



**Prototipo Módulo Hospitalario De Emergencia Para La Atención De
Desastres**

Valentina Medina Álvarez

Código: 20611711128

Universidad Antonio Nariño

Programa de Arquitectura

Facultad de Artes

Neiva, Colombia

2021

Prototipo Módulo Hospitalario De Emergencia Para La Atención De Desastres

Valentina Medina Álvarez

Proyecto de grado presentado como requisito parcial para optar al título de:

Arquitecto

Director (a):

Arquitecta Gina Paola Artunduaga

Línea de Investigación:

Ciudad y Medio Ambiente

Universidad Antonio Nariño

Programa de Arquitectura

Facultad de Artes

Neiva, Colombia

2021

NOTA DE ACEPTACIÓN

El trabajo de grado titulado “Prototipo Módulo
Hospitalario de Emergencia para la
Atención de Desastres”,
de Valentina Medina Álvarez,
Cumple con los requisitos para optar
Al título de ARQUITECTO.

Firma del Tutor

Firma Jurado

Firma Jurado

Neiva, 2021.

Agradecimientos

En primer lugar, quisiera agradecerle a la vida que me ha permitido alcanzar esta meta, a Dios, por las bendiciones y la fuerzas de continuar con lo anhelado.

A mis padres Liz Arabella Álvarez González y Uriel Medina Salinas por haber contado siempre con su esfuerzo, por el apoyo incondicional y disposición a lo largo de mi carrera universitaria, a mi hermano Santiago Medina Álvarez por contar con su tiempo y apoyo siempre que lo necesitaba.

Agradezco a todos los docentes del programa de arquitectura, que durante la carrera universitaria me dejaron mucho aprendizaje.

Resumen

La infraestructura para la salud, es la más importante y necesaria a nivel global, pero al mismo tiempo, es el más complejo para la estructuración del diseño de este mismo, esto quiere decir, que es difícil diseñar una edificación en relación a la salud, ya que cuenta con la complejidad de las tecnologías que este integra.

Con tantas emergencias que se han presentado a lo largo de estos años, las ciudades en específico, aun no proyectan estrategias para coadyuvar con estos momentos de vulnerabilidad; por lo tanto, el presente trabajo de grado, se enfoca en analizar los diversos escenarios de debilidad, ya sean presentados por medio de carácter natural, social o tecnológico.

Cuyo propósito sea, que el prototipo proyectado, coopere con la emergencia y logre brindar la atención médica prioritaria, este maneja un concepto de articulación de ensamble, adaptado a cualquier tipo de problemática, terreno y clima; el concepto de construcción es geométrico, por lo tanto, su proceso de construcción es rápido y eficiente.

La metodología de este proyecto de grado, se desarrolla a partir de diversos factores, teniendo en cuenta, referentes a nivel nacional e internacional, en donde se fortalezca el prototipo de módulo, a parte de lo anterior mencionado, se analizan características según la normativa para las ciudades de Neiva, Florencia y Mocoa, en donde se tendrán en cuenta, al momento de ubicar el módulo en otros lugares.

PALABRAS CLAVES: emergencia, adaptable, módulo, prototipo, tecnología.

Abstract

Infrastructure for health is the most important and necessary at a global level, but at the same time, it is the most complex for structuring its design, this means that it is difficult to design a building in relation to health, since it has the complexity of the technologies that it integrates.

With so many emergencies that have arisen over the years, cities in particular have not yet planned strategies to help with these moments of vulnerability; Therefore, this degree work focuses on analyzing the various weakness scenarios, whether they are presented by means of a natural, social or technological nature.

Whose purpose is, that the projected prototype cooperates with the emergency and manages to provide priority medical attention, it handles an assembly articulation concept, adapted to any type of problem, terrain and climate; the construction concept is geometric, therefore, its construction process is fast and efficient.

The methodology of this degree project is developed from various factors, taking into account national and international references, where the module prototype is strengthened, apart from the aforementioned, characteristics are analyzed according to the regulations for the cities of Neiva, Florencia and Mocoa, where they will be taken into account when locating the module in other places.

Keywords: emergency, adaptable, module, prototype, technology.

Tabla de Contenido

Introducción	14
1. CAPÍTULO I: Formulación de la Investigación	15
1.1 Problemática de la Investigación	15
1.2 Pregunta de Investigación	17
1.2.1 Sistematización del Problema.....	17
1.3 Objetivo de la Investigación	17
1.3.1 Objetivo General.....	17
1.3.2 Objetivos Específicos	17
1.4 Justificación de la Investigación.....	18
1.5 Limitantes de la Investigación.....	19
1.6 Alcances de la Investigación	19
2. CAPÍTULO II: Marco Metodológico.....	20
2.1 Diseño Metodológico	20
2.2 Tipo de Investigación	20
2.3 Método de Investigación: Inductivo	20
2.4 Diseño de la Investigación.....	21
2.5 Universo, Población y Muestra	21
2.5.1 Universo:.....	21
2.5.2 Población:	21
2.5.3 Muestras:	21
3. CAPÍTULO III: Marco Teórico de la Investigación	22
3.1 Bases Teóricas de la Investigación.....	22
3.2 Antecedentes de la Investigación	23
3.3 Marco Conceptual	25

3.4 Marco Histórico de la Investigación	26
3.5 Marco Legal.....	28
3.6 Marco Geográfico.....	29
3.7 Marco Referencial.....	29
3.8 Marco Operacional	32
3.8.1 Localización y Ubicación	32
3.8.2 Análisis General de Neiva – Parte 1	34
3.8.3 Análisis General de Florencia – Parte 1.....	35
3.8.4 Análisis General de Mocoa – Parte 1.....	36
3.8.5 Análisis General de Neiva – Parte 2	37
3.8.6 Análisis General de Florencia – Parte 2.....	38
3.8.7 Análisis General de Mocoa – Parte 2.....	39
3.8.8 Polígono Intervención Neiva	40
3.8.9 Polígono Intervención Florencia.....	41
3.8.9 Polígono Intervención Florencia.....	42
3.9 DOFA.....	43
4. CAPÍTULO IV: Prestación de Asistencia Sanitaria	44
5. CAPÍTULO V: Espacios Médicos Funcionales.....	57
6. CAPÍTULO VI: Marco Tecnológico.....	60
6.1 Introducción Al Desarrollo Del Prototipo.....	60
6.1.1 Desarrollo	60
6.1.2 Módulos	61
6.1.3 Ubicación y Posicionamiento	68
6.1.4 Características Del Terreno.....	68
6.1.5 Formas y Dimensiones.....	68

6.1.6 Criterio de Diseño.....	69
6.1.7 Sistema Estructural	69
6.1.8 Proceso Constructivo.....	70
6.1.9 Sistema Material.....	75
7. CAPÍTULO VII: Conclusiones y Recomendaciones	81
7.1 Conclusiones	81
7.2 Recomendaciones	82
8. REFERENCIAS.....	83

Lista de Figuras

Figura 1 Árbol De Problemas	16
Figura 2 Elementos Del Prototipo De Hospital De Campaña	24
Figura 3 Sistema Modular Multi-Funcional Arquitectónico Para La Atención De Desastres Naturales En Costa Rica	25
Figura 4 China Completa Construcción De Hospital En 10 Días Para Combatir El Coronavirus En Wuhan	30
Figura 5 Módulos Hospitalarios Para Covid-19	31
Figura 6 Módulo De Emergencia Comunitario: Sistema Modular De Hospitales Frente Al Covid-19	31
Figura 7 Localización de Neiva, Florencia y Mocoa	32
Figura 8 Plano análisis de alto riesgo en Colombia	33
Figura 9 Análisis General De Neiva-Parte 1.....	34
Figura 10 Análisis General De Florencia-Parte 1	35
Figura 11 Análisis General De Mocoa-Parte 1.....	36
Figura 12 Análisis General De Neiva-Parte 2.....	37
Figura 13 Análisis General De Florencia – Parte 2	38
Figura 14 Análisis General De Mocoa – Parte 2	39
Figura 15 Polígono de Intervención Neiva.....	40
Figura 16 Polígono de Intervención Florencia	41
Figura 17 Polígono de Intervención Mocoa.....	42
Figura 18 Objetivo 1	45
Figura 19 Niveles de atención	47

