampliación en sus dimensiones. ✓ Rapidez en su montaje.
<p>DEBILIDADES</p> <ul style="list-style-type: none"> ☞ Las dimensiones de este módulo no serían las adecuadas para el uso de un hospital de campaña. ☞ Necesidad de adaptación a diferentes condiciones climáticas. ☞ Necesidad de adaptación a la modulación funcional de un hospital. 	<p>AMENAZAS</p> <ul style="list-style-type: none"> ☞ La necesidad de combinación o convivencia con una construcción más especializada como áreas de cirugía y laboratorio, etc., puede generar procesos de construcción más lentos. ☞ Al no definir un tiempo de uso máximo se pueden convertir en soluciones permanentes.

Tabla 6. Análisis FODA.

4.3.2. Conclusiones de análisis de Tipologías

Las tipologías estudiadas anteriormente se relacionan con las situaciones de emergencia postcatástrofe que se han implantado en diferentes países como consecuencia de los altos niveles de vulnerabilidad de la población donde ha ocurrido el desastre. Estas situaciones de emergencia afectan en mayor grado a países del tercer mundo, debido a que los recursos con los que cuentan no son los suficientes para hacer frente a estas situaciones para las que, en general, la población tampoco está preparada. Para la población afectada por un desastre, el perder el lugar en el cual han vivido por muchos años, sus equipamientos e infraestructura, es duro ya que ocasiona graves trastornos en las estructuras funcionales no solo en la región concreta sino en todo el país.

Habiendo analizado las tipologías de hospitales de campaña existentes para situaciones de emergencia postcatástrofe, se han determinado las características que son comunes a aquellos prototipos que, habiendo sido construidos y puestos en funcionamiento, se pueden considerar como exitosos por los resultados obtenidos en tiempo de realización, número de personas para su montaje o construcción, innovación, flexibilidad, adaptabilidad, etc.

El análisis de estas tipologías responde a diversas condiciones del contexto, llevando a generar un proceso que da como resultado recomendaciones para el diseño de prototipo de un hospital de campaña que satisfaga las necesidades de la comunidad afectada tomando como prioridad, que la atención médica sea inmediata. Por lo general estos hospitales de campaña están compuestos por elementos básicos como el suelo, estructura, paredes, techo, puertas y ventanas.

Cada una de estas tipologías tiene sus propias características, porque trata las soluciones de diseño para mejorar la aceptación y el funcionamiento. Lo importante es generar conceptos de diseño a partir de las necesidades de la población afectada, tomando en cuenta la situación de emergencia, niveles de amenaza de la zona, capacidad de respuesta de la población respondiendo así a una situación real y no una situación ficticia.

Los conceptos de diseño, en situaciones urgentes y de carácter temporal también deben tener sus limitaciones. Dar soluciones que integren aspectos sociales, sobre todo la cultura de la población y materiales de la localidad afectada. Pensar en el contexto sin dejar de lado determinaciones de una solución de diseño urgente de un hospital de campaña digno y seguro que permita facilitar atención médico-sanitario en condiciones suficientes.

El estudio de estas tipologías en lo referente a la arquitectura y el diseño favorecen más a aspectos como la innovación que ofrecen nuevas ideas a partir de la tecnología de sus materiales, y en el diseño de procesos constructivos de mínima complejidad. En términos de diseño se puede decir que, estas tipologías cumplen

con criterios de habitabilidad. De igual manera se puede decir para el caso de construcción tradicional, que este concepto de habitabilidad lo lleva a otro nivel, en el cual integra objetos y materiales de la región así como la participación de la comunidad por lo que, probablemente, tendrá una mejor acogida por parte de los usuarios afectados por el desastre.

En todos los diseños predomina la forma básica que es la planta rectangular, es decir un sistema modular que funciona como un contenedor que alberga, acoge a las personas que se encuentran heridas y afectadas por el desastre. Además, debe disponer de los servicios básicos como agua potable, energía eléctrica, recolección de desechos sólidos, líquidos y biológicos. En otras palabras el diseño se basa en tener un espacio que sea habitable y donde se pueda dar una atención hospitalaria a las personas afectadas por el desastre.

Existe una gran diversidad de materiales, las tipologías de construcción tradicional utilizan materiales locales que son comunes en el lugar de emplazamiento, a la que evita el transporte de material, ahorra dinero y tiempo; y ayuda a reactivar la economía local. La utilización de materiales locales añade riqueza al diseño favoreciendo de mayor forma la aceptación por parte de la población afectada.

En la mayoría de tipologías como las tiendas, tiendas inflables, contenedores y mixtos, sus materiales son industrializados lo que involucra aspectos como la innovación, generando un punto contradictorio a lo antes mencionado. Puesto que pueden ser soluciones adaptables a cualquier contexto pero que en algún sentido puede ser no favorable para la población afectada, por lo que podrían generar sentimientos de temor o de rechazo en las poblaciones. El uso de estos materiales importados implica que el suministro de materiales proceda de proveedores internacionales, el transporte incrementa los costos y el tiempo, por esta razón impide que la economía del lugar afectado vaya en aumento, retrasando o dificultando la recuperación y reconstrucción del lugar. Por lo general, estas soluciones tienen sus pros y contras puesto que por un lado permite abrirse a un mayor desarrollo tecnológico y de diseño, pero por otro pueden ser soluciones menos sostenibles por tener que ser transportados desde los países que lo producen.

Como consecuencia de su estructura industrializada tienen características muy genéricas, como ligeras, desmontables, resistente, duraderas, versátiles, entre otras, que son adaptables a diferentes situaciones, contextos, terrenos, climatologías, etc.

Cabría conseguir esas características como resultado de la adopción de sistemas de construcción tradicional cuyos sistemas constructivos son conocidos por los usuarios, pudiendo participar en los mismos sin rechazo alguno. Esta solución integra a la población afectada en diferentes momentos o fases del proceso de diseño y construcción de los hospitales de campaña, con el objetivo de que se apropien de lo que será un espacio digno de atención médica sanitaria inmediata durante un tiempo determinado. Mientras que las tipologías de tiendas hinchables, contenedores y mixtos por su tecnología avanzada no permiten la participación de la comunidad afectada, y por lo tanto se da una negación a estos establecimientos

de salud, siendo una evolución de las dos tipologías antes mencionadas, ya que sus sistemas son técnicos mucho más avanzados, impiden que la población se familiarice fácilmente con estos establecimientos temporales.

Considero que los afectados deben estar presentes durante todo el proceso, sin embargo por la urgencia de la actuación y premura, puede que no sea posible, aunque de igual manera debe preverse cuándo y cómo se integrará a los afectados en las otras fases.

La participación de los mismos se manifiesta en el proceso de montaje y desmontaje, ayudando a que los recursos humanos en esta etapa sean óptimos, y que de esta manera se reduzcan los tiempos y el costo de las soluciones. Esto favorece a los afectados para que no vean a este equipamiento de salud como un producto sino por el contrario como algo propio que forma parte de su comunidad y que ayudará a salvar sus vidas.

Factores de adaptabilidad y flexibilidad tienen un amplio desarrollo, ya que se relaciona con el aumento de los costos y la complejidad de las estructuras manejadas. De igual manera se relaciona con los conceptos de estas tipologías que llegan al lugar como un producto y en muchos casos no se adapta a la necesidad, contexto, clima, situación social, cultura y tradición.

En el caso de la actualización de un hospital de campaña, la prioridad debe ser cumplir la función de facilitar atención médico sanitaria. Dicha atención médico sanitario debe proporcionarse en un espacio confortable adaptado a las condiciones climáticas de seguridad, estabilidad y habitabilidad así como de mantener un alto nivel de salubridad para evitar enfermedades infectocontagiosas en los pacientes. Estas soluciones deben vincular equipamientos temporales y adecuados para tener espacios confortables y suficientes. Esto implica un incremento en los costos de estos establecimientos de salud, que caracterizan una serie de soluciones a un nivel básico y sin complicaciones.

Cabe apuntar, por último, que los hospitales de campaña al no estimar un tiempo de uso determinado para el cual fueron diseñados, en algunos casos pueden llegar a convertir en un hospital permanente. Desde el inicio se deben prever materiales sostenibles, que puedan ser reutilizados en construcciones posteriores.

En general son tipologías que brindan una atención médica inmediata de calidad e integran parámetros instaurados por las organizaciones de salud, a través de prototipos que se pueden adaptar a diferentes situaciones de emergencia.

A continuación se resume determinados aspectos positivos y negativos que deberían tenerse en cuenta a la hora de conformar un hospital de campaña para optimizar estos equipamientos temporales de salud, incrementando su éxito y reduciendo sus errores. El principal objetivo es valorar aquellos aspectos que conduzcan a recomendaciones de diseño que optimicen procesos, características, costes estimados y recursos de un hospital de campaña que funcione de manera más eficiente y mejorada.

CAPITULO 5. RECOMENDACIONES PARA EL DISEÑO DE UN PROTOTIPO DE HOSPITAL DE CAMPAÑA PARA LA ZONA 6.

Parámetros a tomar en cuenta en el diseño

En este apartado se determinarán parámetros, que valoren aspectos generales que permitan generar herramientas apropiadas para un planteamiento acertado de una solución de hospital de campaña.

Este acercamiento se hace a partir del análisis FODA que se desarrolló en cada una de las tipologías, como parte de una serie de estrategias para optimizar procesos de diseño de hospitales de campaña para situaciones de emergencia postcatástrofe. Estas condiciones permitirán que el trabajo no quede solamente en un concepto sino que, por el contrario, que sea un catálogo de recomendaciones mediante el cual se llegue a pensar dimensiones, función, transporte, costo estimado, montaje, desmontaje, materiales, entre otros.

Como un primer punto esta matriz nos indica que estas tipologías están ligadas a estrategias de rehabilitación y reconstrucción por parte de las entidades gubernamentales del país afectado. Es de vital importancia incluir participación de la comunidad afectada que permita un resultado en el que se integren tradiciones culturales y un acercamiento al usuario, ofreciendo de esta manera soluciones de mitigación del desastre ocurrido.

Otra medida correcta será dar una respuesta versátil, de un diseño simple y básico, capaz de integrar elementos de la localidad afectada que hagan más familiar el espacio interior y ofrezcan mejorar la calidad de vida y atención de las personas afectadas, incluyendo que el modo de vida se adapte a cada comunidad afectada. Esto no significa que se desarrolle un diseño para cada desastre que pueda ocurrir, sino que en concepto, este diseño permita un acercamiento a este usuario, condiciones sociales y tradiciones locales, incorporando aquellos detalles que, en sí, enriquecen los diseños.

El análisis de las características culturales de la comunidad afectada y cómo se puede adaptar a las soluciones de hospitales para mejorarlas. A través del estudio de las tipologías no se pudo observar mayormente, debido a que estos hospitales de campaña principalmente se enfocan en dar cobijo y brindar ayuda médica sanitaria. Sin embargo, nosotros como arquitectos debemos recordar para quiénes estamos diseñando por lo que será imprescindible estructurarlas con las comunidades afectadas por un desastre. Por lo tanto, hay que tener en cuenta que el objetivo es reconstruir y rehabilitar comunidades de manera general con los equipamientos necesarios.

Las recomendaciones para el diseño de este hospital de campaña deben procurar una solución colectiva porque es la más adecuada e idónea para la rehabilitación de las comunidades afectadas. Es aquí donde la participación de la comunidad juega un papel importante debido a que interactúan sus miembros. Generar etapas participativas para que los afectados y personas heridas acepten y se adapten de mejor manera a esas soluciones. Involucrarlos en alguna etapa, de manera que no se sientan inútiles ni piensen que está siendo todo regalado. Lo más importante será enfocarse en generar diseños que sean participativos.

Se habla de que un diseño realizado a partir de la evaluación y condiciones del lugar, a pesar de que es el adecuado, puede no ser el óptimo para este tipo de emergencias pues conlleva mucho tiempo. Ha de tenerse en cuenta que el tiempo no está a nuestro favor. Un proceso de este tipo es más factible si en un futuro se pudiera convertir en permanente, pero no es lo más adecuado para una solución temporal, ni de emergencias, cuando el tiempo es clave para salvar vidas.

Una buena solución consistiría en recomendaciones de diseño independiente a la emergencia a la cual se va a dar ayuda, pero que de igual manera permita una integración de aspectos de las comunidades en elementos que lo conviertan en un diseño flexible. Con un enfoque en la arquitectura, el diseño de un hospital de campaña lleva un tiempo considerable puesto que intervienen diferentes aspectos que deberán ir evolucionando durante todo el proceso como por ejemplo los factores técnicos, materiales y de sostenibilidad. Entonces lo más adecuado sería recomendar un prototipo previo a la emergencia que se pueda dar el cual ofrecerá mejores condiciones de estabilidad, diseño estructural, durabilidad y sobre todo habitabilidad, regenerando así la calidad de vida de las personas afectadas.

Las recomendaciones para este prototipo, procurarán una solución que sea general y se adapte a toda esta zona 6 en sus diversos contextos, que cuente con desarrollos de aspectos técnicos y estructurales avanzados, que incorpore soluciones económicas y de un mejor desempeño. Esto significa que los materiales sean locales y se puedan encontrar en la zona de desastre o de posible asentamiento temporal, permitiendo que se aprovechen al máximo los recursos existentes. Recomendaciones en las que estén presentes factores como un fácil montaje y desmontaje, móviles, ligeros, transporte fácil, versatilidad, durabilidad y con menos residuos serán importantes para este prototipo, pues con ello se generarán procesos constructivos que ayudarán a tener resultados más limpios lo que significa que el diseño será más sostenible y así mejorará la experiencia de los afectados por el desastre.

Se debe recomendar un diseño móvil, flexible y adaptable. Es decir, un diseño abierto en el que las poblaciones terminen los hospitales de campaña respondiendo a las necesidades, modos de vida, condiciones sociales y culturales. El modo de completar estos diseños es utilizar estrategias simples y fáciles de entender e implementar, pues el objetivo es que los miembros de la comunidad puedan ponerlas en práctica. Pues se puede observar que a lo largo de esta investigación la población es vulnerable en la cuestión de la salud, esto se debe a que la población está dispersa y al tratar de ayudar a cada comunidad no se dispone de los recursos necesarios para poder realizarlos.

La integración de materiales de la zona que formen parte de las tradiciones culturales locales, consigue un espacio interior mucho más familiar. La definición de los procesos técnicos de los materiales estructurales y de montaje debe estar establecido. Se recomienda la presencia de un equipo técnico junto a los miembros de la comunidad para que participen en la construcción estableciendo pautas, guías y parámetros para realizar el montaje correcto de estos equipamientos y mantener las condiciones de estabilidad y durabilidad, integrando procesos de montaje más limpios y amables.

Es indispensable que un profesional de diseño participe en el acompañamiento de la solución de emergencia que se establezca. Seleccionando el emplazamiento concreto donde se planee implantar estas soluciones y sobre todo para estar presentes en la elección de los materiales,

evaluación y acompañamiento técnico de la forma en la que se implementará con el objetivo de mantener condiciones de habitabilidad, seguridad y protección. Conviene contar con diferentes alternativas de materiales, para evitar el uso masivo de uno solo con el fin de que no se llegue a afectaciones medioambientales y de los ecosistemas locales. Por este motivo es necesario que se integre materiales importados, pero que al mismo tiempo no constituyan la solución total de este prototipo, sino más bien sea una alternativa complementaria.

Será importante tomar en cuenta las condiciones climáticas de toda esta zona 6 para recomendar los materiales y técnicas constructivas adecuadas, que se pueden emplear en este equipamiento de salud temporal, tomando como referencia las soluciones de su arquitectura vernácula, cuyos sistemas constructivos sean los correctos y apropiados al momento de realizar el proceso de montaje y desmontaje de los mismos.

Parámetros que se debe evitar en el diseño del prototipo de hospital de campaña.

Este acercamiento se hace a partir del análisis FODA que se desarrolló en cada una de las tipologías, como parte de una serie de parámetros y componentes que se deben evitar a la hora de diseñar un hospital de campaña para situaciones de emergencia postcatástrofe. Con el estudio de debilidades y amenazas de la matriz FODA, se detectan acciones que pueden repercutir en la solución final. Este apartado permite indicar una serie de recomendaciones para mejorar la solución y sobre todo la calidad de vida de los afectados.

Una primera recomendación trata de la separación que existe en los planes de reconstrucción y rehabilitación que se establecen por parte de las entidades locales en la emergencia. Es decir, la implementación de estos hospitales de campaña de una forma aislada, pueden provocar un problema antes que una solución. Todos los actores deben estar coordinados para que su ayuda sea la mejor durante todo el procesos de rehabilitación de la comunidad afectada. Es necesario definir una temporalidad para evitar que sean soluciones permanentes.