Figura 20 Pérdidas Por Tipo De Evento, 1970-2011.....	49
Figura 21 Víctimas Por Desastre Natural En Colombia	49
Figura 22 Desastres naturales en Colombia	50
Figura 23 Desastres naturales de la Historia.....	51
Figura 24 Desastres tecnológicos	53
Figura 25 Los 4 Principales Países Con Más Emigrantes	55
Figura 26 Plan De Emergencia	56
Figura 27 Dotacionales De La Salud En Neiva, Florencia Y Mocoa.....	56
Figura 28 Objetivo 2	57
Figura 29 Atención Hospitalaria De Víctimas En Masa	58
Figura 30 Áreas De Expansión De Servicios De Emergencia	58
Figura 31 Objetivo 3	60
Figura 32 Módulo Básico.....	61
Figura 33 Áreas Módulo Básico.....	62
Figura 34 Modelado Módulo Básico	62
Figura 35 Módulo Avanzado.....	63
Figura 36 Área Módulo Avanzado	64
Figura 37 Modelado Módulo Avanzado	64
Figura 38 Módulo Especializado	65
Figura 39 Área Módulo Especializado	66
Figura 40 Modelado Módulo Especializado	66
Figura 41 Cubierta Módulos.....	67
Figura 42 Modelado Cubiertas	67

Figura 43 Criterio de diseño	69
Figura 44 Anclaje.....	70
Figura 45 Encuentro Con El Piso	71
Figura 46 Malla Estructural	71
Figura 47 Malla Estructural Secundaria.....	72
Figura 48 Perfiles Verticales.....	72
Figura 49 Piso.....	73
Figura 50 Estructura Final	73
Figura 51 Paredes	74
Figura 52 Sistema Ventilación y Cubierta.....	74
Figura 53 Elaboración Final	75
Figura 54 Materiales.....	76
Figura 55 Sistema de Ventilación	788
Figura 56 Tipos de Transporte	79
Figura 57 Modelado Módulo.....	80

Lista de Tablas

Tabla 1 Matriz DOFA - Neiva, Florencia Y Mocoa.....	43
Tabla 2 Metodología De Objetivos	44
Tabla 3 Tipos De Prestaciones De Asistencia Sanitaria	45
Tabla 4 Primer Nivel De Atención Médica.....	46
Tabla 5 Segundo Nivel De Atención Médica	46
Tabla 6 Tercer Nivel De Atención Médica	46

Introducción

Actualmente, la tecnología ha evolucionado en todos los campos que puedan existir en la sociedad, tanto así que, en el área de la salud, avanza cada vez más y trae mejores tecnologías para atender a los pacientes, esto quiere decir, que estos avances tecnológicos son responsables de mejorar la calidad de la prestación de la salud a las comunidades y, en consecuencia, incrementa expectativas de vida de la población.

A partir de los análisis que se desarrollan por los diferentes escenarios de desastres que se puedan presentar en una ciudad, se tiene en cuenta las diferentes tecnologías e innovaciones que pueda tener la arquitectura para la proyección de un prototipo modular que logre coadyuvar en el tipo de emergencia.

Teniendo en cuenta, la pregunta que se plantea en este documento, y dando solución a este trabajo de investigación, se opta para que el proyecto sea realizado en los municipios de Neiva, Florencia y Mocoa, en donde se proyecta ubicar un prototipo de módulo hospitalario, con el propósito de que las características que tiene cada ciudad, sirvan como modelo, al instante de la manifestación de un escenario en emergencia.

La principal innovación que tendrá el prototipo de módulo hospitalario es que sean construidos en el menor tiempo, con facilidad y que se puedan adecuar a cualquier tipo de terreno; estos módulos son ideales ya que poseen diversas características favorables, como el tema, de la reutilización de materiales, ya que, serán con materiales prefabricados, esto quiere decir, que los materiales son resistentes y permiten un montaje rápido y un despliegue sin complicaciones.

1. CAPÍTULO I: Formulación de la Investigación

1.1 Problemática de la Investigación

En Colombia, la salud pública, presenta un gran déficit en términos de cobertura; la complejidad que tiene la construcción de una infraestructura hospitalaria es muy demorada.

Colombia, no cuenta con un ente gubernamental favorable, que supla las necesidades prioritarias de la población, esto quiere decir, que puede durar años, el desarrollo de un proyecto que contenga este nivel de complejidad; muchos de los dotacionales de la salud, que están ubicados en Colombia, no son totalmente apropiados para brindar una atención eficaz y prioritaria al paciente.

Con las constantes emergencias que se han presentado a lo largo de estos años, Colombia, actualmente no cuenta con una estrategia que sea favorable a la hora de dar una respuesta inmediata a los ciudadanos que se encuentran en tiempos vulnerables; estos escenarios pueden ser ocasionados por desastres de carácter, natural, social o tecnológico.

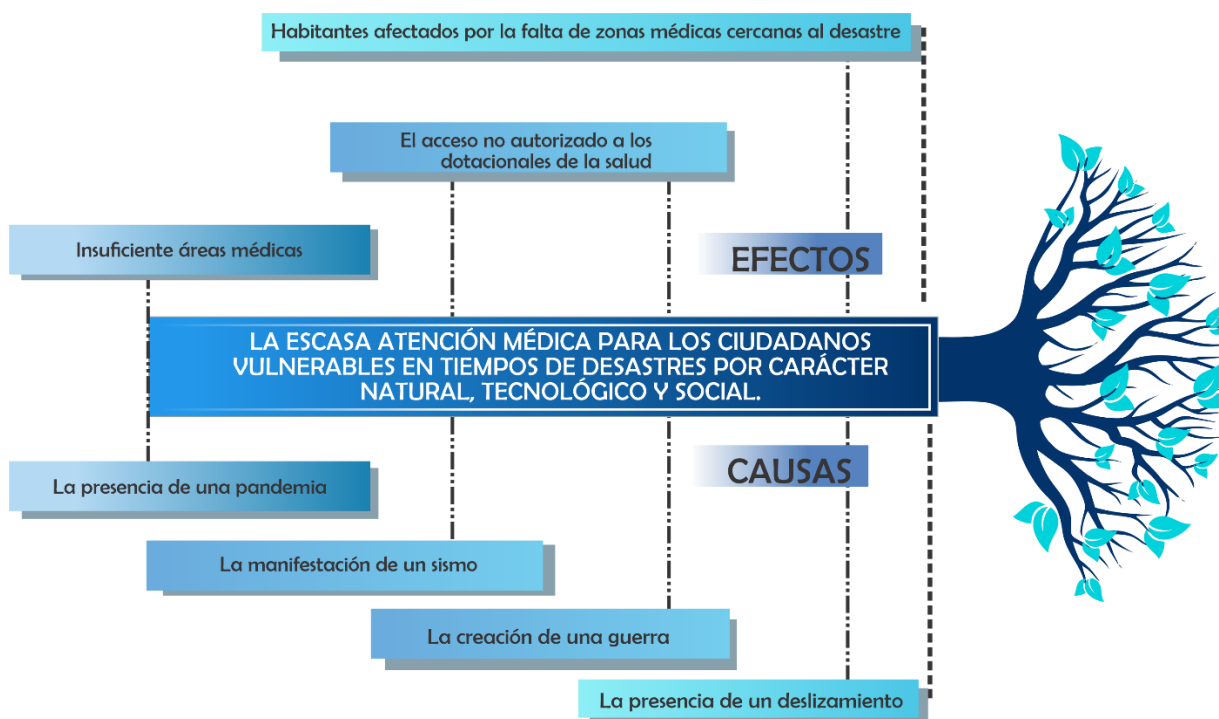
Para nadie es un secreto, que la población siempre buscará una manera inmediata de cómo protegerse, recuperarse y demás cosas, en esos tiempos de escenarios de desastre y de emergencia. Analizando toda la problemática que conlleva la falta de prestación de servicios en la salud, para los tiempos de vulnerabilidad, se toma en cuenta las prioridades que tiene el ser humano a la hora de la manifestación de una calamidad.

Con la evolución que tiene la humanidad cada día, no es de manera compleja, el desarrollo de estrategias futuras para dar una solución inmediata a la existencia de tal emergencia; es necesario, el análisis de diversos puntos de vista que puedan ser favorables para la eficaz respuesta a los tiempos vulnerables que tendría la población.

En la Figura N°1 se puede observar de manera detallada esta problemática, lo que actualmente afronta la humanidad a nivel global, por la pandemia del virus COVID-19, un claro ejemplo es la insuficiente infraestructura que se cuenta para solventar una emergencia de esta magnitud, conlleva a un sinnúmero de pérdidas humanas. Por lo tanto, analizando toda la problemática que conlleva esta carencia, sería favorable, que los entes gubernamentales, cuenten con infraestructuras hospitalarias adecuadas o de estrategias inmediatas, que se puedan desarrollar en el menor tiempo, para poder dar solución a un desastre, o incluso no solo para dar respuesta a esto, sino que, brindar una mejor calidad de vida a la población.

Figura 1

Árbol De Problemas



Nota. El árbol de problema desarrolla un análisis, acerca de los efectos y las causas generales del proyecto. Elaboración Propia.

1.2 Pregunta de Investigación

¿Qué solución se puede ofrecer para adecuar la atención médica inmediata, en caso de escenarios de vulnerabilidad para los habitantes de las zonas afectadas?

1.2.1 Sistematización del Problema

¿Cuáles son los escenarios vulnerables que se pueden llegar a presentar en algún lugar?

¿De qué manera se puede ofrecer una inmediata atención médica a la población en los tiempos de emergencia?

¿Cuál es la manera más factible que sirve para dar solución inmediata en tiempos de vulnerabilidad?

1.3 Objetivo de la Investigación

1.3.1 Objetivo General

❖ Diseñar un prototipo arquitectónico modular hospitalario, como establecimiento temporal, que ofrezca el servicio de emergencia médica en los diversos escenarios de vulnerabilidad presentados en cualquier parte del país.

1.3.2 Objetivos Específicos

❖ Analizar las diferentes formas de prestación de asistencia sanitaria en los diversos escenarios de vulnerabilidad que se puedan presentar.

❖ Caracterizar los espacios funcionales de las zonas de atención médica, que se requieran para los escenarios de vulnerabilidad.

❖ Proponer un elemento modular que se adapte a un sistema constructivo ligero y resistente, para la atención inmediata de los pacientes en estado de crisis.

1.4 Justificación de la Investigación

Los factores más preocupantes e inesperados a la hora de presenciar un acontecimiento ya sea, de carácter natural, social o tecnológica, conlleva grandes pérdidas humanas, económicas y demás.

Colombia se encuentra en una posición de diversas amenazas como erupciones volcánicas, inundaciones, terremotos, entre otros. Los causantes de estos horripilantes escenarios son a causa del cambio climático que se obtiene del calentamiento global. Además, no solo en la actualidad se presencian este tipo de desastres, si no que estamos en la presencia de una crisis sanitaria como lo es la pandemia ocurrida por el virus COVID-19.

Este prototipo de módulo hospitalario es de orden temporal, que se acogerá de manera eficaz a la población; tendrá como prioridad diagnosticar y atender en el menor tiempo a las personas que lo requieren, además, es un proyecto arquitectónico planificado, que esté acorde a la adaptabilidad de cualquier terreno y climatología del lugar.

El material que tendrá estos módulos, serán materiales de un costo aceptable para que se puedan desarrollar en diversos sitios de la ciudad, ya que se opta por un sistema constructivo de ensamble fácil y eficaz, este ofrecerá un tiempo mínimo para la ejecución de estos prototipos. Tendrá como fin una atención medica inmediata que no solo se beneficiará los afectados, sino que también a los encargados de prestar este servicio médico.

La proyección de la localidad para los módulos hospitalarios es en la ciudad de Neiva, Mocoa y Florencia, ya que, se proyecta como un tipo de plan piloto, que a partir de los requerimientos que ofrece estos prototipos y los lotes establecidos, se pueda replicar en distintas partes del país, que estén en tiempos vulnerables.

1.5 Limitantes de la Investigación

La investigación del proyecto debe tener en cuenta la complejidad que tienen estos prototipos a la hora de satisfacer las necesidades que requiere la población del país; el método de funcionalidad es ofrecer un producto eficaz a la problemática planteada.

Las características planteadas para llevar a cabo este proyecto es contar con un proceso constructivo que sea de manera ágil, que el tipo de materiales sea prioritario y ayude a desarrollar el prototipo en el menor tiempo posible; además, que el lugar cuente con una adecuada funcionalidad e higiene entre otros requerimientos que exige las normas de sanidad.

1.6 Alcances de la Investigación

El proyecto se encuentra establecido en la modalidad investigación, dentro de la subcategoría de tecnología, con una línea de investigación de ciudad y medio ambiente, cuya población objeto, será el número de personas que se encuentren vulnerables por motivos de la emergencia manifestada por algún tipo de desastre, ya sea, de carácter natural, tecnológico o social.

Este trabajo de investigación, tiene como prioridad, dar solución a la problemática de la escasa infraestructura de salud, de tal manera, que se obtenga un proyecto favorable que cumpla con los procesos constructivos innovadores existentes, que supla las necesidades que tenga la población vulnerable, luego de presenciar cualquier tipo de desastre.

2. CAPÍTULO II: Marco Metodológico

2.1 Diseño Metodológico

Este marco en particular es de gran importancia formularlo, ya que abarca la metodología para un buen desarrollo de investigación.

Analítico: Se realiza un estudio detallado en todos los factores posibles, en donde se toman puntos estratégicos como los municipios de Neiva, Florencia y Mocoa que son favorables para llevar a cabo el proyecto, con el fin de establecer parámetros para que sean replicados en el lugar a intervenir.

Exploratorio: Al finalizar con el estudio, se determina los factores positivos y negativos para dar estrategias favorables a la hora de realizar el respectivo Módulo Hospitalario.

2.2 Tipo de Investigación

El tipo de diseño es proyectivo, ya que se elabora a partir de un problema y una necesidad para la comunidad. Se plantea este proyecto de Prototipo Módulo Hospitalario de Emergencia con el fin de mejorar y dar solución a las necesidades que adquiere una población en estado de emergencia.

2.3 Método de Investigación: Inductivo

El método empleado para elaborar la propuesta es el inductivo ya que, este método obtiene conclusiones generales a partir de premisas particulares, lleva a cabo la observación, la clasificación y el estudio de los hechos.

Gran parte de la investigación ha sido apoyada a partir de hechos a lo largo de estos años, estadísticas y demás estudios.

2.4 Diseño de la Investigación.

De Campo: Teniendo en cuenta la pandemia del virus COVID 19, la recolección de información primaria en los centros hospitalarios fue muy limitada.

Bibliográfico: Se obtiene a partir de la recolección de información tomada de tesis realizados a nivel nacional e internacional, incluyendo diversas fuentes bibliográficas.