Una solución que no cumpla con las reglas establecidas por una entidad gubernamental local no será un alivio para esta situación, que al contrario llevará a que aumente el riesgo y afecten los espacios promoviendo que no cumplan con las condiciones de habitabilidad, salubridad, seguridad, entre otras. Lo que puede hacer que las comunidades se vuelvan más vulnerables.

De igual forma el encargar una solución que no identifique a las comunidades, no integre ningún material local o de sus tradiciones culturales puede ser negativo al momento de evaluar la aceptación por parte de la comunidad afectada. Esto se interpreta como una forma de ignorar las necesidades de la población afectada por un desastre. No sería una buena solución ya que provocaría un rechazo por parte de la comunidad dificultando el funcionamiento del mismo.

Otro aspecto que hay que evitar es que sea una solución cerrada, permitiendo el uso para un número determinado de heridos, por lo que se trata de dar flexibilidad al diseño permitiendo que el usuario se adapte a él y de igual manera como proyectistas, adaptarnos al usuario. Por ello, se recomienda una determinación modular la cual con el tiempo permitirá tener una mayor flexibilidad con el aumento o decremento para la atención a los heridos por el desastre.

Un factor de debilidad que puede afectar sería el proceso de montaje que a pesar de ser simples sus elementos industrializados constituyen en su mayoría la solución final, porque vendrían fabricados desde otros países. Asimismo el aprovisionamiento es un factor importante de tiempo ya que tendrían que ser abastecidos y transportados desde sus países de producción y se pueden presentar demoras por los métodos de transporte implementados, así como los costes haciendo que esta solución sea menos sostenible.

Los espacios interiores pueden llegar a depurar su función de habitabilidad y pueden quedar expuestos a contenedores con problemas de confort, seguridad, protección. No se debe perder de vista el objetivo principal que consiste en cubrir las necesidades básicas de salud, por tanto, ofrecer espacios adecuados y confortables para la atención de los pacientes, con provisión de servicios de instalaciones eléctricas, hidrosanitarias, hidráulicas y demás.

En lo referente a la accesibilidad de personas con dificultad de movimiento, será necesario en la flexibilidad, disponer de elementos o accesorios que respondan y den solución, para el acceso a estas personas con este tipo de dificultades, máximo cuando, por tratarse de un hospital, resulta seguro que buena parte de sus usuarios tendrán este tipo de problema.

Si no se ha establecido un tiempo determinado de estos hospitales de campaña terminan siendo usados por mucho más tiempo de lo planificado convirtiéndose en un hospital permanente. Para ello, se recomienda establecer un tiempo de uso del hospital de campaña en conjunto con la planificación de estrategias locales de rehabilitación del lugar afectado. O bien, determinar desde un principio como debe hacerse el proceso de transición de hospital de campaña temporal a una instalación sanitaria permanente.

Como decisión final se opta por un catálogo de recomendaciones para el diseño de un prototipo de hospital de campaña para situaciones de emergencia postcatástrofe que ofrezca a los afectados por el desastre una solución de refugio y atención sanitaria durante las primeras horas de la emergencia ocurrida y que tenga un uso no mayor a un año permitiendo que se recupere la población.

Recomendar una solución general para la zona 6 de Ecuador que pueda ser actualizada y completada por cada uno de los contextos en donde se brindará la ayuda de atención médica a los afectados. Tomando en cuenta conceptos de habitabilidad, confort, seguridad, salud y sobre todo identidad. De igual manera de la inserción de sistemas constructivos tradicionales y materiales propios de la zona 6 en los que la población afectada evite el rechazo y la negación de este equipamiento de salud.

5.1. Criterios para el diseño de un prototipo de hospital de campaña

Los hospitales de campaña deberán generar espacios interiores agradables que permitan a los usuarios y personal médico desarrollar sus actividades de atención médica sanitaria frente a las situaciones de desastre y superar todos esos inconvenientes que se presentan por el mismo. Se debe acoplar a los diferentes contextos de la zona 6 de manera que favorezca a las comunidades enteras; esto condiciona a construir módulos que a través de agregaciones generen el hospital de campaña y sobre todo se acoplen con las necesidades culturales de las comunidades afectadas y por lo tanto luego de cumplir con su función y uso, no debe dejar rastro de su presencia.

Los módulos de diseño de este establecimiento de salud cumplirán con condiciones como reutilizable, facilidad de transporte, fácil manipulación de sus partes, sistema sencillo de montaje y desmontaje, durabilidad y sobre todo normas de habitabilidad. Para ello se han establecido algunas determinaciones:

Necesidades.- Un primer factor que hay que tomar en cuenta es satisfacer las necesidades que una sociedad determinada la demanda, las cuales se satisfacen creando un hábitat que responda a sus modos de vida. Estas necesidades varían dependiendo del contexto al cual se está refiriendo y esto puede cambiar en relación a diferentes factores que están en relación constante con las comunidades afectada.

Cada situación de emergencia donde el hospital de campaña brinde ayuda es diferente y cambiante, se debe vincular la participación donde el proceso permita la retroalimentación por parte de los usuarios con el fin de actualizar las soluciones durante el proceso de rehabilitación y reconstrucción; para ello será necesario evaluar aquellas necesidades y actividades, entre otras, que permitan a los técnicos entender el funcionamiento de la comunidad, y así se pueda intervenir de manera correcta en el diseño del prototipo de hospital de campaña para esta zona 6 y que reflejen la identidad cultural de las comunidades afectadas por el desastre.

Las características culturales, de esta zona 6 son:

- Variedad de comunidades étnicas.
- Trajes típicos con **tejidos coloridos** fabricados con lana de animal y adornados con collares.
- Construcciones con **materiales propios** de la zona como la tierra, piedra, madera, paja, caña guadua, para su aplicación en pisos, estructuras, paredes y techos.
- El sustento económico se basa principalmente en cultivo, recolección, **agricultura, ganadería, pesca, caza, artesanías, cerámica, bordados** y otros ingresos que predominan es el tejido con diferentes materiales principalmente de la **paja toquilla** para la elaboración de sombreros, mientras que, en otro lugar de esta zona el uso de la paja toquilla es en la elaboración de **cubiertas** a través del tejido de la misma.
- Festividades **religiosas y ritos** que hasta la actualidad se siguen practicando.
- Festivales **gastronómicos**.
- Juegos** tradicionales.

La **inserción de estas características** valora y favorece la identidad cultural local permitiendo la apropiación e independencia de la comunidad, la cual se resume en alegría, cultura y tradición.

Sistema abierto.- Pretende la variabilidad del prototipo, a través de la creación de espacios interiores dinámicos, adaptables a las necesidades y condiciones de los pacientes y personas heridas. Se toma en cuenta la diversidad de afectados, expresión de la identidad cultural y sobre todo la participación de la comunidad. Se recomienda adecuar a las necesidades a medida que se dé una interacción con el usuario.

Es decir, dejar un margen que permita la participación de los afectados en aquellos acabados que permiten la definición y caracterización de los espacios interiores.

Habitabilidad.- La característica de una arquitectura habitable es tener un espacio que cumpla con la forma, función y estabilidad sin las cuales se perdería el carácter de habitabilidad. La finalidad de todo proyecto debe ser que se satisfagan estas características.

La habitabilidad permite la interacción del usuario y el espacio, pero de igual manera la relación del mismo con su entorno inmediato, integrando aspectos culturales que de igual manera llegan a condicionar el espacio habitable. El resultado es una relación recíproca y enriquecedora de los actores que afectan el contexto del espacio habitable.

En términos generales *“la habitabilidad de un espacio es el bienestar en lo que concierne a la relación de la personas con el entorno, teniendo en cuenta sus necesidades, aspectos culturales, sociales y económicos; que permitan modificar el habitar dentro de su forma de vida reflejado en las personas y en los lugares en los que se habita. En este caso la relación de la habitabilidad y espacio es inevitable, el espacio como límite invisible que sirve de unión entre el individuo y el habitar.”*³⁴

Forma.-*“En castellano forma es una palabra ambivalente. Por una arte quiere decir apariencia: lo que se ve y se toca. Por otra forma es lo que hace que las cosas sean como son: en este sentido, crear es dar forma...La causa formal de la arquitectura es el espacio. Y del espacio trata la voz correspondiente. Esta se ciñe a la idea de la forma como apariencia: visible y tangible”*³⁵

La forma es uno de los elementos que muestra variabilidad en los casos de las soluciones de hospitales de campaña para situaciones de emergencia, la forma será vista como un criterio que conforma un espacio físico, por lo que se sugiere que la forma se vincule con la cultura autóctona por medio de sus revestimientos exteriores e interiores que darán la imagen que represente a la zona afectada, es por ello, que se plantea una reinterpretación de una actividad que es el tejido de la paja toquilla, que lo utilizan como

34 SANCHEZ DE CARMONA, Manuel (2009), *Habitabilidad y Arquitectura*, Disponible en: <<https://academianacionaldearquitecturamx.wordpress.com/2013/01/31/habitabilidad-y-arquitectura-por-manuel-sanchez-de-carmona/>> [23/11/2017]

35 ARNAU AMO. Joaquín (2000), *72 voces para un diccionario de arquitectura teórica*, Madrid: Celeste ediciones, p. 88

sustento económico y material de construcción en toda esta zona 6; y la inserción de técnicas de anclaje conocidas por la comunidad que permitirá que la misma sea aceptada y no rechazada al implicarse y participar en sus construcciones y acabados.

Este equipamiento deberá tener la apariencia de un refugio (hospital); y ofrecerá a la comunidad la percepción de un lugar seguro relacionado con la cultura de la población.

Función. - *“La idea de que la arquitectura es arte funcional constituye una tesis favorita del movimiento moderno. La casa, dice Le Corbusier, es una máquina de habitar. La función, por tanto, de la arquitectura es habitar.”*³⁶

La función principal de un hospital de campaña será procurar una asistencia sanitaria de emergencia a una comunidad que ha padecido una catástrofe, para que cumpla con las condiciones de temporalidad, durabilidad, capacidad y contexto en el cual se implante el equipamiento. Otra de las funciones será se habilite como residencia del personal médico, almacén, cirugías y suministro de medicamentos, alimentos, agua potable, energía eléctrica y que sirva como protección frente a condiciones climáticas desfavorables.

Diseño e innovación.- Con respecto al diseño lo que se quiere lograr es proponer soluciones adecuadas para estas situaciones de emergencia, teniendo en cuenta el concepto de los hospitales de campaña con respecto a su espacio interior y en relación con su entorno inmediato, tomar en cuenta factores ergonómicos, disposición de los espacios, circulaciones y distribuciones que harán que el diseño sea relevante en estas soluciones. A través del diseño se crean atmosferas que sean las adecuadas para habitar en relación con las características de las comunidades afectadas y sobre todo que sean aceptadas por los usuarios.

En este caso la innovación en el diseño consistiría en mejorar la calidad de vida de los usuarios mediante materiales y técnicas constructivas locales conocidas por la población. Por tanto, la innovación de los hospitales de campaña se relaciona desde el punto de vista de su integración y transformación social, aportando espacios en los que los usuarios puedan desarrollar sus actividades y a su vez contribuyan a mejorar los mismos.

Diseño, materialidad y tecnología.- En cuanto a este tema, se recomienda la utilización de materiales y técnicas locales combinadas con el manejo de nuevos materiales, de manera que al final estos nuevos materiales no constituyan la solución total. Lo fundamental radica en que estas construcciones sean resistentes a los diferentes riesgos y contextos donde se vayan a implantar. La utilización de materiales locales es una opción más barata, al igual que la mano de obra local; sobre todo porque incentiva la reactivación de la economía local. Esto será siempre y cuando no ponga en riesgo a los afectados ni a los recursos naturales de la localidad. De igual manera proporcionan soluciones estables y resistentes.

36 ARNAU AMO. Joaquín, (2000), *Op. cit.*, p. 92

La utilización de materiales y nuevas técnicas de construcción también son válidas porque facilitan la construcción de estos hospitales de campaña, con la única diferencia de que son producidos en otros países, favoreciendo así la economía de los mismos. Por tanto, será necesario mantener la seguridad, estabilidad y durabilidad, para estos casos. Lo recomendable es tener en cuenta, los procesos de diseño del proyecto de conjunto con los aspectos tecnológicos, modos de vida y cultura que repercuten en los mismos.

Determinación de la temporalidad.-Se definirá el tiempo de vida del hospital de campaña coordinando las estrategias para determinar la durabilidad, mantenimiento, actualización y progresividad de los mismos antes de proveer un equipamiento sanitario permanente a la comunidad afectada.

Sostenibilidad.- Según la Comisión Mundial sobre Medio Ambiente y Desarrollo, el concepto de desarrollo sostenible “*satisface las necesidades de las generaciones presentes sin comprometer las posibilidades del futuro para atender sus propias necesidades*”³⁷. La misma no será viable si no se implica a las comunidades afectadas y sus recursos en la identificación, seguimiento y evaluación de proyecto. Tal participación es esencial para que el proyecto responda a las necesidades y expectativas reales de las personas afectadas. Es necesario para que las comunidades lo sientan como propio y sostengan a largo plazo su impacto positivo una vez que el mismo haya concluido a través de un mantenimiento para que cumpla con su función hasta la fecha establecida por la entidad gubernamental o deje de ser necesario.

Participación de la población afectada.- La participación es efectiva cuando existe la vinculación de dos actores, en primer lugar los arquitectos, como profesionales que formarán parte del proceso, y por otra parte la comunidad afectada que será el usuario al cual se va a satisfacer las necesidades. En este caso los hospitales de campaña deben ser entendidos desde la comunidad, la arquitectura debe incorporar elementos de la sociedad en la que se instaura sus modos de vida.

Las estrategias de participación será mediante una pequeña socialización luego de ocurrido el desastre entre el técnico encargado con la comunidad afectada y posterior a ello, la intervención de la comunidad en el proceso de montaje, acabados, particularización, crecimiento de este equipamiento de salud.

Otros actores que deben promover la participación en la construcción de este prototipo son las entidades gubernamentales y ONGs, ya que su objetivo es brindar ayuda sanitaria inmediata a los afectados. Este conjunto de entidades deben dejar que las comunidades se expresen, para que en conjunto se conforme lugares que éstas sientan como propios. La cooperación es importante de manera que el proceso de recuperación será mucho más rápido y efectivo.

37 COMISIÓN MUNDIAL SOBRE MEDIO AMBIENTE Y DESARROLLO, (1987), “*Nuestro futuro Común*”, Disponible en: <<http://www.upv.es/contenidos/CAMUNISO/info/U0506189/>> [23/11/2017]

Flexibilidad y adaptabilidad.- La flexibilidad en el espacio trata de mantener jerarquías permitiendo que cualquier espacio tenga un uso y se pueda modificar o adaptar de diferentes maneras dependiendo de la necesidad que se presente. No es lo que permite mostrar la forma de vida sino las cualidades que permiten a una solución adecuarse a la misma, acogiéndola y proporcionándole un espacio que facilite su desarrollo.

Una solución adaptable trataría de que las comunidades vieran el hospital como algo propio, configurando un entorno que no les sea del todo ajeno e indiferente, a nivel de materiales, tecnologías constructivas, colores, texturas; y en cuyos espacios interiores, con las precauciones médicas debidas, pudieran mantener y desarrollar sus formas de vida; y que este equipamiento llegue a ser una pertenencia de la comunidad afectada.

5.2. Fases del proceso de diseño de un prototipo de hospital de campaña.

En primer lugar hay que definir qué recomendaciones se van a proponer para el diseño de este equipamiento. En el apartado anterior se habló de un diseño abierto el cual permita la interacción con las comunidades afectadas para retroalimentarnos con respecto al diseño. Paralelamente, permitir que participen en los procesos para que integren factores procedentes de su cultura y de alguna manera se conserve la relación de la comunidad afectada.

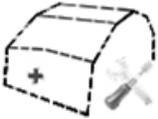
Se evidenciará qué factores serán importantes para determinar un proceso del diseño que sea capaz de adaptarse a diferentes situaciones de emergencia postcatástrofe. Los diseños serán soluciones que se adapten a los territorios de las comunidades afectadas, comprendiendo que ninguna necesidad de las poblaciones serán exactamente idénticas, como tampoco lo son las situaciones y el contexto.