2.5 Universo, Población y Muestra

2.5.1 Universo: Municipio de Neiva, Florencia y Mocoa.

Se realizó un análisis profundo en estos tres municipios, teniendo en cuenta factores, como el sistema de usos del suelo, sistema ambiental, infraestructura vial, dotacionales de la salud y la dinámica poblacional; esto se realiza, con el único fin que se tenga la suficiente justificación de la elaboración de los módulos en estas ciudades y, por lo tanto, pueda ser replicados en dónde necesiten de este prototipo.

2.5.2 Población:

Se toma como población al número de personas que se encuentren vulnerables por motivos de desastres ocasionados de carácter natural, tecnológico o social.

2.5.3 Muestras: Polígono de Estudio

Se toma como muestra, los polígonos a intervenir en los municipios de Neiva, Florencia y Mocoa, el sitio que tendrá intervención en cada ciudad, será un área ideal para llevar a cabo el proyecto puntual, en estos lotes se definen las características establecidas, que deberán tener en cuenta, al momento en el que vayan a ser ubicados los módulos.

3. CAPÍTULO III: Marco Teórico de la Investigación

La investigación que requiere este proyecto de grado, busca las diversas referencias de aportes teóricos en los módulos hospitalarios que han realizado con el paso de los años en estos prototipos desarrollados en los diferentes países latinoamericanos o nivel nacional, proyectos que han creado para llevar a cabo un tipo de emergencia.

3.1 Bases Teóricas de la Investigación

Los módulos hospitalarios hoy en día es la innovación para la solución a la existencia de una emergencia, pero años atrás eran de total escases.

León Dueñas (2018) ha afirmado lo siguiente:

Los módulos hospitalarios móviles surgen debido a la escasez de servicios hospitalarios que no llegaban a sectores donde solo se necesitaba la ayuda básica en salud, los centros de salud toman una importancia en los años 80 donde los hospitales convencionales se vieron descongestionados ya que los centros hospitalarios generaban un filtro entre las personas que simplemente necesitaban una atención medica básica a aquellas personas que su situación era un poco más grave. (pág. 49)

Las infraestructuras prestadoras de salud, en diversas ocasiones se han visto afectados durante algún tipo de emergencia, ya que, no cuentan con las suficientes áreas, ni recursos, para poder dar solución inmediata al desastre.

Un claro ejemplo de estas emergencias, es lo que la población afronta actualmente por la pandemia del virus COVID-19, los entes gubernamentales no brindan solución, ni cuentan con estrategias inmediata para afrontar estos desastres, esto quiere decir, que, con la presencia de un

tipo de calamidad, los dotacionales no están en condiciones óptimas y no se cuenta con las bastantes áreas, para poder prestar los suficientes servicios de la salud a la comunidad.

El servicio en los dotacionales de la salud, marca una gran diferencia en los tiempos vulnerables, ya que son los únicos que pueden estar al tanto del cuidado de los ciudadanos, por lo tanto, es prioritario lograr que estos sitios cuenten con una infraestructura favorable.

Por lo tanto, los módulos hospitalarios de emergencia, consistirán en brindar espacios inmediatos en la atención médica, para aquellos pacientes que se encuentren afectados por algún tipo de desastre.

Industrias Northgate (2017) describe cuales son los beneficios de la construcción modular en el sector sanitario.

El sector de la salud actualmente presenta el mayor uso de construcciones modulares prefabricadas. Estas son algunas de las razones por las que las estructuras modulares son las que más benefician a la industria de la salud.

- ❖ Duración de construcción reducida
- ❖ Construcción que ahorra costos
- ❖ Menor impacto en el medio ambiente y alrededores
- ❖ Opción de construcción altamente flexible (págs. 1-2)

3.2 Antecedentes de la Investigación

Los siguientes antecedentes internacionales se escogen, con el único fin, de mostrar un proyecto similar, al que se está desarrollando, en este documento.

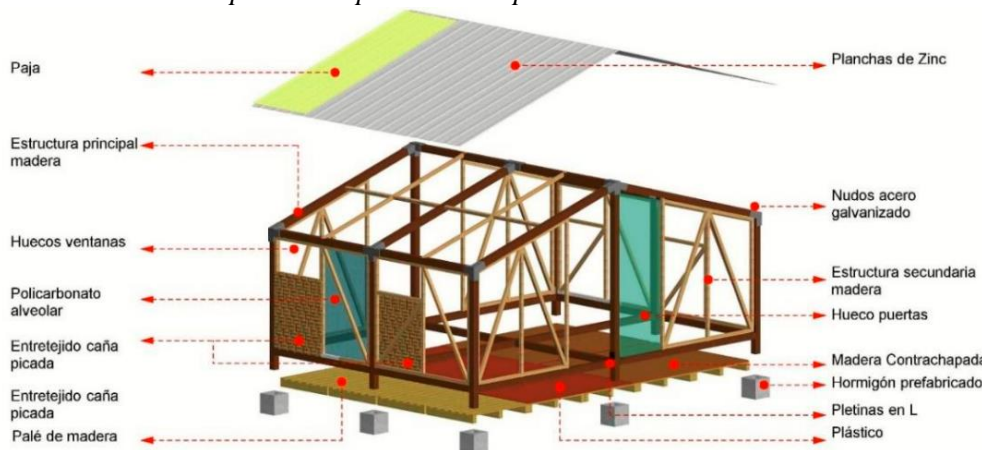
El primer documento, trata de un trabajo final de Master, que busca hacer recomendaciones para el diseño de un prototipo de hospital de una campaña en una situación de emergencia post-catástrofe para la zona 6 en Ecuador, en la Figura N° 2 se observa detalladamente este prototipo.

Además, el autor tiene como objetivo:

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 (Guamán Sanchez , 2018, pág. 9).

Figura 2

Elementos Del Prototipo De Hospital De Campaña.



Nota. La figura muestra los elementos estructurales de un prototipo de campaña. Tomada de (Guamán Sanchez , 2018, pág. 115).

El segundo documento, trata de un proyecto final para optar el título de licenciado en arquitectura; este busca realizar un sistema modular multifuncional arquitectónico para la atención de desastres naturales en costa rica, en la Figura N°3 se visualiza el sistema modular.

Luego de los análisis de diferentes trabajos finales de grado, se optó el siguiente documento, que “este trabajo de investigación plantea un sistema de módulos que permiten brindar espacios adecuados, auxiliares o independientes para la atención de desastres naturales, como refugio, administración, almacenaje, repartición de víveres o medicamentos, y atención psicológica, entre otros” (López Sanahuja, 2017, pág. 10) la finalidad de añadirlo a este proyecto, es que se asimila a lo que se quiere lograr con la parte constructiva de los módulos hospitalarios de emergencia.

Figura 3

Sistema Modular Multi-Funcional Arquitectónico Para La Atención De Desastres Naturales En Costa Rica.



Nota. La figura muestra los elementos estructurales de un prototipo de campaña. Tomada de (López Sanahuja, 2017, pág. 67).

3.3 Marco Conceptual

En este marco, se recopila conceptos de vital importancia, en donde dé valor a la investigación. Para desarrollar la propuesta del prototipo de módulo hospitalario, se generó la importancia a la condición humana durante una situación de emergencia.

Estos momentos de **vulnerabilidad** en la que el ciudadano puede sufrir peligros inminentes, por diversos factores de carácter natural, social o tecnológico, ese tiempo es particularmente traumático y difícil para las personas que se ven afectadas, además una **emergencia** es una situación crítica de peligro para la vida de una persona de la cual requiere una actuación inmediata. Frente a la magnitud de una emergencia como lo es una **crisis sanitaria**, que esta es una situación repentina, que se origina a partir de un riesgo sanitario, es la que provoca la enfermedad en un número alto de una determinada población.

Por lo tanto, estas variables determinan lo que el proyecto debe ser, un sistema constructivo efectivo, que sea fácil de ensamblar con un proceso claro y que se adapte a diferentes superficies, como lo es de manera **prefabricada**, este sistema debe proveer las instrucciones para su realización.

Esto quiere decir que, se considera los **módulos** donde según la definición del diccionario de la Real Academia Española, “Dimensión que convencionalmente se toma como unidad de medida y, más general, todo lo que sirve de norma o regla. Arq. Medida que se usa para las proporciones de los cuerpos arquitectónicos” (Real Academia Española, 2020).

Además del prototipo modular, será **hospitalario** en donde prestará el servicio de todo tipo de asistencia médica, en la que se incluyen la estancia durante la recuperación de un paciente.

3.4 Marco Histórico de la Investigación

El desarrollo de este marco histórico, inicia a partir de la historia de los hospitales, estas infraestructuras han ido evolucionando desde hace 2.000 años.

El primer centro hospitalario que se reconoció, fue en el año 293 en la isla Tíber, de la cual se convirtió en una especie de hospital rudimentario, en este lugar, se cuidaban y curaban a los heridos.

En toda la nueva mezquita, durante el año de 786, tendría que estar localizado un centro hospitalario, pero no se desarrolló hasta el siglo VIII, que es cuando surgen los hospitales especializados, además de esto, alrededor del año 981, se fundó la primera institución hospitalaria, que fue nombrada como el Bagdad.

Durante el imperio romano “Los médicos de la Grecia clásica atendían a los enfermos en sus casas. Los metódicos romanos tenían sistemáticas —si no brutales— formas de curar soldados heridos, pero no tenían centros públicos para los ciudadanos enfermos” (Lienhard, s.f., pág. 1), esto quiere decir, que los primeros lugares establecidos para prestar el servicio de la salud, era en la vivienda.

La edificación hospitalaria, comienza a partir del siglo XIX, el cual era una infraestructura de piedra, con mala iluminación, además de esto, la distribución que tenía, eran largas filas de camas a lo largo del espacio.

Analizando la parte de la historia en Colombia inicia “en la Época indígena, se practicaba la medicina pre técnica, mágico religiosa practicada por un Shaman basada en sus distintos ritos y la utilización de yerbas medicinales que tenían en sus sectores” (Chico Moreno & Parra Rivera, pág. 34).

Iniciando con la historia del origen de la construcción modular, de la misma arquitectura prefabricada, inicia en el año 1833, cuándo se construyó la primera casa modular; este sistema se conoce hoy en día, con el fin de dar habitabilidad y facilidad de transporte, además de esto, disminuir el gasto y tiempo que llevaría una edificación de este tipo. (ALGECO, s.f.) afirma:

Durante la segunda mitad del siglo XIX, casi el 80% de las viviendas estadounidenses eran prefabricadas, adaptables a las necesidades de sus inquilinos, y tanto fue su popularidad, que tras la segunda guerra mundial surgieron las empresas dedicadas al sector de la construcción modular creando 200.000 viviendas frente a la demanda.

Alrededor del año de 1949, se reconstruyeron catorce casas prefabricadas, cerca de París, estas viviendas tuvieron una “construcción realizada con entramado metálico, pórtico central y cerramientos de paneles sándwich de madera o metal, sistema constructivo conocido como Metropol, todo ello apoyado sobre muros de mampostería” (abc, 2015, pág. 7).

3.5 Marco Legal

En este marco legal, se tiene en cuenta la normativa que abarca el sistema de la salud, las leyes, acuerdos, decretos y resoluciones que más exigen en este campo para la adecuada elaboración y el desarrollo del proyecto propuesto.

Ley 9 de 1979. Código Sanitario Nacional normaliza la vigilancia epidemiológica.

ARTICULO 165. Las edificaciones deberán construirse en lugares que cuenten con servicios públicos domiciliarios y complementarios adecuados para suministro de agua.

Ley 445 de 1996

Clasifica las edificaciones para efectos sanitarios.

Con el artículo 241 de la Ley en mención, al Ministerio de Salud compete reglamentar " lo relacionado con las condiciones sanitarias que deben cumplir las edificaciones para establecimientos hospitalarios y similares.

Resolución 3100 de 2019

Se definen los procedimientos y condiciones de inscripción de los prestadores de servicios de salud.

3.6 Marco Geográfico

El proyecto está propuesto para ubicarse en las zonas afectadas que necesiten de este servicio médico inmediato, sin embargo, se hace unos respectivos análisis en las ciudades de Neiva, Florencia y Mocoa, siendo estos municipios un referente para llevar a cabo el proyecto en otras ciudades.

La ciudad de Neiva es la capital del departamento del Huila, en Colombia, está localizado entre la cordillera Central y la Oriental, en una planicie sobre la margen oriental del río Magdalena.

El municipio de Florencia, es la capital del departamento del Caquetá en Colombia, la ciudad, está ubicada en el piedemonte de la cordillera Oriental de Colombia, a orillas del río Hacha, por lo tanto, está entre la región andina y la región amazónica de Colombia.

Y, por último, el municipio de Mocoa, está ubicado al suroccidente de Colombia, en la región amazónica; La ciudad cuenta con una temperatura promedio de 29°C y su altitud es de 604 msnm.

3.7 Marco Referencial

El marco referencial que se abarcará en este trabajo de grado, tiene como fin completar la investigación con edificaciones que han sido ejecutadas, contando con diseños similares a la temática de este proyecto.

En la Figura N°4 se observa el primer referente que tendrá este marco, en la cual será el hospital que se realizó en Wuhan, con materiales prefabricados.

Figura 4

China Completa Construcción De Hospital En 10 Días Para Combatir El Coronavirus En

Wuhan.



Nota. Tomada de (Baldwin, 2020).

La construcción del hospital de Wuhan se realizó de manera eficaz en poco tiempo, duraron aproximadamente 48 horas en las actividades del descapote y la nivelación del terreno; la placa de cimentación fue en concreto; sobre la placa se fijaron perfiles metálicos cuadrados.

El segundo referente que se tendrá en cuenta se visualiza en la Figura N°5, será un módulo hospitalario para COVID-19, este proyecto se desarrolló a partir, de la pandemia que se atraviesa mundialmente; además, lo proyectan de modo en caja contenedora, que este permite brindar las funciones del tratamiento para el paciente.

Figura 5

Módulos Hospitalarios Para Covid-19.



Nota. Tomada de (HOSPITECNIA, s.f.).

El tercer referente que se tendrá en cuenta se observa en la Figura N°6, será un módulo de emergencia comunitario: sistema modular de hospitales frente al COVID-19, este proyecto ha desarrollado un sistema modular de hospitales de máxima eficiencia y veloz puesta en marcha, donde tiene la prioridad de dar respuesta a esa crisis sanitaria.

Figura 6

Módulo De Emergencia Comunitario: Sistema Modular De Hospitales Frente Al Covid-19.



Nota. Tomado de (Maiztegui, 2020).

3.8 Marco Operacional

Para el desarrollo eficaz de este marco, se tienen en cuenta tres ciudades, en donde se tiene en cuenta, la respectiva normativa y características, para que puedan ser replicados en donde necesiten de este prototipo.

3.8.1 Localización y Ubicación

El operacional será realizado en la Figura N°7 se visualiza las ciudades de Neiva, Florencia y Mocoa, en donde se desarrolla análisis sobre los sistemas del uso de suelo; sistema de equipamientos enfocados en la salud; el sistema ambiental; sistema de infraestructura vial y la dinámica poblacional.

Figura 7

Localización de Neiva, Florencia y Mocoa.