Será inevitable plantearse otras formas de pensamiento donde un mismo diseño tenga firme sus bases, de modo que al apoyarse en un proceso abierto pueda generar múltiples soluciones, y sean únicas para cada situación y comunidad, sin necesidad de plantear un proceso para cada una de ellas. Por el contrario si se planteara una solución para cada uno sin tener una base, las consecuencias serían un proceso de actuación lento.

El propósito de este análisis sería crear nuevas herramientas de apoyo para las comunidades afectadas, que participarán en la construcción de este prototipo, de modo que partiendo del diseño se tome en cuenta todas estas determinaciones que se han tratado anteriormente.

Debido a que la respuesta médica ante una catástrofe tiene que ser inmediata, se recomienda que algunas fases deben estar preparadas y socializadas para que se actúe en el menor tiempo posible en cuanto se produzca la necesidad. Fases como la idea de prototipo, evaluación de las necesidades, actualización del prototipo, preparación a los miembros de la comunidad, participación de la comunidad en el diseño y evaluación por parte del técnico encargado.

Para ello se ha recomendado unas fases para el diseño del prototipo de hospital de campaña para esta zona 6, que corresponde a:

	<p>FASE 1</p>	<p>Construcción y proceso de montaje de aquellos elementos considerados básicos, de emergencia.</p>
	<p>FASE 2</p>	<p>Participación de la comunidad en el proceso de montaje, sobre todo en aspectos relacionados con los acabados, colores, texturas, revestimientos, etc.</p>

	<p>FASE 3</p>	<p>Ocupar, utilizar y poner en funcionamiento.</p>
	<p>FASE 4</p>	<p>Desmontaje</p>
	<p>FASE 5</p>	<p>Reciclaje de los materiales utilizados en la construcción, sobre todo de los locales, incorporados por los propios usuarios.</p>

Ilustración 50.- Fases del proceso de diseño.

5.3. Esquema de un diseño conceptual de un prototipo de hospital de campaña.

Con respecto al estudio de la **arquitectura vernácula** de esta zona, se llega a recomendar, la incorporación de materiales, sistemas constructivos, colores, texturas propias de la zona 6 que reflejarán la identidad cultural de la comunidad afectada. Es por ello que se elabora unas determinaciones para este diseño del prototipo de hospital de campaña para situaciones postcatástrofe, por ello se decide entregar criterios, esquemas generales y un catálogo de recomendaciones para este prototipo, el cual deberá ser actualizado según la región donde se va a implantar; tomando en cuenta su revestimiento exterior que es muy importante para que la gente lo acepte y se adapte a las condiciones climáticas y culturales de esta zona 6, evitando que la gente lo rechace sino que por el contrario se de una aceptación a este equipamiento de salud temporal.

En base al análisis de las **amenazas a las que está expuesta la zona 6** en Ecuador, se determina que por el menor número de desastres naturales ocurridos en esta zona, se debe recomendar un hospital de campaña avanzado, para la asistencia médica de emergencia de manera que no, necesiten permanecer ingresados por mucho tiempo, que contenga las áreas básicas como son una área de recepción, acogida y clasificación (R.A.C.), consulta, reanimación, box polivalentes, observación, quirófano, pos quirófano, farmacia, zona de esterilización, zona de reanimación, rayos x, laboratorio, morgue, zona de vida y lo que corresponde una área para transporte sanitario, área de cocina para uso exclusivo de preparación de alimentos de los pacientes y una lavandería para esterilizar los elementos que son utilizados por los pacientes; sobre todo que cumpla con la normativa de habitabilidad de un espacio. Cumplir con los parámetros de abastecer de servicios básicos como el agua potable, energía eléctrica y tratamiento y eliminación de residuos sólidos, líquidos y biológicos que se produzcan en este lugar.

Otra razón para determinar el diseño de un prototipo de hospital de campaña avanzado es por la existencia de dos hospitales móviles, el primero que corresponde al Ministerio de Salud Pública de Guayaquil y el otro a la Fuerzas Armadas del Ecuador, que ante el terremoto del 16 de Abril del 2016, no fueron lo suficientemente satisfactorios y no lograron cumplir con el objetivo de atención médica inmediata a la población afectada por el desastre. Motivo por el cual, se brindó ayuda humanitaria por parte de otros países con el envío de hospitales de campaña.

Se efectúan recomendaciones que podrían tener un acercamiento al diseño de este prototipo de hospital de campaña para esta zona. El objetivo es indicar, mediante un esquema, implementación de conceptos y criterios, técnicas constructivas, colores, texturas que fueron mencionados en los temas anteriores, para conseguir un hospital de campaña que se pueda adaptar a diversas situaciones y condiciones climáticas en la zona 6.

Los usuarios para el cual está dirigido este hospital de campaña son:

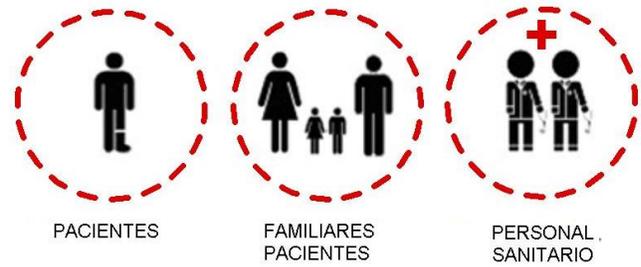


Ilustración 51.- Usuario del prototipo de hospital de campaña.

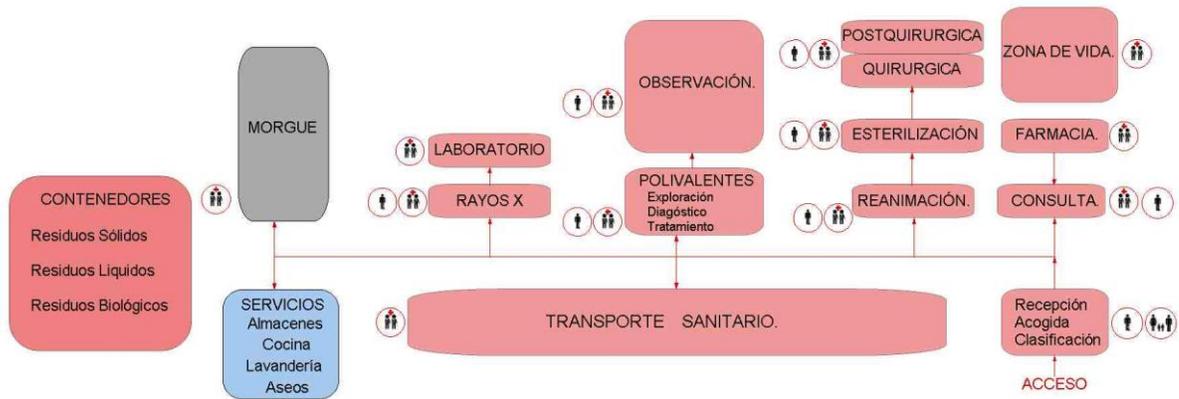


Ilustración 52.- Diagrama de relaciones de áreas del prototipo de hospital de campaña avanzado.

Desarrollo

La propuesta partirá de un módulo base, conformado para satisfacer la necesidad de recostarse, estar, protegerse y recibir atención médica inmediata, por el personal sanitario de un hospital provisional. Se planteará integrar estos módulos a zonas que complementen la prestación de diversos servicios que requiere un hospital de campaña avanzado y que permitirán satisfacer las necesidades inmediatas. Al mismo tiempo, deberá contar con los servicios de agua potable, energía eléctrica, eliminación de residuos sólidos, líquidos y biológicos que son muy importantes en un hospital de campaña para desarrollar las actividades de emergencia que necesitan ser atendidas. El concepto se maneja como la agregación de módulos, que con el tiempo puedan cambiar sobre todo para adaptarse a situaciones cambiantes. Por ello deben estar pensados para cumplir con los estándares mínimos de un hospital de campaña expuestos anteriormente.

De igual manera la implementación de un mobiliario que será necesario para el funcionamiento de este hospital de campaña. Se muestra un módulo que puede ser flexible y adaptable en un futuro a las necesidades y número de personas afectadas que puedan llegar a este establecimiento de salud, mostrando una relación interior – exterior.

Se recomendará un módulo base de 2.05m por 3.05m que forma un área de 6.25m²; área adecuada para que un paciente adulto pueda descansar cama de hospitalización plegable, mesilla plegable y unidad médica básica de pared, según el “*Foro Técnico*”³⁸ y “*Dimensiones Humanas en los espacios interiores*.”³⁹ El diseño se basa en la medida de este módulo, se genera a partir de las medidas mínimas que ofrece el fabricante **Servicios y Logística de Rescate**.

El equipamiento básico consiste en: una cama de hospitalización plegable, mesilla plegable y una unidad médica de pared. Su altura se plantea a través de unas dimensiones estándar especificadas por el fabricante de hospitales de campaña Foro Técnico cuya altura máxima es de 2.70m en la parte central y en sus laterales de 1,70m, por lo tanto dependerá del lugar en el que se implante. La altura del mismo aumentará hasta 3,00m en la parte central y 2.00m en la parte lateral para el hospital de campaña en la Provincia de Morona Santiago y parte de Cañar que, por sus condiciones climáticas, necesita una altura considerable para conseguir una ventilación adecuada en el que los espacios interiores sean habitables. Mientras que, en la Provincia del Azuay y Cañar se mantendrá la altura debido a que por sus condiciones climáticas lo que se necesita es mantener el calor en su interior y no es necesario que su altura sea mayor a la normalizada.

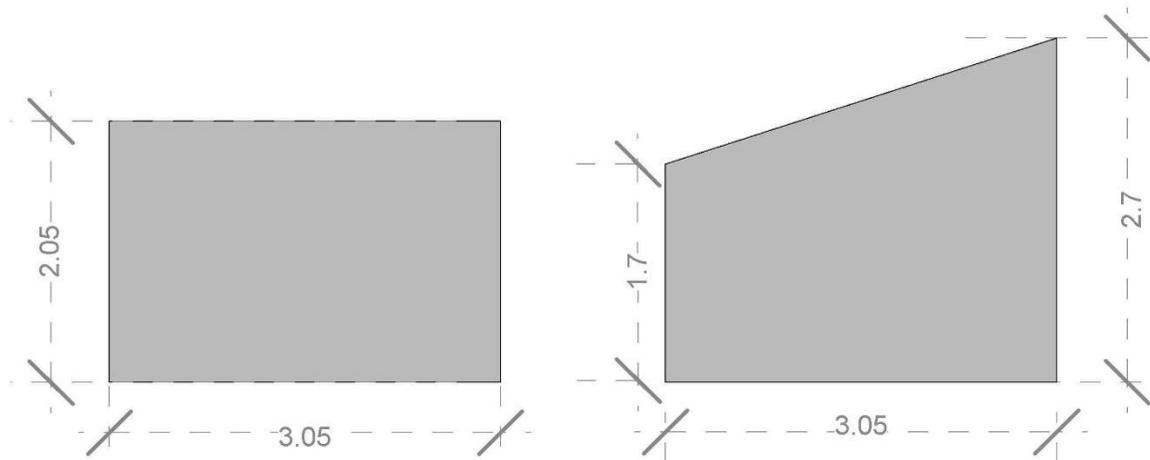


Ilustración 53.- Planta y alzado de módulo base 6.25m² para el hospital de campaña en situaciones de emergencia postcatástrofe.

38 FOROTEC, (s/f), *Tiendas de Campaña de gran Formato*, Disponible en: <<http://www.forotec.com/DossierTiendasCampana/tiendas-campana-campana-grandes-profesionales-para-militares-proteccion-civil-salvamento-acampada-scouts.pdf>> [24/11/2017]. p. 5

39 PANERO, Julius y ZELNIK, Martín, (2006), *Dimensiones Humanas en los espacios interiores*, Barcelona: Gustavo Gili, Disponible en: <<http://www.fceia.unr.edu.ar/darquitectonico/darquitectonico/RepHip/las-dimensiones-humanas.pdf>> [Consulta: 21/11/2017], p. 243

Módulo para un paciente (A=6.25m²)

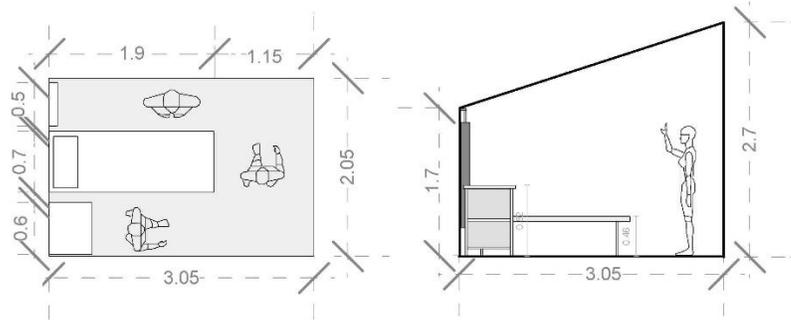


Ilustración 54.- Distribución en planta y alzado de un módulo base para un paciente.

Módulo para dos pacientes. (A=12.50m²)

Esta ilustración partirá del módulo base de un área para un paciente a un módulo más grande para dos pacientes. A partir de este módulo de dos pacientes aparecen diversas posibilidades de composición por agregación a partir del mismo, para crear una serie que beneficie la distribución de los demás espacios, manteniendo las características del módulo inicial de un paciente, y brindará ayuda médica inmediata y básica, pasando por un módulo de cuatro pacientes, ocho pacientes hasta llegar a un área total de doce pacientes, generando así un ritmo en su composición. Como premisa se establecerá que la altura sea de 2.7m para las zonas de Azuay y Cañar. Mientras que, para la zona de Morona Santiago su altura será de 3.00m por las condiciones climáticas que presentan cada una de estas provincias.

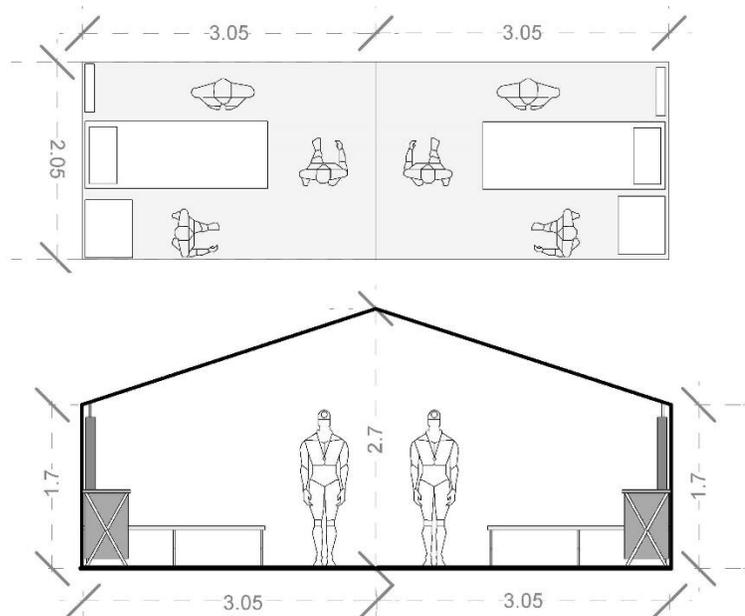


Ilustración 55.- Planta y Alzado del módulo incremental para dos pacientes, incluye área de circulación.

A partir de esta ilustración 55 se obtiene espacios sin desperdicios de áreas y una circulación libre de obstáculos que es lo idóneo para el personal sanitario y pacientes. Con esta agregación de módulos de 6,25m², se consigue áreas que irán desde 25m², 50m² y 75m², que corresponde a un número total de 4, 8 y 12 pacientes respectivamente, con la idea de determinar módulos generales para cada una de las áreas antes mencionadas y representadas en un esquema de distribución, que se acopla a las medidas ergonómicas de las personas en un equipamiento de salud temporal; y que se puede implantar en la zona 6.