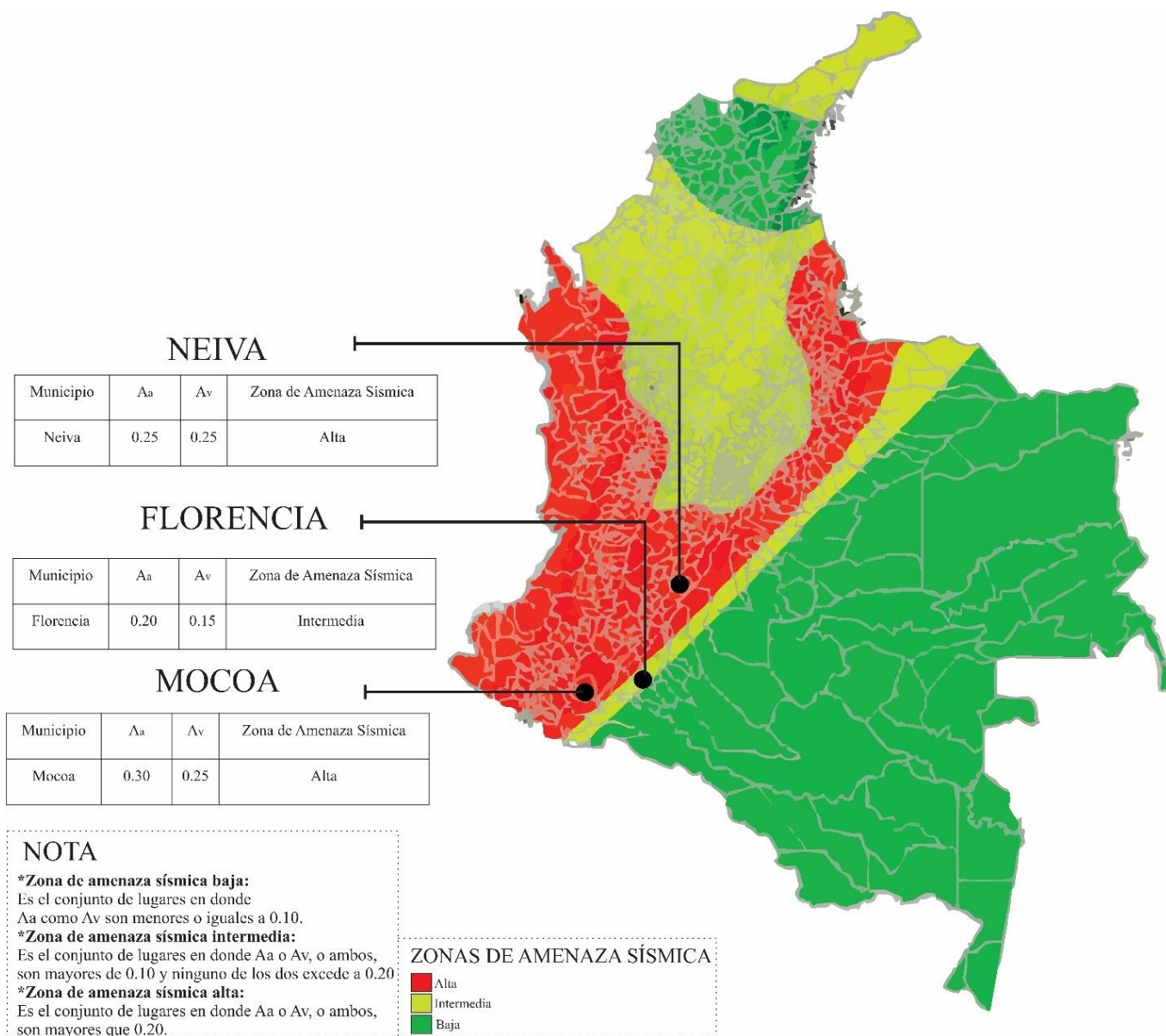


Nota. Municipios a intervenir. Elaboración Propia.

En la Figura N°8 se desarrolla el análisis sobre el nivel de amenaza que tiene las tres ciudades escogidas para abordar este proyecto.

Figura 8

Plano análisis de alto riesgo en Colombia



Nota. Se evidencia las zonas de amenaza sísmica de la ciudad de Neiva, Florencia y Mocoa.

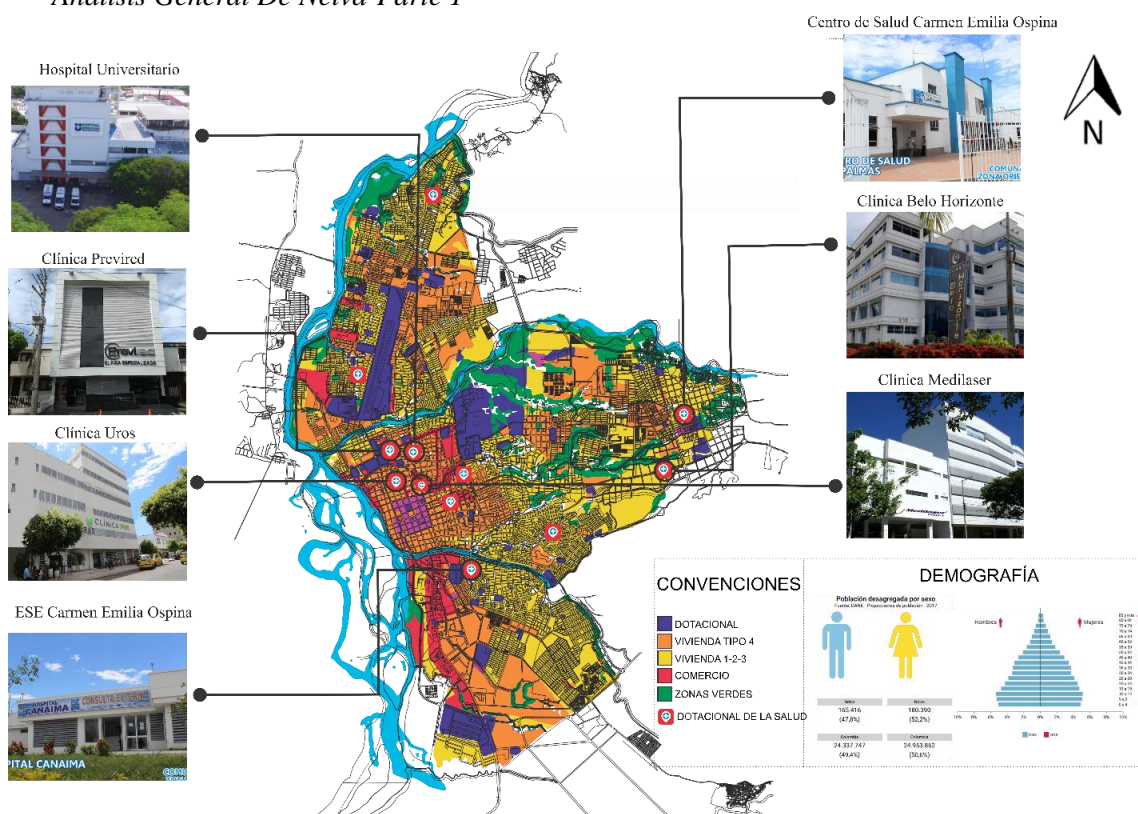
Elaboración Propia.

3.8.2 Análisis General de Neiva – Parte 1

En la Figura N°9 se observa que Neiva, cuenta con gran cobertura en el sistema de la Salud, como el Hospital Universitario, la Clínica Uros, Clínica Medilaser, Clínica Belo Horizonte, alrededor de toda la ciudad, se observan varias tipologías de viviendas; la demografía que tiene es de 47,8 % de hombres y 52,2 % de mujeres.