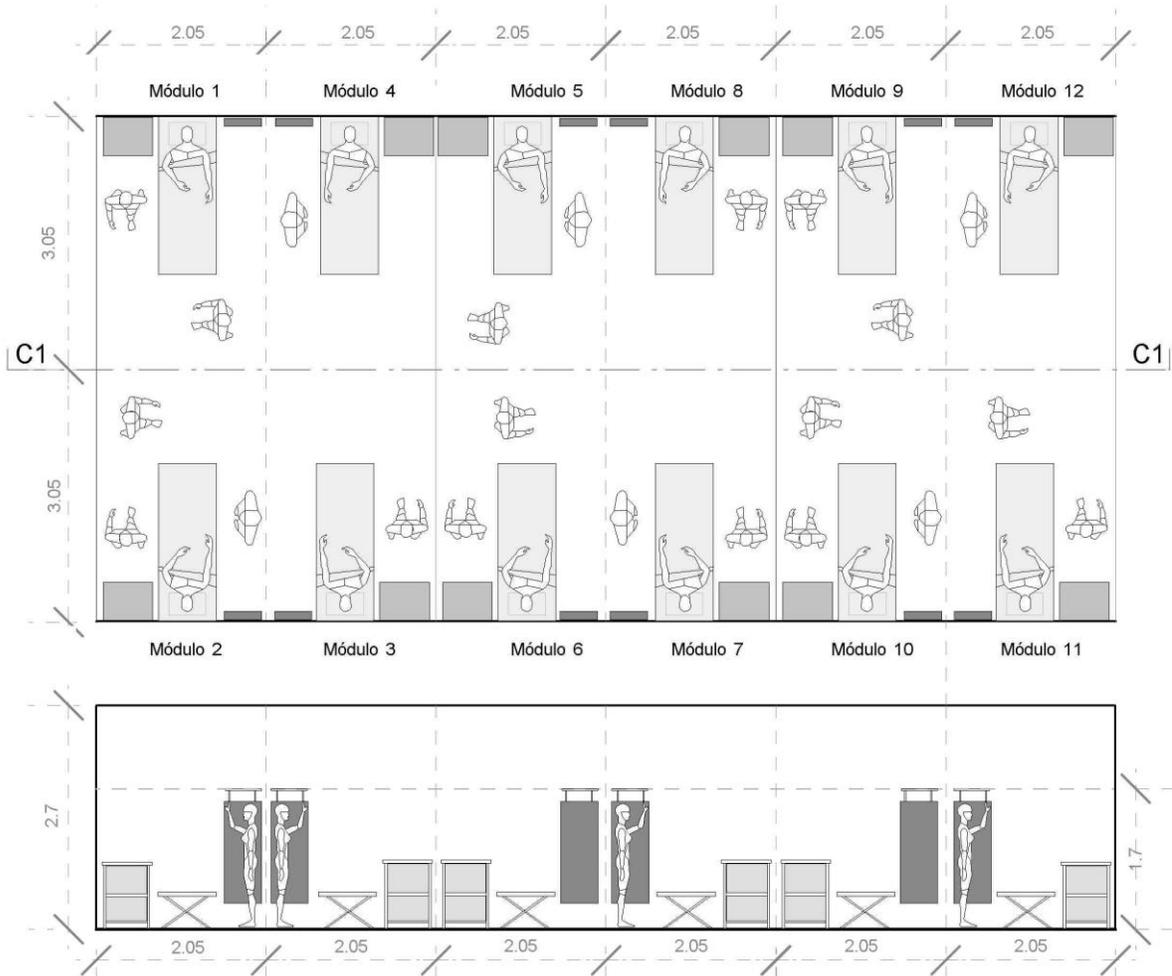


Ilustración 56.- Planta y corte del módulo base general de 75m², para generación de otras áreas de un hospital de campaña a través de la adición de módulos.

Con la opción de un módulo para un paciente, se llegará a determinar que la adición de los mismos genera espacios habitables y sobre todo se crea un concepto práctico, que se realizará según la necesidad que se pueda presentar para cada situación de emergencia en la Zona 6 de Ecuador, de igual manera dependerá de la función que se vaya a generar para cada módulo.

El diseño modular principalmente se basa en diseñar espacios que sean repetitivos, de fácil movilización y reorganización, que optimice la construcción y que tengan múltiples funcionalidades, ya que al tener este diseño se puede mover y girar para cumplir un nuevo uso distinto al que estuviera destinado. Por lo tanto, los diseños deben ser plegables, desmontables, desarmables y apilables.

El módulo base para las demás áreas parte del módulo para cuatro pacientes, en base al mismo se irá agregando según las necesidades o características de cada espacio a incluir, será más útil generar un espacio mayor que sea divisible y equipable, de esa manera se tendrá un envolvente exterior común que ofrezca protección eficaz y suficiente frente a las condiciones meteorológicas: agua, frío, lluvia, sol y viento en esta zona 6. A continuación se describe el concepto de agregación de módulos:

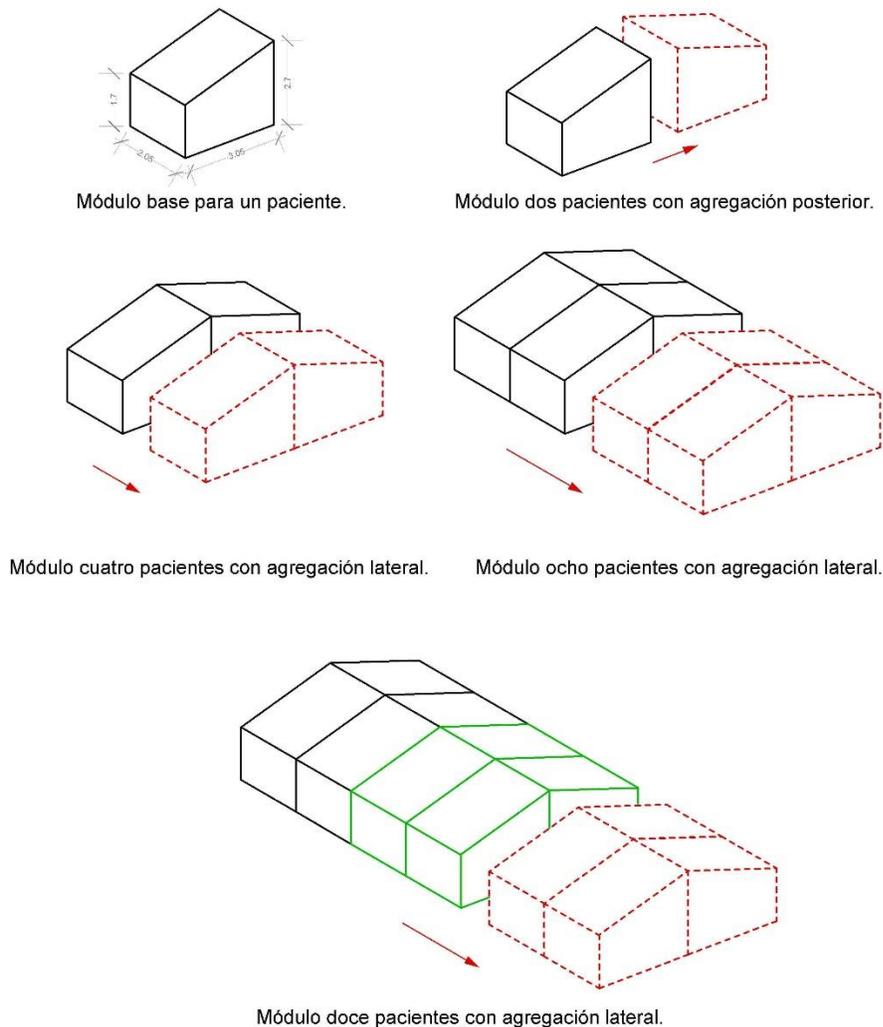


Ilustración 57.- Conceptualización de adición de módulos, para la determinación de módulos base para el hospital de campaña según la estructura del número de pacientes y función interior a desempeñar.

Formas y Dimensiones

Para este tipo de emergencias postcatástrofe, en base al análisis de las tipologías estudiadas lo más recomendable es la forma de planta rectangular, debido a que da la posibilidad de lograr un diseño abierto, espacios dinámicos y áreas sin espacios residuales en su interior.

Las dimensiones del módulo base del cual se parte, se fundamenta en el área de un fabricante que establece que el espacio para un paciente debe ser de $6,25m^2$ (*Foro técnico, s/f: 5*) y realizando la distribución respectiva resulta sencilla y adecuada, con el espacio suficiente para que el paciente se sienta cómodo. A partir de ello, se propone que mediante operaciones de agregación de módulos, se vaya generando un módulo base de cuatro pacientes, ocho pacientes y doce pacientes, generando así un ritmo en la modulación y dependerá de la función que se vaya a dar a cada espacio interior con respecto a una zonificación estimada.



Ilustración 58.- Forma y dimensiones de los módulos base para el prototipo de hospital de campaña para la Zona 6- Ecuador.

Materiales

En la actualidad existe una gran variedad de modelos y costos de materiales para los hospitales de campaña, para ello dependiendo de la zona donde se vaya a implantar, de las condiciones climáticas del lugar y de su reutilización, se ha determinado lo siguiente:

Estructura

De acuerdo a los materiales utilizados en la **zona 6** para la estructura su materia prima fue la **madera y la tierra**, la tierra al ser un material que abunda en la zona y por las condiciones de tiempo que se necesita para construir se descartará esta opción y por consiguiente se recomendará que estos elementos sean de madera.

Se parte de que sea una **estructura con madera maciza**, la cual es habitual en esta zona, este material presenta características de alta resistencia, durabilidad, es un material que no afecta al medio ambiente y puede ser reutilizable, fácil de construir y manipular, por ello se ha determinado que sea madera maciza de sección 0.10 x 0.10 x 6m para la estructura principal, para garantizar una estabilidad y evitar vuelcos y deformaciones por empujes horizontales, su proceso de montaje será rápido e incluirá nudos huecos y pletinas en L de anclaje que serán de **acero galvanizado** de 1.5mm de espesor fabricados en serie e importados por la industria DIPAC ECUADOR que es una empresa importadora de productos de acero y de bajo costo. Por la premura del tiempo, este sistema permitirá un encaje rápido entre las maderas, se utilizaría pasadores para asegurar las mismas y darle una alta estabilidad y seguridad a todo el conjunto. Se recomienda utilizar la estructura en un sentido correcto para obtener grandes espacios en su interior y permitir que el personal médico sanitario, paciente y familiares puedan moverse sin temor a tropezar con algún obstáculo; y con esta estructura impedir que se desplome el módulo debido a fuertes vientos y seísmos que puedan ocurrir.

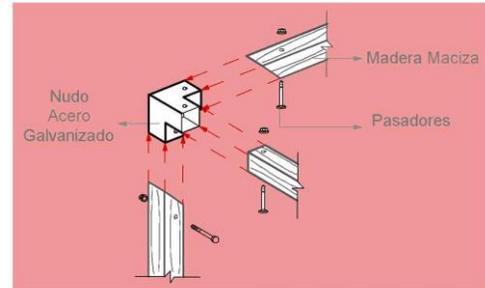


Ilustración 59.- Estructura de madera y nudo de anclaje triple.

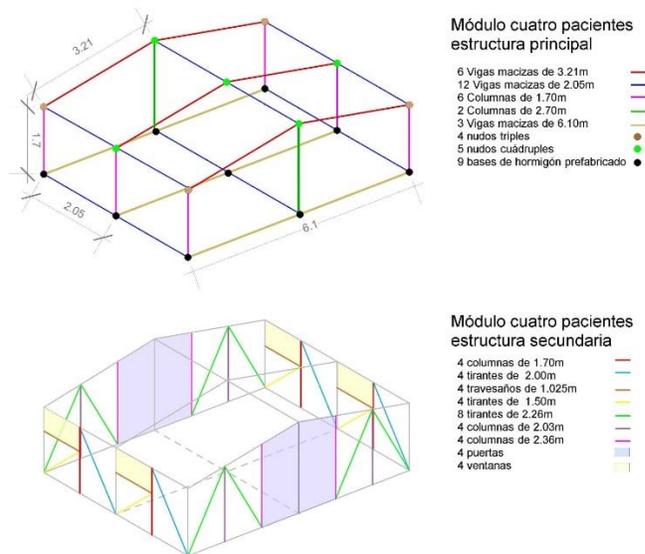


Ilustración 60.- Distribución de la estructura para un módulo de cuatro pacientes.

Cimentación

Se recomienda que en una estructura de madera se realice un buen anclaje a la cimentación. La unión de la estructura con la cimentación debe considerar las diferencias de rigidez y capacidad de absorción de energía de los diferentes materiales, es por ello que será superficial y elaborada por empresas locales como la empresa cementos Guapán, mediante una base de hormigón prefabricado de 30cmx30cmx30cm en la que la estructura de madera será encajada permitiendo que se mantenga firme, para evitar que se desplome por fuertes vientos. De igual manera esto permitirá la movilidad del módulo general y brindará seguridad a este equipamiento de salud y ahorro de tiempo al momento de montar el equipamiento de salud.

Con este ensamblaje se recordará un sistema constructivo de esta zona, el bahareque que corresponde al ensamblaje caja y espiga, sistema conocido por las comunidades autóctonas, esa manera permitirá la participación de la gente por ser un sistema constructivo conocido. Para ofrecer mayor rigidez a la misma en la unión de columnas y vigas se implementará pletinas en L.

Para facilitar las tareas de montaje y desmontaje, las escuadrías de madera deberán ir ya mecanizadas con las perforaciones realizadas e incluso las pletinas parcialmente incorporadas de maneja que únicamente hubiera que pasar los tornillos y apretarlos, como se observa en la siguiente ilustración.

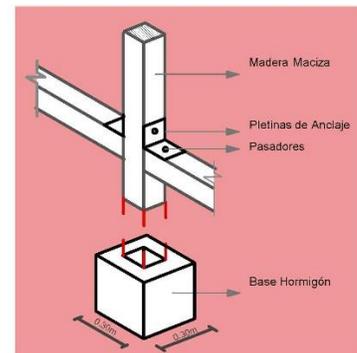


Ilustración 61.- Cimentación en hormigón prefabricado.

Se recomienda rampas con las dimensiones y pendientes correctas para facilitar el acceso las personas con algún tipo de discapacidad, y así permitir que todos puedan recibir ayuda médica inmediata por parte del personal de este equipamiento de salud provisional.

Cubiertas

Se analizó que los materiales vernáculos utilizados para la construcción de los techos fue pambil y paja toquilla que mediante la técnica de tejer se fue generando una trama hasta llegar a construir el techo en su totalidad, su periodo de construcción es muy extenso, debido a su demora en la elaboración de estos techos, se recomienda el uso de materiales industrializados que sean habituales en la zona 6, por ello se planteará las planchas de

zinc que en la actualidad se los utiliza tanto para construcciones temporales como permanentes, especialmente en el sector rural y que podrá ser abastecido en caso de que ocurra una situación de emergencia. Y como un elemento que recuerde la cultura de la zona se recomienda la paja por ser un material propio del lugar y porque recuerda a esa arquitectura vernácula.

Es por ello que debido a la premura del tiempo para estas situaciones de emergencia se pretende que la construcción de este tipo de equipamiento sea en el menor tiempo posible, por ello, al ser un material conocido y sobre todo muy utilizado por las comunidades del área rural de esta zona se plantea el uso de este material para la cubierta y que con el tiempo puede ser reutilizado para otras construcciones.

Al ser un material importado y de bajo costo se planteará planchas de zinc, es hermético al agua y al viento, es un producto muy liviano, fácil de manipular, impide el paso de la luz en su interior, proceso de montaje rápido, reduce costos de transporte, tiempo e instalación ya que no se necesita tener un mayor conocimiento para su anclaje; es indispensable colocar un impermeabilizante exterior en la plancha para evitar condensaciones y mantener una adecuada ventilación y evitar que el agua filtre a su interior, es por ello que debido a que mejora sus propiedades térmicas y es un material que se puede renovar y reutilizar; sobre todo es un material habitual de la zona 6.

Se recomienda la siguiente distribución para la estructura de la cubierta.

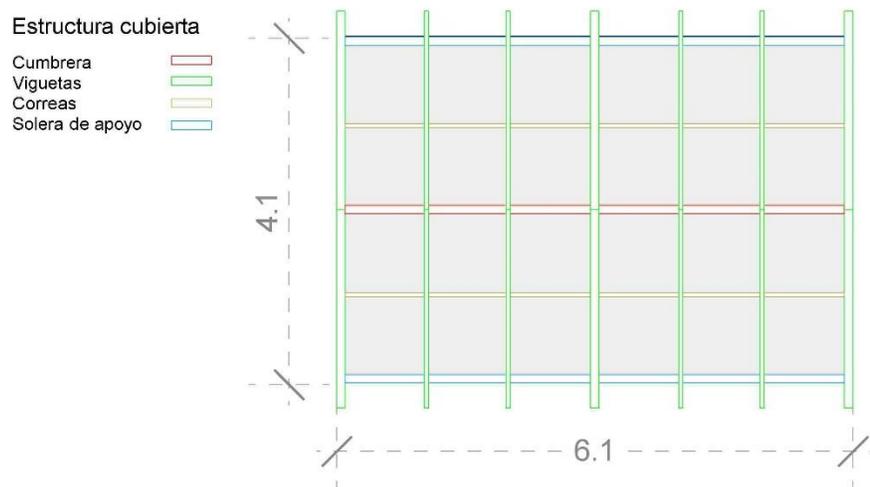


Ilustración 62.- Distribución de la estructura de cubierta.

Se plantea una solución mixta en la que las planchas de zinc se utilizara para cubrir los espacios más urgentes e inmediatos y añadir luego zonas con paja toquilla utilizando elementos cuyas características (dimensiones, espesor, etc.) viniera ya predeterminado por el prototipo y que se pudiera ir fabricando por las comunidades e incorporando in situ progresivamente.

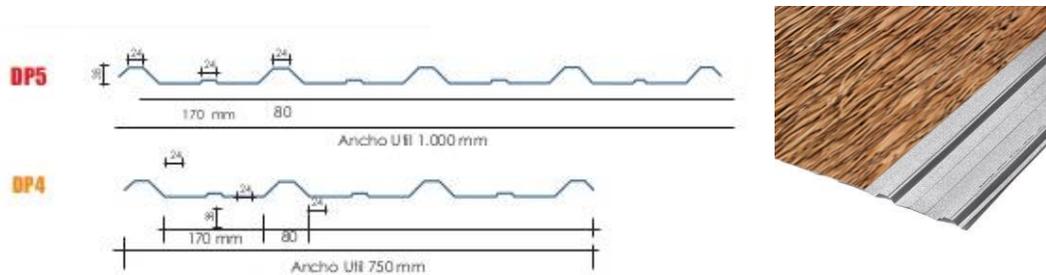


Ilustración 63.- Plancha de Zinc recubierta con paja.

Paredes.

Se representa la flexibilidad en cuanto al revestimiento para dar una imagen que represente el lugar, la caña guadúa, textiles, entre otros; que permitan ofrecer protección y aislamiento a las condiciones climáticas extremas de esta zona 6, o la colocación de elementos ligeros o móviles que permitan modificar el espacio interior.

Revestimiento interior

Mientras que para las construcciones de la provincia de Morona Santiago se evitara colocar un revestimiento interior debido a que por las condiciones climáticas lo primordial es mantener al aire fresco con una ventilación cruzada y adecuada.

Actualmente el policarbonato alveolar al ser un material industrializado en la zona de Cañar y Azuay y Morona Santiago, se está utilizando mayormente para las cubiertas, con el objetivo de aprovechar la luz natural. Por sus características estas planchas son duras, resistentes, livianas, durable, fácil de moldear, resistentes a los impactos, alta resistencia térmica; al ser un material muy transparente permite un ahorro de energía eléctrica. Al tratarse de un equipamiento de salud y por las áreas que necesitan tener mayor restricción, se debe tener ambientes interiores limpios y confortables para ello se recomienda este material como revestimiento interior en diferentes tonalidades que representen cada una de sus funciones y proteja a los pacientes y personal sanitario de las condiciones meteorológicas desfavorables, siendo aprovechados al máximo para su construcción.

Para las divisiones interiores de los espacios que necesitan mayor restricción se recomendará una estructura de madera y policarbonato de diferentes tonalidades dependiendo del área para la cual se va a implantar. Y para espacios con menor restricción se proyectará con toldos que permitirán la partición o división de cada uno de los ambientes.

El color en los espacios interiores es muy importante, para ello se recomienda acudir a la psicología del color que será implantado en cada uno de los ambientes del hospital de campaña, y sobre todo tener en cuenta los códigos del color para los equipamientos de salud.

El éxito en la decoración en los establecimientos de salud es el empleo de apropiado de los seis colores básicos: rojo, anaranjado amarillo, verde, azul y violeta.

Es importante que se generen ambientes interiores alegres y humanizados a las diferentes áreas. Ya que en ellos los pacientes y enfermos pasan largas horas, así como el personal sanitario que trabaja en ese establecimiento de salud. Los efectos de estas tonalidades lo definen de la siguiente forma:

“Verde: Es el color de la naturaleza, representa armonía, prosperidad, seguridad y estabilidad. Es bueno en una habitación cuyo principal objetivo sea la cooperación y da una sensación de limpieza. Ayuda a pacificar y calma a las personas. Reduce el nerviosismo.

Rojo: Es el más poderoso de los colores. Representa vida, entusiasmo, amor, celebración. Estimula el apetito. Posee cualidades afrodisíacas, aumenta la presión sanguínea. Estimula y tonifica el sistema nervioso.

Amarillo: Representa intelecto, conocimiento, claridad mental. Es bueno en una habitación en que la claridad mental sea deseada. Fortalece los nervios. Ayuda a alertarnos e inspirarnos. Promueve el balance y la claridad de espíritu.

Naranja: Es una gran mezcla del revitalizador rojo y el amarillo intelectual. Representa entusiasmo, salud y felicidad. Sus matices y sombras son excelentes en los ambientes de socialización y trabajos terapéuticos. Fomenta el optimismo y alivia la depresión.

Azul: Es el más frío de los colores y el favorito de la mayoría. Excelente para la concentración, estimula la introversión. Proporciona sensación de descanso, serenidad y amplitud por lo que es ideal para dormitorios. Es calmante, bueno para los que tienen presión alta.

Violeta: Representa independencia, lealtad, espiritualidad, vitalidad y poder personal. Es refrescante. Un color creativo. No es recomendable para las personas depresivas. Promueve la espiritualidad y la creatividad.”⁴⁰

Para las áreas como cirugías, esterilización, morgue, rayos x y laboratorio, donde el acceso debe ser más restringido y por la necesidad de mantener un ambiente controlado para la realización de técnicas estériles y asépticas, será recomendable el uso de materiales industrializados que sean fáciles de armar, limpiar y sobre todo que sean resistentes. Por ello, se recomienda utilizar materiales industrializados como el policarbonato alveolar tanto para revestimientos interiores y techos con el objetivo de que sea un ambiente acogedor en donde el personal médico sanitario pueda desarrollar sus actividades sin el riesgo de que el área se pueda contaminar, se propone combinar partes transparentes y otras translucidas que permitirá observar su revestimiento exterior que dará la imagen que representa a la comunidad y recordarán de que es un equipamiento que está vinculado con la cultura de esa zona apropiándose del mismo.

40 GARCÍA MARTÍNEZ, Enrique A., (2015), *Estudio de colores en la arquitectura hospitalaria*, Disponible en: <<http://itaes.org.ar/biblioteca/1-2015/ITAES-4-2015-color.pdf>> [Consulta: 21/11/2017], p. 18



Ilustración 64.- Sala de cirugías vista interior.

Mientras que para las áreas menos restringidas como consulta, triaje, zonas de vida, polivalentes, observación, farmacia y servicios se recomienda, el uso de la caña picada entretejida, para que generen ambientes más acogedores para los afectados por el desastre y se sientan identificados con este equipamiento llegando a aceptarlo.

Revestimiento exterior

El tejido del sombrero de paja toquilla es originario de la costa, pero al producirse en la provincia del Azuay y Cañar y otras partes de Ecuador; este objeto es reconocido por la UNESCO como Patrimonio Cultural Inmaterial de la Humanidad y constituye un icono cultural de esta zona 6, es por ello que se quiere mantener el recuerdo de la cultura con su incorporación a estos equipamientos por parte de la comunidad afectada.

El trabajar con materiales propios del lugar como la caña guadua que tendrá un entretejido que muestre ese icono de la representación del lugar, se genera una trama que simboliza la técnica del tejido de los sombreros de paja toquilla en Azuay y Cañar, y el tejido de las cubiertas en Morona Santiago, es un material muy flexible y fácil de manipular, resistente al agua y que dará como resultado una construcción que será adaptable a esta zona 6.

Se recomienda que su revestimiento exterior sea de caña picada con paneles modulados y prefabricados por la misma comunidad, para que se pueda añadir rápidamente en el proceso de montaje del hospital, logrando así ambientes cálidos y adecuados para las personas que son atendidas por el personal médico sanitario de este establecimiento de salud temporal y se sientan identificados con su cultura.

Son materiales existentes en la zona y no hay necesidad que sean importados desde otros países y sobre todo por motivos de urgencia se pueden abastecer desde diferentes partes del país para ser montados inmediatamente luego de ocurrida la situación de emergencia.

De igual manera habrá que dejar partes sin revestimiento de caña para que pueda entrar la luz, que sería los huecos de las ventanas y puertas.

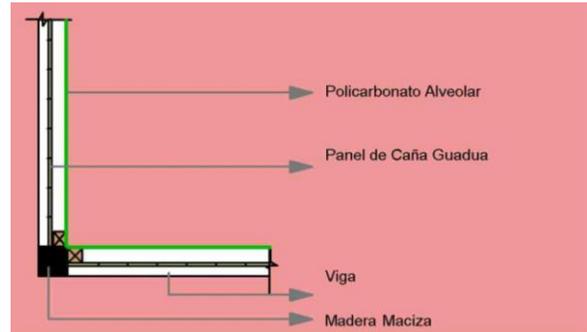


Ilustración 65.- Detalle de cerramiento del prototipo de hospital de Campaña.



Ilustración 66.- Revestimiento Interior de policarbonato alveolar.



Ilustración 67.- Textura de caña guadua para revestimiento exterior.

Pavimentos

Mientras que el **piso** tanto para la provincia de Azuay, Cañar y Morona Santiago, para evitar contacto directo con el terreno se recomienda levantar la construcción para obtener una mejor ventilación y sobre todo como protección contra insectos y roedores e impide que el interior llegue a inundarse, por ello se recomienda una base de palés de madera para levantarlo y darle mayor estabilidad al conjunto, será un elemento que se pueda conseguir rápidamente en la zona, luego de ello, se impermeabiliza el mismo mediante un plástico, posterior a ello se colocará el piso con planchas de madera, porque brindará

calidez al espacio interior, rapidez en la instalación, fácil manipulación, transporte rápido y su costo no es elevado y puede ser reutilizable.

Además, en aquellas zonas más restringidas se recomienda revestir las planchas de madera con vinilo de manera que se puedan limpiar los pisos con trapos húmedos.

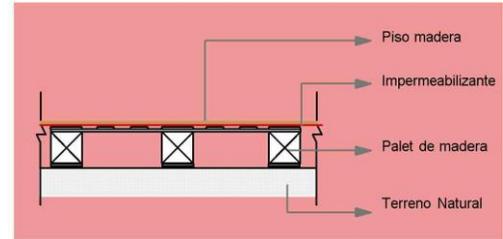
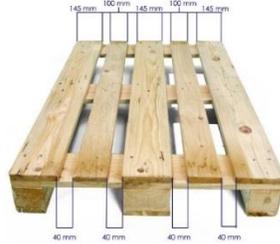


Ilustración 68.- Detalle de palés y piso madera del prototipo de hospital de Campaña.

Montaje

Se recomienda la participación de un conjunto de entre seis y diez operarios para el montaje completo de un módulo.

Realizar las zanjas para la cimentación.

Se procederá a colocar los dados de hormigón en la zanjas y posterior a ello colocar las columnas.

Luego se realizará el armado de la estructura de madera hasta que quede levantada toda la estructura del conjunto, con sus respectivas uniones y anclajes.

Se colocarán los palés de madera en el módulo general, para darle mayor estabilidad al conjunto y proceder luego con la impermeabilización del piso y sobre ello colocar el plástico y luego las plancha de madera.

A continuación se colocará la cubierta para que el espacio interior quede protegido de las condiciones climáticas desfavorables y posterior a ello se coloca la paja para impedir que el agua filtre al interior.

Se montarán los paneles exteriores de caña guadua en el espacio exterior para evitar que ingrese el agua y posterior a ello se colocará el panel de caña y las planchas de policarbonato según corresponda cada espacio para darle una mayor seguridad y confort al espacio interior.

Finalmente se le asigna elementos extras como instalaciones y equipamiento necesario para atender a la comunidad afectada por el desastre.

Para las instalaciones hay que tener previsto desde el principio, tanto acometidas como colectores de evacuación, para evitar una contaminación de ese lugar.

Se recomienda que la unión de diferentes tiendas se realice por medio de módulos con puertas corredizas que permitan independizar cada una de las áreas.

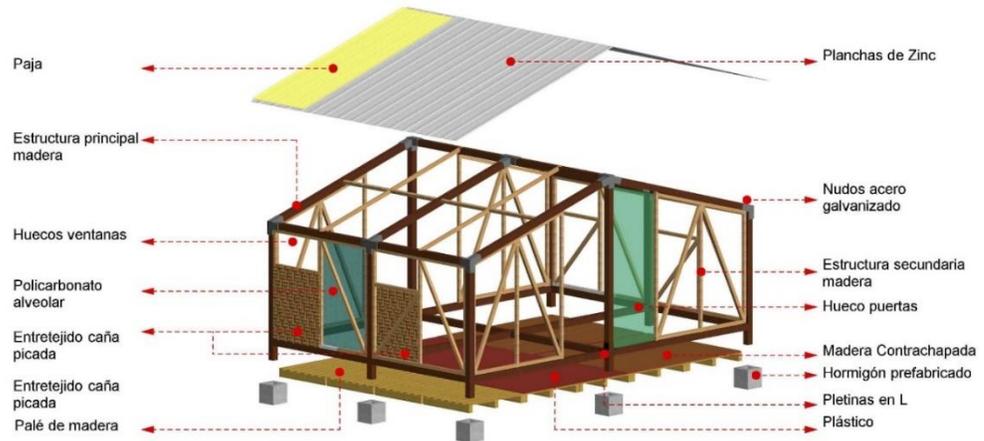


Ilustración 69.- Elementos del prototipo de hospital de Campaña.

Desmontaje

Para realizar este paso, será necesario seguir el orden inverso del proceso de montaje.

Tomando las precauciones de guardar y conservar correctamente los elementos para su reutilización en emergencias que se puedan dar más adelante.

Zonificación Recomendada

Se recomienda una distribución general del hospital de campaña para esta zona 6.

(Véase Anexo 2)

Presupuesto Estimado

Se estima un costo en materiales de \$3200,00 dólares aproximadamente para un módulo de 25m². Los palés de madera pueden ser donados o pueden ser reciclados, esto es, reutilizados. Son la base que de manera general, se emplea para el transporte de todo tipo de materiales, elementos, equipamientos, etc. Por tanto suelen ser residuo una vez que se han descargado y distribuido las mercancías que contenían y pueden ser convenientemente reciclados y reutilizados para otro uso como se está proponiendo en este trabajo. Por ello pueden llegar a reducir el costo. (Véase anexo 3)

Se trata simplemente de un planteamiento de criterios que deben ser objeto de desarrollo y concreción en posteriores investigaciones realizadas, preferentemente, en equipo para que se incluyan aportaciones sobre todo de profesionales sanitarios pero también de otras disciplinas como especialistas en estructuras ligeras, en instalaciones, etc. para que se pueda lograr un mejor desarrollo de este tipo de equipamientos con recomendaciones más específicas.

5.4. Catálogo de recomendaciones para el diseño de un prototipo de hospital de campaña para la Zona 6.

Para ello se ha llegado a establecer recomendaciones finales que se deberán tomar en cuenta para la implantación del diseño de prototipo de hospital de campaña en esta zona 6:

Cubrir las necesidades de la comunidad afectada por medio de la implementación de características culturales y materiales de esta zona que sirvan para que la comunidad afectada se identifique con este equipamiento de salud temporal.

Se incluya materiales, técnicas constructivas y cultura propios de la zona afectada, de igual manera materiales importados de bajo costo que no signifique la solución final sino que sean una alternativa complementaria, que hayan sido ya introducidos y aceptados por las tradiciones locales, y que mejoren significativamente el confort y habitabilidad de los espacios interiores y, por consiguiente sea integrado y aceptado por parte de las comunidades afectadas.

La recomendación de que sea puesto en funcionamiento en el menor tiempo posible, ya que lo primordial es salvar las vidas de los afectados durante las primeras horas de emergencia, para evitar que la población muera por no recibir atención médico sanitaria.

Un sistema abierto a través de un diseño modular que es importante ya que al construir se generan espacios dinámicos, repetitivos, adaptables, flexibles, de fácil movilización; sobre todo optimiza la construcción, los tiempos y el costo evitando desperdicios de los materiales, generando espacios adaptados al personal médico sanitario y a los pacientes, apropiándose de a las condiciones económicas y culturales del lugar.

Implementar características de habitabilidad de manera que el espacio interior sea confortable para que el personal médico sanitario pueda desarrollar sus actividades, con el acierto de materiales que generen los ambientes adecuados que corresponde a un hospital de campaña de esta envergadura.