Figura 9

Análisis General De Neiva-Parte 1



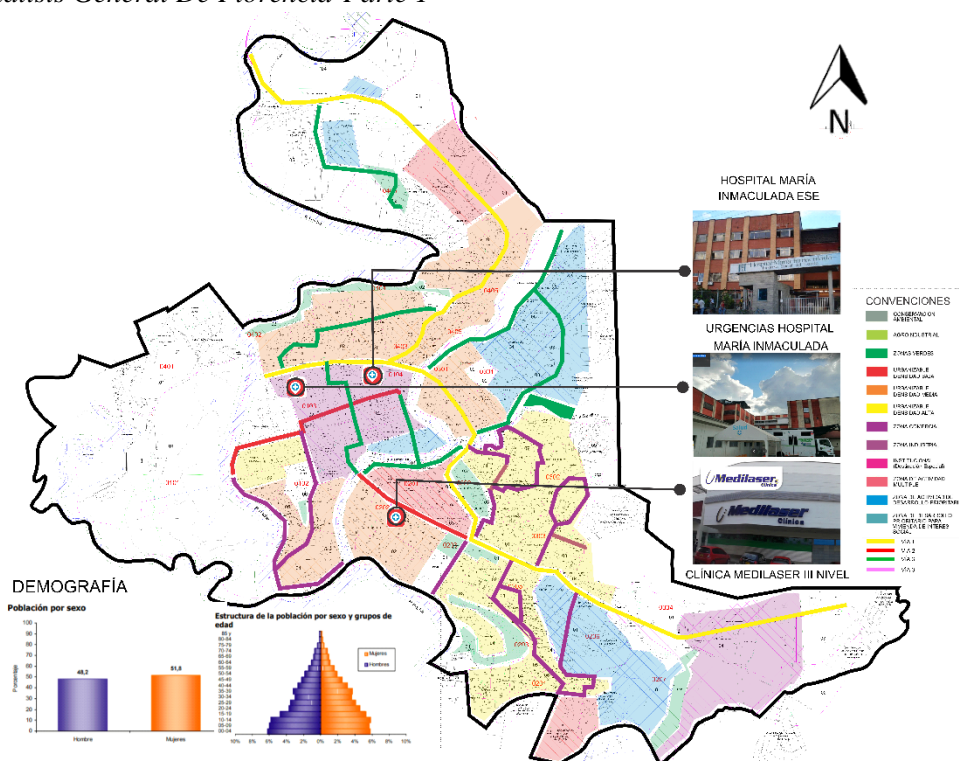
Nota. Análisis dotacionales de la salud, usos del suelo y demografía. Elaboración Propia.

3.8.3 Análisis General de Florencia – Parte 1

Se detalla de manera puntual en la Figura N°10 al municipio de Florencia, en dónde se encuentra que es rica en zonas verdes; actualmente cuenta con grandes zonas para la expansión urbana; la infraestructura vial es de tipo 1,2, y 3. Una de las principales debilidades que se encuentran, es acerca de la falta de infraestructura en el sistema de la salud. Florencia, es una zona de amenaza intermedia sísmica.

Figura 10

Análisis General De Florencia-Parte 1



Nota. Análisis dotacionales de la salud, usos del suelo, demografía e infraestructura vial.

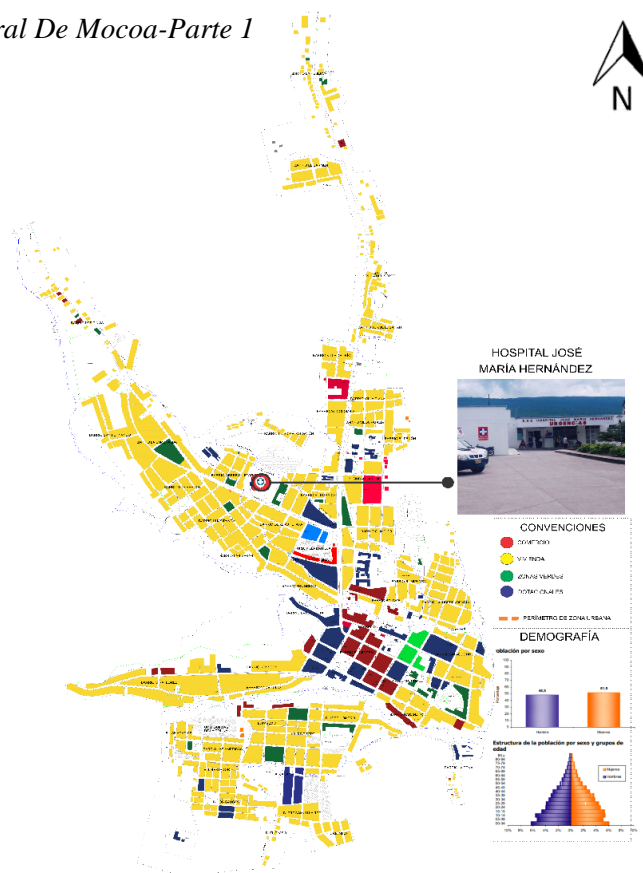
Elaboración Propia.

3.8.4 Análisis General de Mocoa – Parte 1

En la Figura N°11 se observa el análisis el municipio de Mocoa, encontramos que el comercio y lo dotacional predomina en el centro de la ciudad. Una de las debilidades que se encuentran en esta ciudad, es acerca de la falta infraestructura en el sistema de la salud. Mocoa, cuenta con una alta amenaza sísmica; Además, se encuentra en abundante pluviosidad que son derivados de rocas meteorizadas y de textura arenosa.

Figura 11

Análisis General De Mocoa-Parte 1



Nota. Análisis de usos del suelo, sistema de equipamientos y la dinámica poblacional.

Elaboración Propia.

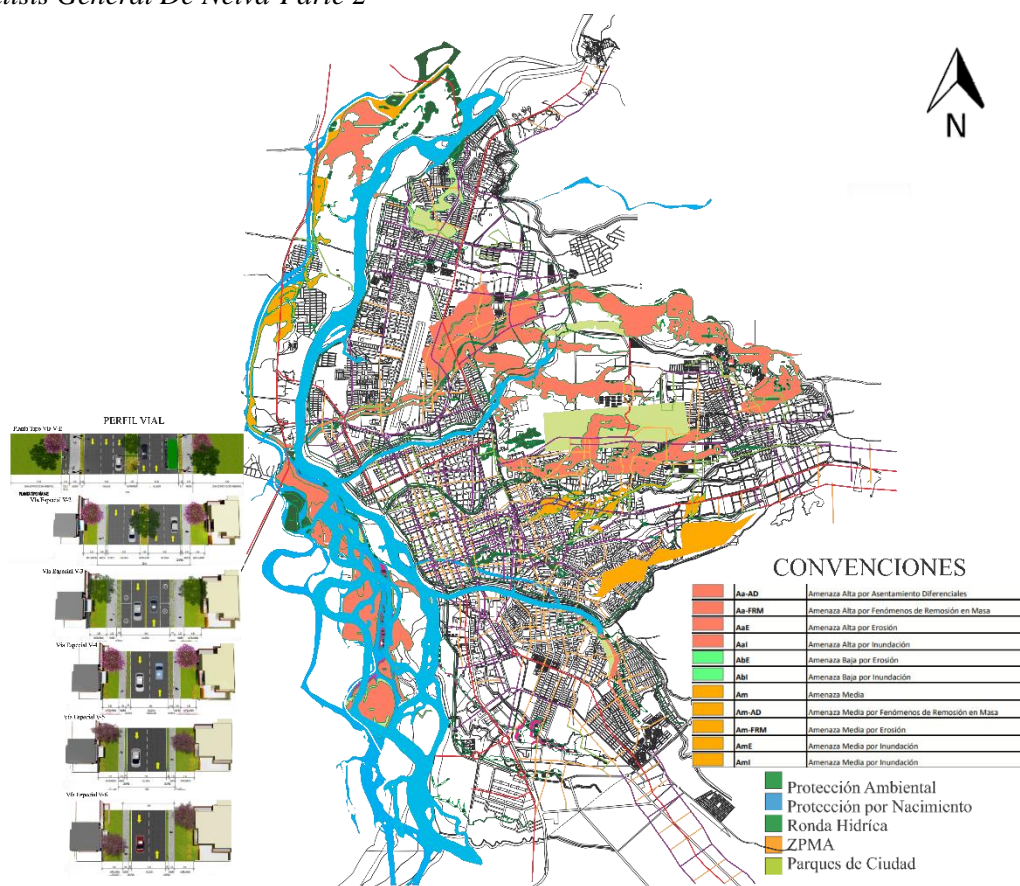
3.8.5 Análisis General de Neiva – Parte 2

En la Figura N°12 se visualiza a Neiva, con gran cobertura de protección ambiental; existen vías especiales, V1, v2 y v3.