En cuanto a la forma, se recomienda que los revestimientos exteriores sean con materiales locales para que identifiquen la cultura y la tradición de esta zona que puede ser afectada en un futuro.

En cuanto a aspectos tecnológicos, se recomienda que se apliquen sistemas de ensamblajes conocidos, sencillos y rápidos e implementen materiales industrializados de bajo costo y que sean habituales en la zona, que en un futuro puede agilizar su proceso de armado y nuevas técnicas constructivas para que la comunidad afectada pueda participar en su montaje.

Definir un tiempo determinado de función de este equipamiento de salud temporal para evitar que en un futuro no se convierta en permanente.

Recomendar soluciones que integren factores de sostenibilidad a través del uso de materiales locales que puedan ser reciclados y reutilizados más adelante como la caña guadua, paja y madera.

Que la comunidad afectada por un desastre participe del proceso de construcción, montaje y desmontaje del hospital de campaña, de forma que no se sientan inútiles ni piensen que todo está siendo regalado. Por el contrario, sienta que participan en reconstruir sus equipamientos, colaborando en la prefabricación de paneles que serán elaborados por ellos mismos de manera que al momento que suscite la emergencia estos paneles estén listos solamente para su transporte y montaje en el equipamiento temporal.

Diseños que deben estar adaptados a las diferentes zonas en lo que corresponde a las condiciones climáticas, terrenos, costos, transporte, mantenimiento, entre otros, para mejorar la experiencia de los afectados por el desastre.

La participación de un equipo técnico con la comunidad afectada que esté presente durante el proceso de montaje y desmontaje, para establecer pautas y guías, y así conseguir procesos de montaje rápidos de acuerdo con la planificación previamente prevista.

Cubrir con las necesidades básicas como son energía eléctrica, agua potable, tratamiento y recolección de desechos sólidos, líquidos y biológicos, consiguiendo así ambientes limpios para los heridos y personal médico sanitario de emergencia.

Tener en cuenta un diseño de accesibilidad universal, incluyendo individuos con capacidades diferentes, tomando en cuenta las dimensiones para que puedan ingresar y ser atendidas en este hospital de campaña y que por tratarse de este equipamiento es seguro que gran parte de los usuarios tendrán este problema.

Que exista una verdadera coordinación entre las entidades gubernamentales, Ministerio de Salud Pública, ONGs y encargados de este tema, al momento de implantar un hospital de campaña de esta magnitud.

Recomendaciones en la construcción.

Se recomienda que este prototipo de hospital de campaña cumpla con áreas de consulta, farmacia, esterilización, quirúrgicos, postquirúrgica, áreas polivalentes, observación, rayos x, laboratorios, zonas de servicio, zona de vida y servicio de transporte sanitario y morgue, que estén debidamente conectados los espacios interiores, motivo que hay que tener en cuenta al momento de conceptualizar este elemento. Sin embargo es un tema muy importante que va más allá de su funcionalidad, que debe ir de la mano con otros factores como sociales, económicos y culturales que deberán ayudar a la implementación de estos equipamientos temporales para el éxito de los mismos.

Se recomienda una planta de forma rectangular que es muy habitual en las tipologías analizadas y que permiten tener espacios interiores adecuados para desarrollar las actividades de atención sanitaria.

Flexibilidad por medio del diseño de un sistema modular y prefabricado con estructuras sismo resistentes con material propio del lugar.

Módulos juntos y protegidos que evitan la acción de los vientos y mantienen la temperatura interna superior a la del medio ambiente en climas templados, mientras que, para los climas húmedos se recomienda aisladas para liberar el exceso de humedad ambiental y dotada de una buena ventilación que permita refrescar la temperatura interior.

Orientaciones que sean las adecuadas dependiendo de la zona buscando el este- oeste para climas templados y evitar este – oeste en climas húmedos.

Techos inclinados y protegidos contra intensas lluvias y fuertes vientos tanto para los climas templados como húmedos por medio de fibras vegetales como la paja que es material local.

Aberturas de ventanas medianas al exterior que permitan un ingreso normal de la radiación solar o una ventilación adecuada para climas templados como húmedos.

Ventilación cruzada utilizada en climas cálidos donde se requiere una ventilación máxima diurna y mínima nocturna para climas húmedos, mientras que, para climas templados se necesita una ventilación normal tanto diurna como nocturna.

Materiales sostenibles, autóctonos, biológicos, renovables y propios de esta zona, que no sean ajenos, sino que se insertan en el paisaje con naturalidad y sean aceptados por la población como la paja, caña guadúa y madera, que sean aplicados en espacios sanitarios no tan estrictos como recepción, consulta, farmacia, zona de vida, reanimación, polivalentes, servicios. Son materiales que están al alcance de la población y permiten disminuir los tiempos de abastecimiento.

Materiales industrializados de una cierta tecnología que se están volviendo habituales de la zona 6 como techos de zinc, policarbonato y vinilo, que serán utilizadas en aquellas zonas de contenido sanitario más estricto como: quirúrgico, postquirúrgico, esterilización, reanimación, rayos x, laboratorio que son zonas que hay que mantenerlas asépticas y excluidas del ambiente exterior para evitar que se contaminen, materiales de bajo costo que se pueden abastecer desde las diferentes partes del país incluso zonas vecinas.

Sistemas de anclaje conocidos por las comunidades como los sistemas de machihembrado para estructuras secundarias, pletinas y nudos de anclaje para la estructura principal. Se logra así que el montaje sea en el menor tiempo posible y que la comunidad pueda participar tanto del sistema de montaje como del de desmontaje.

Cimentaciones adecuadas y utilizadas muy frecuentemente en la zona 6 en el sistema de bahareque, como es el ensamblaje de caja y espiga, actualmente conocido por la población, el hormigón es habitual en las construcciones de esta zona, por lo tanto se propondrá hormigón prefabricado semienterrados que eviten vuelcos de estos grande equipamientos temporales y que en un futuro puedan ser reutilizados.

Pisos levantados que permitan una ventilación cruzada e impidan inundaciones en su interior y evitar el contacto directo con el suelo natural como un símbolo de protección contra insectos y roedores.

Revestimientos que representen la cultura de la zona afectada por el desastre a través de un tejido entrelazado con material existente en la zona (caña picada), que genere trabajo y la economía local aumente con el transcurso de los días, permitiendo que la población afectada se apropie del equipamiento temporal.

Cubiertas que cumplan la función de protección de la inclemencias de clima con materiales del lugar como la paja que es un aislante térmico e impedirá que el agua se filtre al interior del equipamiento de salud temporal.

Referente a los colores en el exterior manejarse con la tonalidad del propio material a utilizar que es la caña guadua, mientras que, en el interior para áreas restringidas se mantendrán colores cálidos que serán los apropiados para este equipamiento temporal respetando también el código de colores habitualmente aceptado para establecimientos sanitarios.

Para áreas más restringidas como zona quirúrgica, posquirúrgica, reanimación, esterilización, laboratorio, rayos x, morgue, etc., se recomienda que la selección de los materiales de pisos y paredes de estas zonas se debe a la limpieza, es decir, que sean fáciles de lavar, durables tomando en cuenta la movilización de los equipos y sobre todo materiales que puedan ser reutilizados. En estas zonas debe prevalecer los aspectos más funcionales.

(Véase anexo 2-3)

CAPITULO 6.

6.1. Conclusiones

Este proyecto ha tenido como objetivo plantear recomendaciones y características de un hospital de campaña que sea temporal y, por tanto, móvil en sentido de transportable a las diferentes partes de la zona 6 en Ecuador, en caso de que hayan sufrido cualquier tipo de desastre, es por ello que se ha decidido profundizar más en este tema centrándose en aquellas características del espacio interior, materiales, texturas, distribución, montaje, desmontaje y costo estimados de estas instalaciones que puedan ser claramente mejorables para una mejor adecuación a las poblaciones afectadas que incrementen el confort de sus espacios interiores, reconociéndolas como algo propio.

Ninguna población está exenta de estas situaciones de emergencia, sean éstas debidas a desastres naturales o por consecuencia de la actividad humana, por lo que seguirán ocurriendo y afectando a la población. Los temas de diseño, proceso y construcción son fases que están diariamente en actualización y por lo tanto es un rol importante para nosotros como arquitectos y diseñadores, el estar en constante cambio y renovación para mejorar las ayudas a las poblaciones afectadas en una situación de emergencia postcatástrofe.

Mediante este trabajo se han analizado algunas de las soluciones más comunes adoptadas por hospitales de campaña en situaciones de un desastre, pero debido a su complejidad, difícilmente se puede afirmar un dominio sobre este tema. Sin embargo, ha permitido entender qué aspectos deben tomarse en cuenta de manera prioritaria en tales actuaciones.

A partir de ahí, se ha iniciado de un análisis de la arquitectura vernácula de la zona 6 porque ésta, al utilizar sistemas constructivos cuyos materiales son totalmente locales, estar acoplada a las diferentes condiciones climáticas y construcciones permanentes, se concluye que se puede utilizar como referencia para que las construcciones temporales recurran a esos materiales de la zona que les recuerden su cultura y tradición, siendo livianas, fáciles de transportar, sistemas de anclaje conocidos, colores, texturas, distribuciones adecuadas y adaptadas a la zona, para que puedan ser utilizados en el

momento de una emergencia y que al mismo tiempo sea aceptado por la población de esta zona.

Paralelamente, se ha investigado acerca del mapa de vulnerabilidades y amenazas a los que está expuesta la zona 6, para determinar recomendaciones de este prototipo, llegando a la conclusión de que por ser una zona que no tiene un alto grado de amenaza y es vulnerable en el tema de salud, será necesario un prototipo de hospital de campaña de Escalón de Respuesta Avanzado, que cumpla con las áreas necesarias y básicas para atender estas situaciones de emergencia. En base al estudio de la existencia de módulos asistenciales que menciona la Agencia Española de Cooperación Internacional para el Desarrollo, se llega a plantear recomendaciones para mejorar y optimizar un equipamiento temporal, en el cual se de una adaptación de las poblaciones afectadas de esta zona 6, reconociéndolo como propio aproximándolo a su cultura, formas de vida, sistemas constructivos y uso de los materiales locales. Un Módulo Asistencial Avanzado que satisfaga las necesidades de esta comunidad afectada por un desastre.

Por otra parte, se ha realizado el estudio de los sistemas más habituales de hospitales de campaña existentes en todo el mundo para documentarse sobre el tema. Pero ha sido difícil encontrar información de normativas específicas sobre sanidad para este tipo de producto. No obstante, se ha llegado a elaborar un catálogo de recomendaciones para el diseño de un prototipo de hospital de campaña lo más versátil posible para esta zona 6. Por esa razón, entiendo que el desarrollo integral de un prototipo de esta clase requeriría un trabajo en equipo (con ingenieros, economistas, personal sanitario, etc.), mucho más largo y complejo. Se concluye en recomendar características como materiales resistentes, ligeros, desmontables, existentes en la zona, duraderos, transportables, flexibles, conocimiento técnico mínimo que sean adaptables a las diferentes zonas climáticas, contextos entre otros; de manera que la población se apropie del mismo.

Estos elementos locales favorecen una aceptación más rápida debido al pronto abastecimiento de los materiales de construcción, porque les resulta familiares y pueden ayudar con la participación de los miembros menos afectados de las poblaciones, con capacidad para trabajar y que puedan colaborar en la construcción y adaptación del equipamiento. Mientras que, el empleo de elementos industrializados y tecnológicamente complejos resultan ser ajenos a las culturas y tradiciones locales además de parecer como

un elemento distinto cuyo espacio interior resulte escasamente cómodo para sus usuarios. La inserción de elementos industrializados e importados de bajo costo que no sean en sí la solución final sino más bien sean un complemento de estas construcciones temporales, identificando claramente que para aquellos espacios con áreas de mayor restricción resultan ser insustituibles, pero quizás no tanto para otras áreas complementarias y menos restringidas. Lo más conveniente sería unir estas opciones, industrializada y de construcción tradicional que serán adecuados en un momento de urgencia y tras un cierto tiempo de funcionamiento, de manera que se puedan combinar las ventajas de ambas técnicas y , sobre todo dar respuesta a esa necesidad de inmediata atención sanitaria.

Es importante incorporar al usuario, es decir, el proceso de diseño debe ser abierto, ya que la participación de los futuros usuarios de este hospital de campaña es un factor importante para el éxito de este equipamiento de salud temporal, que con el tiempo pueden llegar a ser sustituido por un equipamiento permanente.

Aportación de la psicología del color que está dirigida a analizar cómo nos comportamos ante distintos colores, así como las emociones y el estado mental que suscita en los pacientes dichos tonalidades y sobre todo, la aplicación en estos equipamientos de salud temporal acorde a la cultura de la zona 6 y al código de color establecido para estos equipamiento de salud temporal.

Este trabajo será una herramienta importante, para realizar recomendaciones de estos hospitales de campaña desde diferentes puntos de vista principalmente desde cómo está distribuido el espacio interior hasta sus materiales de construcción, proceso de montaje y desmontaje y que satisfaga las necesidades básicas de una persona que se encuentra herida por un desastre; y pensar de qué manera estas soluciones que se proponen, pueden ayudar o afectar en la rehabilitación de la comunidad afectada por este tipo de desastres.

Es un tema muy amplio, donde nosotros como profesionales, diseñadores y arquitectos tenemos la oportunidad de mejorar las condiciones de vida de una comunidad afectada por un desastre, de igual manera, ofrecer herramientas para que atraviesen de mejor forma su proceso de recuperación. Un área de la arquitectura que sea socialmente responsable y comprometida con las ayuda a las personas más necesitadas.

6.2. Bibliografía

- AGENCIA ESPAÑOLA DE COOPERACIÓN INTERNACIONAL PARA EL DESARROLLO (AECID), (2003), *Guía Operativa para Respuesta directa de Salud en desastres*, Disponible en: <http://www.aecid.es/galerias/que-hacemos/descargas/Guia_Operativa_Respuesta_Salud_AECID_vInteractiva.pdf> [Consulta: 28/09/2017].
- --, (2012), *Manual de requerimientos mínimos para intervenciones en agua, Saneamiento e higiene en Emergencias*, Disponible en: <<http://www.aecid.es/Centro-Documentacion/Documentos/Acci%C3%B3n%20Humanitaria/Manual%20de%20Requerimiento%20M%C3%ADnimos%20para%20Intervenciones%20en%20Agua,%20Saneamiento%20e%20Higiene%20en%20Emergencias.pdf>> [28/09/2017],
- ALTO COMISIONADO DE LAS NACIONES UNIDAS PARA LOS REFUGIADOS, (2015), *Manual para situaciones de Emergencia*, Ginebra, ACNUR, Disponible en: <<http://www.acnur.org/fileadmin/scripts/doc.php?file=fileadmin/Documentos/Publicaciones/2012/1643>> [Consulta:05/06/2017]
- ARNAU AMO, Joaquín. (2000), *72 voces para un diccionario de arquitectura teórica*, Madrid: Celeste.
- ARPA, (s/f) *Equipos móviles de Campaña*, [En línea], Disponible en: <<http://www.arpaemc.com/civil-salud.html>> [29/09/2017],
- BAN. Shigeru, (2001), *Shigeru Ban*, Londres.
- --, (2011), *Shigeru Ban: Humanitarian Architecture*, Aspen: Aspen Art Museum.
- BANCO DEL ESTADO, *Programa de Financiamiento para la Gestión de Riesgos*, Disponible en: <<http://www.bde.fin.ec/sites/default/files/u1/Planes/Documento%20conceptual%20GESTI%C3%A0N%20DE%20RIESGOS.pdf>> [Consulta: 05/09/2017]
- CAPDEVILA PUIG. Joan, (2012), *Situación de Emergencia: Soluciones hospitalarias post-catástrofe*. Trabajo final de Master. Barcelona: Universitat Politècnica de Catalunya, Disponible en: <https://upcommons.upc.edu/bitstream/handle/2099.1/22018/JoanCapdevila_TFM.pdf?sequence=1&isAllowed=y> [Consulta: 27/07/2017]
- CHAPULA CRUZ. Salvador, (2014), *Procedimiento constructivo con estructuras metálicas*, Tesis para la obtención del Título de Ingeniero Civil [PDF]. México: Universidad Nacional Autónoma de México, Disponible en: <<http://www.ptolomeo.unam.mx:8080/xmlui/bitstream/handle/132.248.52.100/4215/Tesis%20Procedimiento%20Constructivo%20con%20Estructuras%20Met%C3%A1licas.pdf?sequence=1>> [Consulta: 21/11/2017]
- CLINIC IN A CAN, (2014), *Containerized Mobile Medical Facilities*, Disponible en: <http://www.l-q-international.com/uploads/2/5/9/1/25913201/clinic_in_a_can-cdp_2014.pdf> [Consulta: 02/10/2017]
- DAVIS, Ian, (1980), *Arquitectura de Emergencia*, Barcelona: Gustavo Gilli.
- DEMORAES, Florent y D'ERCOLE, Robert, (2001), *Cartografía de las amenazas de origen natural por cantón en el Ecuador*, Disponible en:

- <http://www.savgis.org/SavGIS/Etudes_realisees/DEMORAES_DERCOLE_Cartografia_riesgos_2001.pdf> [Consulta: 05/09/2017]
- D'ERCOLE, Robert y TRUJILLO, Mónica, (2003), *Amenazas, Vulnerabilidades, Capacidades y riesgo en el Ecuador*, Disponible en: <http://horizon.documentation.ird.fr/exl-doc/pleins_textes/divers11-03/010032419.pdf> [Consulta: 02/10/2017]
 - DIPAC, (2015), *Catálogo de acero*, Disponible en: <<https://es.slideshare.net/JaviCaiza/catalogo-acero-dipac>> [Consulta: 21/11/2017],
 - FORO TECNICO, (s/f), *Tiendas de Campaña de gran formato*, Disponible en: <<http://www.forotec.com/DossierTiendasCampana/tiendas-campana-campana-grandes-profesionales-para-militares-proteccion-civil-salvamento-acampada-scouts.pdf>> [Consulta: 11/09/2017]
 - GIRALDO PALMA. Ángela M. (2016), *Habitáculo de emergencia; Parámetros para el diseño de un módulo mínimo habitacional para comunidades afectadas por una situación de emergencia*. Trabajo final de Master. Valencia: Universitat Politècnica de València, Disponible en: <<https://riunet.upv.es/handle/10251/78155>> [Consulta: 27/07/2017]
 - GRUPOS ÉTNICOS ECUADOR, (2013), *Grupo étnico Cañaris*, [Blog], Disponible en: <<http://gruposetnicosec.blogspot.com/2013/04/canaris.html?m=1>> [06/10/2017]
 - GUERRERO. Belén, (s/f), *Construcción en Paja Toquilla*, [ilustración] *Clave*, Disponible en: <<https://www.clave.com.ec/2016/01/08/arquitectura-vernacula-paja-toquilla-y-otros-materiales-de-la-selva/>> [05/01/2018],
 - HISPANO VEMA, (s/f), *Hospital de campaña Modular Mixto*, Disponible en: <<http://www.hispanovema.com/FitxersWeb/156953/hospital-campana-mixto-ficha.pdf>> [Consulta: 14/09/2017]
 - -, (s/f), *Hospital en contenedores*, Disponible en: <<http://www.hispanovema.com/FitxersWeb/156953/hospital-en-contenedores-ficha.pdf>> [Consulta: 14/09/2017]
 - -, (s/f), *Hospital Rápido despliegue*, Disponible en: <<http://www.hispanovema.com/FitxersWeb/156953/hospital-despliegue-rapido-ficha.pdf>> [Consulta: 14/09/2017]
 - --, (s/f), *Hospital 20 camas en tiendas HVI*, Disponible en: <<http://www.hispanovema.com/FitxersWeb/156953/hospital-20-camas-ficha.pdf>> [Consulta: 14/09/2017]
 - IBERIA CRANES & CONTAINERS (ICC), (2012), *Dimensión de los Contenedores de 20" y 40"*, [Ilustración] ICCSPAIN, Disponible en: <http://iccspain.com/wp-content/uploads/2012/05/seafreight_spanish.pdf> [04/10/2017].
 - INSTITUTO GEOFÍSICO DE LA ESCUELA POLITÉCNICA NACIONAL (IGEPN). (s/f), *Informe de Sismos*, Disponible en: <<http://www.igepn.edu.ec/>> [Consulta: 06/09/2017]

- INSTITUTE FOR ECONOMICS AND PEACE, (2017), *Global Peace Index 2017*, Disponible en: <<http://visionofhumanity.org/indexes/global-peace-index/#>> [Consulta: 06/09/2017]
- INSTITUTO NACIONAL DE ESTADÍSTICAS Y CENSOS (INEC), (2010), *Población y Demografía*, Disponible en: <<http://www.ecuadorencifras.gob.ec/censo-de-poblacion-y-vivienda/>> [06/10/2017].
- --, (s/f), *Recursos y actividades y recursos de salud -Mapa de establecimientos de salud por provincia* Disponible en: <<http://www.ecuadorencifras.gob.ec/actividades-y-recursos-de-salud-2014/>> [Consulta: 18/09/2017].
- JODIDIO, Philip, (2011), *Temporary architecture now = Arquitectura Efímera hoy = Architectura effímera oggi = Arquitectura efémera dos nossos dias*, Colonia: Taschen.
- LA HORA, (2015), *Los Cañaris tiene su identidad en el trabajo y la vestimenta*, [Blog], Disponible en: <<https://lahora.com.ec/noticia/1101857498/noticia>> [06/10/2017]
- RODRIGUEZ, Antonio, (2011), *Hospital de campaña Role 3*, Disponible en: <https://www.lasarmas.com/index.php?option=com_content&view=article&id=246:hospital-de-campana-role-3&catid=48:espanol&Itemid=227> [Consulta: 14/09/2017]
- ORGANIZACIÓN DE LAS NACIONES UNIDAS PARA LA ALIMENTACION Y LA AGRICULTURA (FAO), (s/f), *Ecuador un país con alta vulnerabilidad*. Disponible en: <<http://www.fao.org/docrep/013/i1255b/i1255b02.pdf>> [Consulta:05/06/2017]
- ORGANIZACIÓN MUNDIAL DE LA SALUD y ORGANIZACIÓN PANAMERICANA DE LA SALUD (OMS y OPS), (s/f), *Guía de la OMS y la OPS para el uso de hospitales de campaña extranjeros en caso de desastre*, Disponible en: <http://www.paho.org/disasters/index.php?option=com_content&view=article&id=674%3Aapahowho-guidelines-for-the-use-of-foreign-field-hospitals&catid=895%3Abooks&Itemid=924&lang=es> [Consulta: 18/09/2017]
- --, (2009), *Hospitales Seguros*, Disponible en: <<http://www.planeamientohospitalario.info/contenido/referencia/HospitalesSeguros-s-responsabilidadcolectiva.pdf>> [27/09/2017],
- -, (s/f), *Guía del evaluador de hospitales seguros*, Disponible en: <<http://www.planeamientohospitalario.info/contenido/referencia/ish-guia.pdf>> [Consulta en:18/09/2017]
- PANERO, Julius y ZELNIK , Martín, (2006), *Dimensiones Humanas en los espacios interiores*, Barcelona: Gustavo Gili, Disponible en: <<http://www.fceia.unr.edu.ar/darquitectonico/darquitectonico/RepHip/las-dimensiones-humanas.pdf>> [Consulta: 21/11/2017],
- PÉREZ DE ARMIÑO, Karlos, (2000), *Diccionario de acción humanitaria y cooperación al desarrollo*, Barcelona: Icaria y Bilbao: Hegoa.

- PESÁNTEZ, Mónica y GONZALEZ, Iván, (2011), *Arquitectura tradicional en Azuay y Cañar*, Cuenca: INPC Regional 6, Disponible en: <<https://issuu.com/inpc/docs/arquitectura>> [03/01/2018].
- PODERÍO MILITAR, (2011), *Hospital de Campaña desplegable para la brigada de Sanidad del Ejército*, Disponible en: <<https://poderiomilitar-jesus.blogspot.com/2011/04/siemens-crea-el-hospital-de-campana.html>> [Consulta: 05/10/2017].
- PROYECTO ESFERA, (2011), *Carta Humanitaria y Normas mínimas para la respuesta humanitaria*, Belmont Press Ltd., Northampton, Londres, <<http://www.acnur.org/t3/fileadmin/Documentos/Publicaciones/2011/8206.pdf?view=1>> [Consulta:05/06/2017]
- RESCUE SYSTEM, (s/f), *Tiendas de Rescate Hinchables*, Disponible en: <<http://www.gpandsweb.com/media/wysiwyg/tiendas-rescate-hincables.pdf>> [Consulta: 11/09/2017]
- SECRETARÍA DE GESTIÓN DE RIESGOS, REPÚBLICA DE ECUADOR, (2016), *Informe de situación Terremoto 7.8° en Pedernales*. Disponible en: <<http://gestionriesgosec.maps.arcgis.com/apps/MapJournal/index.html?appid=da3427b0e35f473bb3029467a9b4f1fc>> [Consulta: 05/06/2017]
- SECRETARÍA NACIONAL DE PLANIFICACIÓN Y DESARROLLO (SENPLADES), (2015), *Amenazas Naturales Zona 6*, [Mapa], Disponible en: <<http://www.planificacion.gob.ec/wp-content/uploads/downloads/2015/11/Agenda-zona-6.pdf>, > [23/09/2017].
- SHALL, Scott, (2006), “Design like you give a Damn; Architectural Responses to Humanitarian Crisis”, en *Journal of Architectural Education*, v. 62, mayo. P. 102
- SISTEMAS Y LOGISTICA DE RESCATE, (s/f), *Equipamiento para catástrofes*, Disponible en: <http://www.slrescue.com/WebRoot/ce_es/Shops/940335484/MediaGallery/PDF/Catastrofes.pdf> [Consulta: 11/09/2017]
- TECNOVE, (2015), *Hospital de Campaña*, Disponible en: <<http://www.tecnove.com/wp-content/uploads/2016/01/HOSPITAL-DE-CAMPA%C3%91A.pdf>> [Consulta: 02/10/2017]
- -, (s/f), *Hospital de Campaña*, Disponible en: <<http://www.tecnove.com/contenedores-y-shelters/contenedores/hospital-de-campana/>> [Consulta: 02/10/2017]
- TOLPIN S.A, (s/f), *Tiendas*, Disponible en: <<http://www.tolpinsa.com/productos.html>> [Consulta: 11/09/2017]
- YEPEZ TAMBACO, Davis Augusto, (2012), *Análisis de la arquitectura vernácula del Ecuador: Propuesta de un arquitectura Contemporánea sustentable*, Disponible en: <<http://repositorio.educacionsuperior.gob.ec/bitstream/28000/829/1/T-SENESCYT-0372.pdf>> [03/01/2018].
- VELASQUEZ, Carlos y VACA, Ricardo, (2015), *Grupos étnicos del Ecuador*, [Blog], Disponible en:

<<http://gruposetnicosynacionalidades.blogspot.com/2013/04/nacionalidad-shuar-caracteristicas.html>> [06/10/2017]

- --, (s/f), *Shuar: características, ubicación, vestimenta y mucho más*, [Blog], Disponible en: <<http://hablemosdeculturas.com/shuar/>> [06/10/2017]
- YUNGA. Julio Cesar, (2014), *Anuario de estadísticas: Recursos y actividades de Salud 2014*, Disponible en: <http://www.ecuadorencifras.gob.ec/documentos/web-inec/Estadisticas_Sociales/Recursos_Actividades_de_Salud/Publicaciones/Anuario_Rec_Act_Salud_2014.pdf> [06/10/2017].

6.3. Índice y Fuente de Ilustraciones

Ilustración 1.- SENPLADES, (2015), “Zona de Planificación 6”, [Mapa] *Amenazas Naturales Zona 6*, Disponible en: <<http://www.planificacion.gob.ec/wp-content/uploads/downloads/2015/11/Agenda-zona-6.pdf>, > [23/09/2017] Pág. 9

Ilustración 2.- Elaboración propia a partir de: YEPEZ TAMBACO, Davis Augusto, (2012), “Nacionalidades Indígenas en la zona 6”, [ilustración] *Análisis de la arquitectura vernácula del Ecuador: Propuesta de un arquitectura Contemporánea sustentable*, Disponible en: <<http://repositorio.educacionsuperior.gob.ec/bitstream/28000/829/1/T-SENESCYT-0372.pdf>> [03/01/2018], p. 14.

Ilustración 3.- ISSUE, (2013), “Construcción en Piedra”, [ilustración] *Arquitectura tradicional en Azuay y Cañar*, Disponible en: <<https://issuu.com/inpc/docs/arquitectura>> [03/01/2018], p. 43.

Ilustración 4.- RODAS Enrique, (2009), “Construcción en Adobe”, [ilustración] *Casa Adobe*, Disponible en: <http://ec.geoview.info/casa_adobe,17899026p > [03/01/2018].

Ilustración 5.- ESTRUCTURAS BIOCLIMATICAS AVANZADAS S.L., (2009), “Proceso constructivo en Tapial”, [ilustración] *Construir una casa con tapial*, Disponible en: <<http://ebasl.es/construir-una-casa-con-tapial/>> [03/01/2018].

Ilustración 6.- EL COMERCIO, (2014), “Construcción en Bahareque”, [ilustración] *Pueblo indígena de El Cajas conserva su historia de antiguos viajeros*, Disponible en: <<http://www.elcomercio.com/actualidad/indigena-cajas-guavidula-azuay-austro-ecuador-pueblo.html> > [03/01/2018].

Ilustración 7.- YEPEZ TAMBACO, David Augusto, (2012), “Ensamblaje caja y espina”, [ilustración] *Análisis de la arquitectura vernácula del Ecuador: Propuestas de una arquitectura contemporánea sustentable*, Disponible en: <<http://repositorio.educacionsuperior.gob.ec/bitstream/28000/829/1/T-SENESCYT-0372.pdf>> [03/01/2018], p. 24.

Ilustración 8.- GOBIERNO MUNICIPAL DEL CANTÓN MORONA, (2016), Construcción en Pambil, [ilustración] *Morona Vive*, Disponible en: <<http://www.morona.gob.ec/?q=node/176>> [03/01/2018], p. 43.

Ilustración 9.- GUERRERO. Belén, (s/f), Construcción en Paja Toquilla, [ilustración] *Clave*, Disponible en: <<https://www.clave.com.ec/2016/01/08/arquitectura-vernacula-paja-toquilla-y-otros-materiales-de-la-selva/>> [05/01/2018],

Ilustración 10.- GUERRERO. Belén, (s/f), Utilización de paja toquilla en cubiertas, [ilustración] *Clave*, Disponible en: <<https://www.clave.com.ec/2016/01/08/arquitectura-vernacula-paja-toquilla-y-otros-materiales-de-la-selva/>> [05/01/2018],

Ilustración 11.- GUERRERO. Belén, (s/f), Tejido de la paja toquilla, [ilustración] *Clave*, Disponible en: <<https://www.clave.com.ec/2016/01/08/arquitectura-vernacula-paja-toquilla-y-otros-materiales-de-la-selva/>> [05/01/2018],

Ilustración 12.- SENPLADES, (2015), *Amenazas Naturales Zona 6*, [Mapa], Disponible en: <<http://www.planificacion.gob.ec/wp-content/uploads/downloads/2015/11/Agenda-zona-6.pdf>>, > [23/09/2017] Pág. 58

Ilustración 13.- Elaboración propia a partir de: BANCO DEL ESTADO, (2010), *Nivel de Amenaza Sísmica por Cantón en el Ecuador*, [Mapa], Disponible en: <<http://www.bde.fin.ec/sites/default/files/u1/Planes/Documento%20conceptual%20GESTI%C3%A0N%20DE%20RIESGOS.pdf>> [23/09/2017], p. 8

Ilustración 14.- Elaboración propia a partir de: BANCO DEL ESTADO, (2010), *Nivel de Amenaza de Tsunami por Cantón en el Ecuador*, [Mapa], Disponible en: <<http://www.bde.fin.ec/sites/default/files/u1/Planes/Documento%20conceptual%20GESTI%C3%A0N%20DE%20RIESGOS.pdf>> [23/09/2017], p. 9

Ilustración 15.- Elaboración propia a partir de: BANCO DEL ESTADO, (2010), *Nivel de Amenaza Volcánica por Cantón en el Ecuador*, [Mapa], Disponible en: <<http://www.bde.fin.ec/sites/default/files/u1/Planes/Documento%20conceptual%20GESTI%C3%A0N%20DE%20RIESGOS.pdf>> [23/09/2017], p. 13

Ilustración 16.- Elaboración propia a partir de: BANCO DEL ESTADO, (2010), *Nivel de Amenaza por Inundación por Cantón en el Ecuador*, [Mapa], Disponible en: <<http://www.bde.fin.ec/sites/default/files/u1/Planes/Documento%20conceptual%20GESTI%C3%A0N%20DE%20RIESGOS.pdf>> [23/09/2017], p. 17

Ilustración 17.- Elaboración propia a partir de: BANCO DEL ESTADO, (2010), *Nivel de Amenaza de Deslizamientos por Cantón en el Ecuador*, [Mapa], Disponible en: <<http://www.bde.fin.ec/sites/default/files/u1/Planes/Documento%20conceptual%20GESTI%C3%A0N%20DE%20RIESGOS.pdf>> [23/09/2017], p. 20

Ilustración 18.- Elaboración propia a partir de: BANCO DEL ESTADO, (2010), *Nivel de Amenaza de Sequías por Cantón en el Ecuador*, [Mapa], Disponible en: <<http://www.bde.fin.ec/sites/default/files/u1/Planes/Documento%20conceptual%20GESTI%C3%A0N%20DE%20RIESGOS.pdf>> [23/09/2017], p. 23

Ilustración 19. -INSTITUTE FOR ECONOMICS AND PEACE, (2017), *Índice de Paz Global*. [Mapa], *Global Peace Index 2017*, Disponible en: <<http://visionofhumanity.org/indexes/global-peace-index/#>> [Consulta: 23/09/2017]

Ilustración 20. -DEMORAES, Florent y D'ERCOLE, Robert, (2001), *Erupciones Volcánicas Históricas en el Ecuador*, [Mapa], Disponible en: <http://www.savgis.org/SavGIS/Etudes_realisees/DEMORAES_DERCOLE_Cartografia_riesgos_2001.pdf> [25/09/2017], p. 31

Ilustración 21.- DEMORAES, Florent y D'ERCOLE Robert, (2001), *Inundaciones Ocurridas en el Ecuador*, [Mapa], Disponible en: <http://www.savgis.org/SavGIS/Etudes_realisees/DEMORAES_DERCOLE_Cartografia_riesgos_2001.pdf> [25/09/2017], p. 35

Ilustración 22.- DEMORAES, Florent y D'ERCOLE, Robert, (2001). *Deslizamientos Ocurridos en el Ecuador*. [Mapa]. Disponible en: <http://www.savgis.org/SavGIS/Etudes_realisees/DEMORAES_DERCOLE_Cartografia_riesgos_2001.pdf> [25/09/2017], p. 40

Ilustración 23.- DEMORAES, Florent y D'ERCOLE, Robert, (2001), *Sequias Ocurridos en el Ecuador*, [Mapa], Disponible en: <http://www.savgis.org/SavGIS/Etudes_realisees/DEMORAES_DERCOLE_Cartografia_riesgos_2001.pdf> [25/09/2017], p. 43

Ilustración 24.- D'ERCOLE, Robert y TRUJILLO, Mónica, (2003), “Vulnerabilidad en salud”, [Mapa] *Amenazas, Vulnerabilidades, Capacidades y Riesgos en el Ecuador*, Disponible en: <http://horizon.documentation.ird.fr/exl-doc/pleins_textes/divers11-03/010032419.pdf> [25/09/2017], p. 58

Ilustración 25.- DAVIS Ian, (1980), *Arquitectura de Emergencia*, Barcelona: Gustavo Gili, p. 20

Ilustración 26.- Elaboración propia a partir de: OMS y OPS, (2003), “Aspectos que se debe aclarar antes de aceptar o solicitar un hospital de campaña para las primeras cuarenta y ocho horas”, [Tabla] *Guía de la OMS y la OPS para el uso de hospitales de campaña extranjeros en caso de desastres*, Disponible en: <<http://www.planeamientohospitalario.info/contenido/referencia/HospitalesDeCampana.pdf>> [27/09/2017], p. 9

Ilustración 27.- Elaboración propia a partir de: OMS y OPS: *Op., Cit.*, p. 13-15

Ilustración 28.- Elaboración propia a partir de: OMS y OPS: *Op., Cit.*, p. 19-20

Ilustración 29.- Elaboración propia a partir de: AECID, (2003), “Módulos Asistenciales, Características y Estructura Orientativa”, [Tabla] *Guía Operativa para la respuesta directa de salud en desastres. Requisitos mínimos para equipos médicos de la cooperación española durante la fase de emergencia*, Disponible en: <http://www.aecid.es/galerias/que-hacemos/descargas/Guia_Operativa_Respuesta_Salud_AECID_vInteractiva.pdf> [29/09/2017], p. 17-21

Ilustración 30.- Elaboración propia a partir de: AECID: *Op., Cit.*, p. 22-26

Ilustración 31.- ARPA, (s/f), *Equipos móviles de Campaña*, [En línea], Disponible en: <<http://www.arpaemc.com/civil-salud.html>> [29/09/2017], p. 27-29

Ilustración 32.- 123RF, (2016), *Tiendas de campaña para los refugiados después de 7,8 terremoto*, [Fotografía], Disponible en: <https://es.123rf.com/photo_55475604_portoviejo-ecuador-abril-18-2016-tiendas-de-campa%EF%BF%BDa-para-los-refugiados-despu%EF%BF%BDs-de-7-8-terremoto.html?fromid=TEgxN1BlejZEejh6WHFoaFoyS3diUT09> [02/10/2017].

Ilustración 33.- TOLPIN S.A., (s/f), “Tiendas con estructura de barra ensamblables rectas”, [En línea] *Tiendas*, Disponible en: <<http://www.tolpinsa.com/productos.html>> [03/10/2017].

Ilustración 34.- OBELINK, (2017), “Tienda de campaña estructura de barra de fibra flexible”, [Ilustración] *Coleman Coastline 4 deluxe*, Disponible en: <<https://www.obelink.eu/coleman-coastline-4-deluxe.html>> [03/10/2017].

Ilustración 35. -SLRESCUE, “Modelos de tiendas campaña dimensiones”, [Ilustración] *Equipamiento para catástrofes* Disponible en: <http://www.slrescue.com/WebRoot/ce_es/Shops/940335484/MediaGallery/PDF/Catastr ofes.pdf> [03/10/2017]. p. 9

Ilustración 36.- FOROTEC, “Disposición de piezas en solera”, [ilustración] *Tiendas de Campaña de gran Formato*, Disponible en: <<http://www.forotec.com/DossierTiendasCampana/tiendas-campana-campana-grandes-profesionales-para-militares-proteccion-civil-salvamento-acampada-scouts.pdf>> [03/10/2017]. p. 10

Ilustración 37. -FOROTEC, “Ensamblaje de techo”, [Ilustración] *Tiendas de campaña de gran formato*, Disponible en: <<http://www.forotec.com/DossierTiendasCampana/tiendas-campana-campana-grandes-profesionales-para-militares-proteccion-civil-salvamento-acampada-scouts.pdf>> [03/10/2017]. p. 11

Ilustración 38.- FOROTEC, “Sistema de Ojales”, [Ilustración] *Tiendas de Campaña de gran Formato*, Disponible en: <<http://www.forotec.com/DossierTiendasCampana/tiendas-campana-campana-grandes-profesionales-para-militares-proteccion-civil-salvamento-acampada-scouts.pdf>> [03/10/2017]. p. 13

Ilustración 39. -GUMOTEX, “Tiendas de Rescate Hinchables”, [Ilustración] *Tiendas de Rescate Hinchables*, Disponible en: <<http://www.gpandsweb.com/media/wysiwyg/tiendas-rescate-hincables.pdf>> [03/10/2017]. p. 2

Ilustración 40. -GUMOTEX, “Formas y Dimensiones de las tiendas hinchables”, [Ilustración] *Tiendas de Rescate Hinchables*, Disponible en: <<http://www.gpandsweb.com/media/wysiwyg/tiendas-rescate-hincables.pdf>> [03/10/2017]. p. 4

Ilustración 41. -GUMOTEX, “Elementos Extras”, [Ilustración] *Tiendas de Rescate Hinchables*, Disponible en: <<http://www.gpandsweb.com/media/wysiwyg/tiendas-rescate-hincables.pdf>> [03/10/2017]. p. 3

Ilustración 42. -GUMOTEX, “Proceso de Montaje de una Tienda Hinchable”, [Ilustración] *Tiendas de Rescate Hinchables*, Disponible en: <<http://www.gpandsweb.com/media/wysiwyg/tiendas-rescate-hincables.pdf>> [03/10/2017]. p. 2

Ilustración 43.- TECNOVE, (2015), “Contenedor Esterilización”, [Ilustración] *Hospital de Campaña*, Disponible en: <<http://www.tecnove.com/wp-content/uploads/2016/01/HOSPITAL-DE-CAMPA%C3%91A.pdf>> [04/10/2017]. p. 8

Ilustración 44.- ICC, (2012), “Dimensión de los Contenedores de 20” y 40””, [ilustración] *ICCSPAIN*, Disponible en: <http://iccspain.com/wp-content/uploads/2012/05/seafreight_spanish.pdf> [04/10/2017]. p. 2

Ilustración 45. -TECNOVE, (2015), “Contenedor Quirófano 2:1 Contenedor Unidad de Cuidados Intensivos 3:1”, [ilustración] *Hospital de Campaña*, Disponible en: <

<http://www.tecnove.com/wp-content/uploads/2016/01/HOSPITAL-DE-CAMPA%C3%91A.pdf> > [04/10/2017]. p. 2

Ilustración 46.- CLINIC IN A CAN, (2012), “Materiales de un contenedor”, [Ilustración] *Architecture in Transformation*, Disponible en: <<https://arch3150.wordpress.com/2012/12/08/architecture-in-a-can/>> [04/10/2017].

Ilustración 47.- PODERÍO MILITAR, (2011), “Hospital de campaña mixto”, [Ilustración] *Hospital de Campaña desplegable para la brigada de Sanidad del Ejército*, Disponible en: < <https://poderiomilitar-jesus.blogspot.com/2011/04/siemens-crea-el-hospital-de-campana.html> > [05/10/2017].

Ilustración 48.- COLEGIO DE ARQUITECTOS DEL ECUADOR- PROVINCIA DE PICHINCHA, (2016), “Prototipo Paper Log House”, [Ilustración] *Prototipo de refugio temporal diseñado por Shigeru Ban se construye en Ecuador*, Disponible en: < <https://www.archdaily.com.br/br/789620/prototipo-de-abrigo-temporario-projetado-por-shigeru-ban-e-construido-no-equador>> [05/10/2017].

Ilustración 49. -BAN. Shigeru, (2001), “Axonometría materiales del refugio”, [ilustración] *Shigeru Ban*, London Lauren King. p. 49

Ilustración 50.- Elaboración propia a partir de: GIRALDO PALMA, Ángela M, (2016), “Fases del Proceso de Diseño”, [ilustración] *Habitáculo de emergencia; Parámetros para el diseño de un módulo mínimo habitacional para comunidades afectadas por una situación de emergencia*. [ilustración], Trabajo final de Master. Valencia: Universitat Politècnica de València, Disponible en: <<https://riunet.upv.es/handle/10251/78155>> [21/11/2017], p. 107.

Ilustración 51.- Elaboración propia: *Usuario del prototipo de hospital de campaña*.

Ilustración 52. -Elaboración propia: *Diagrama de relaciones de áreas del prototipo de hospital de campaña*.

Ilustración 53.- Elaboración propia a partir de: FOROTEC, (s/f), “Planta y alzado de módulo base 6.25m² para el hospital de campaña en situaciones de emergencia Post catástrofe”, [ilustración] *Tiendas de Campaña de gran Formato*, Disponible en: <<http://www.forotec.com/DossierTiendasCampana/tiendas-campana-campana-grandes-profesionales-para-militares-proteccion-civil-salvamento-acampada-scouts.pdf>> [22/11/2017]. p. 5

Ilustración 54.- Elaboración propia a partir de: PANERO, Julius y ZELNIK, Martín, (2006), “Distribución en planta y alzado de un módulo base para un paciente”, [ilustración] *Dimensiones Humanas en los espacios interiores*, Barcelona: Gustavo Gili, Disponible en: < <http://www.fceia.unr.edu.ar/darquitectonico/darquitectonico/RepHip/las-dimensiones-humanas.pdf> > [Consulta: 21/11/2017], p. 243-245.

Ilustración 55.- Elaboración propia a partir de: PANERO, Julius y ZELNIK, Martín, (2006), “Planta y alzado del módulo incremental para dos pacientes, incluye área de circulación”, [ilustración] *Dimensiones Humanas en los espacios interiores*, Barcelona: Gustavo Gili, Disponible en: < <http://www.fceia.unr.edu.ar/darquitectonico/darquitectonico/RepHip/las-dimensiones-humanas.pdf> > [Consulta: 21/11/2017], p. 243-245.

Ilustración 56.- Elaboración propia a partir de: PANERO, Julius y ZELNIK, Martín, (2006), “Planta y corte del módulo base general de 75m² para la generación de otras áreas de un hospital de campaña a través de la adición de módulos”, [ilustración] *Dimensiones Humanas en los espacios interiores*, Barcelona: Gustavo Gili, Disponible en: <<http://www.fceia.unr.edu.ar/darquitectonico/darquitectonico/RepHip/las-dimensiones-humanas.pdf>> [Consulta: 21/11/2017], p. 243-245.

Ilustración 57.- Elaboración propia: *Conceptualización de adición de módulos, para la determinación de un módulo general base para el hospital de campaña según la estructura del número de pacientes y función interior a desempeñar.*

Ilustración 58.- Elaboración propia: *Forma y dimensiones de los módulos base para el prototipo de hospital de campaña para la zona 6 - Ecuador.*

Ilustración 59.- Elaboración propia: *Estructura de madera y nudos de anclaje*

Ilustración 60.- Elaboración propia: *Distribución de la estructura para un módulo de cuatro pacientes.*

Ilustración 61.- Elaboración propia: *Cimentación en hormigón prefabricado.*

Ilustración 62.- Elaboración propia: *Distribución de la estructura de cubierta.*

Ilustración 63.- Elaboración propia a partir de: DIPAC, (2015), “Planchas de Zinc recubierta con paja”, [ilustración] *Catálogo de acero*, Disponible en: <<https://es.slideshare.net/JaviCaiza/catalogo-acero-dipac>> [21/11/2017], p. 26.

Ilustración 64.- Elaboración propia: *Sala de cirugías vista interior.*

Ilustración 65.- Elaboración propia: *Detalle de cerramiento del prototipo de hospital de campaña.*

Ilustración 66.- INDIAMART, (2011), “Revestimiento interior de Policarbonato Alveolar”, [ilustración] *Polycarbonate Partition*, Disponible en: <<https://www.indiamart.com/proddetail/polycarbonate-partition-4145780297.html>> [21/11/2017].

Ilustración 67.- DREAMSTIME, (2012), “Textura de caña guadua para revestimiento exterior”, [Ilustración] *Las esteras gruesas tejidas de las cañas se descoloraron por tiempo*, Disponible en: <<https://es.dreamstime.com/foto-de-archivo-esteras-hechas-de-ca%C3%B1as-image27478620>> [21/11/2017].

Ilustración 68.- Elaboración propia: *Detalle de palés y piso de madera del prototipo de hospital de campaña.*

Ilustración 69.- Elaboración propia: *Elementos del prototipo de hospital de campaña.*

Tablas

- **Tabla 1.-** Elaboración propia a partir de: YUNGA, Julio Cesar, (2014), “Total de establecimientos de Salud con internación hospitalaria, según región y provincia, población y número de consulta de emergencias”, [ilustración] *Anuario de estadísticas: Recursos y actividades de Salud 2014*, Disponible en: <http://www.ecuadorencifras.gob.ec/documentos/web-inec/Estadisticas_Sociales/Recursos_Actividades_de_Salud/Publicaciones/Anuario_Rec_Act_Salud_2014.pdf> [06/10/2017]. p. 40, 82, 83
Re-elaboración a partir de: INEC, (2010), “Total de establecimientos de Salud con internación hospitalaria, según región y provincia, población y número de consulta de emergencias”, [Ilustración] *Población y Demografía*, Disponible en: <<http://www.ecuadorencifras.gob.ec/censo-de-poblacion-y-vivienda/>> [06/10/2017].
- **Tabla 2.-** Elaboración propia a partir de: *Tiendas de Campaña, Análisis FODA.*
- **Tabla 3.-** Elaboración propia a partir de: *Tiendas Hinchables, Análisis FODA.*
- **Tabla 4.-** Elaboración propia a partir de: *Contenedores, Análisis FODA.*
- **Tabla 5.-** Elaboración propia a partir de: *Mixtos, Análisis FODA.*
- **Tabla 6.-** Elaboración propia a partir de: *Construcción Tradicional, Análisis FODA.*