Cuenta con amenazas altas, bajas y medias por asentamientos, erosión e inundación y fenómenos de remoción en masa.

Figura 12

Análisis General De Neiva-Parte 2



Nota. Análisis sobre el sistema ambiental y el de infraestructura vial. Elaboración propia.

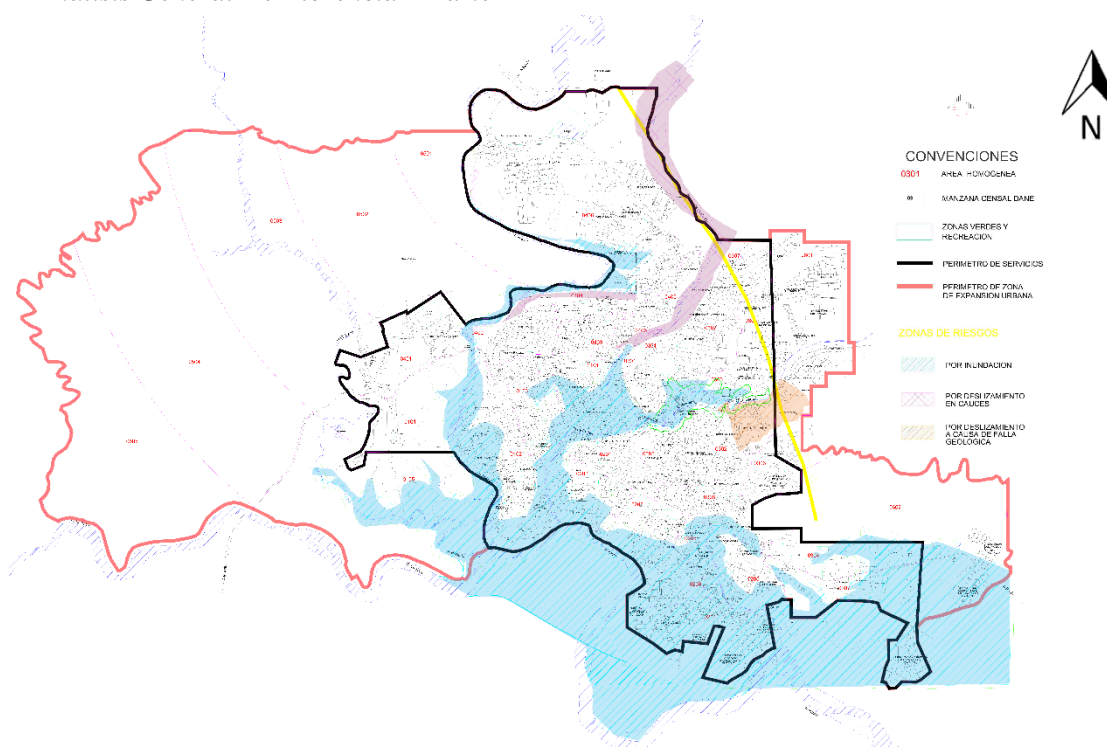
3.8.6 Análisis General de Florencia – Parte 2

En la Figura N°13 se visualiza al municipio de Florencia, donde se observa que es una zona intermedia de amenaza sísmica, cuenta con zonas de riesgos, por inundación, por deslizamiento en cauces y por deslizamiento a causa de falla geológica.

Analizando las zonas de riesgo, la que más predomina son las altas zonas de riesgo por inundación.

Figura 13

Análisis General De Florencia – Parte 2



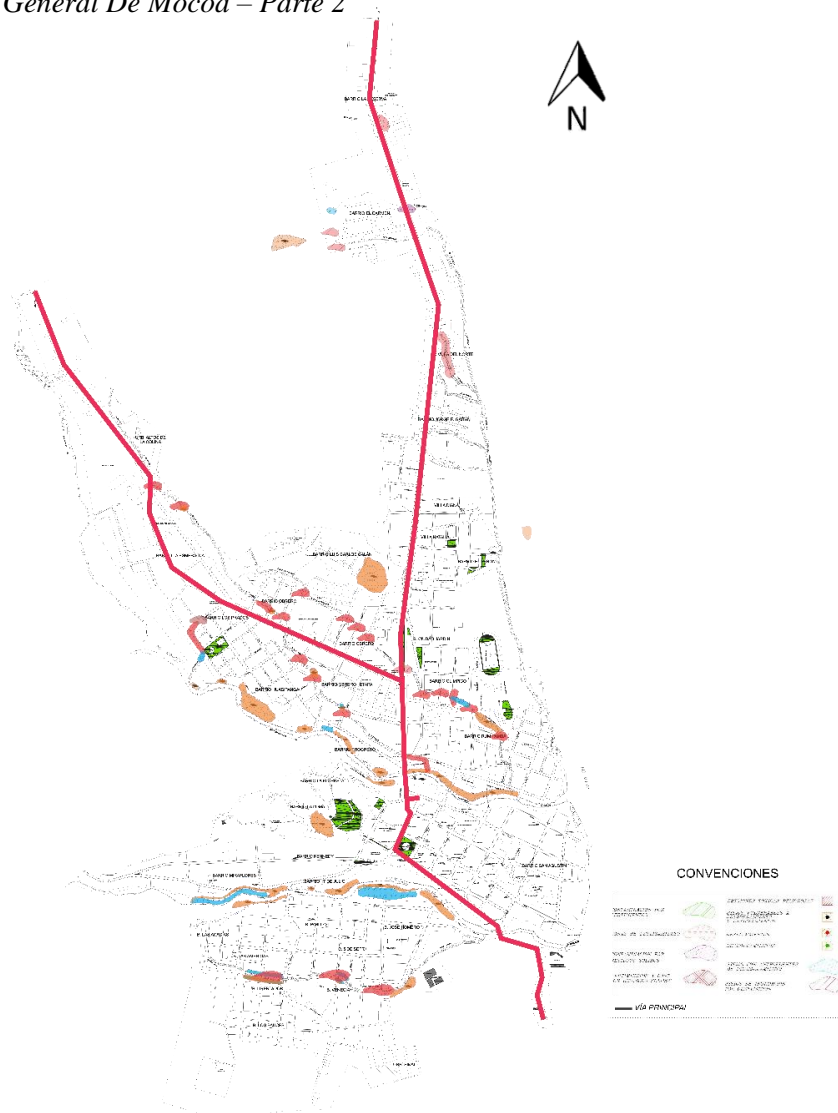
Nota. Análisis sobre el sistema ambiental y el de infraestructura vial. Elaboración propia.

3.8.7 Análisis General de Mocoa – Parte 2

Mocoa, en la Figura N° 14 se observa que, cuenta con una vía principal que conduce al norte con Pitalito y al sur con Villa Garzón; además, cuenta con una alta amenaza sísmica, y tiene riesgo por deslizamiento, por desbordamiento, inundación, entre otras.

Figura 14

Análisis General De Mocoa – Parte 2



Nota. Análisis sobre el sistema ambiental y el de infraestructura vial. Elaboración propia.

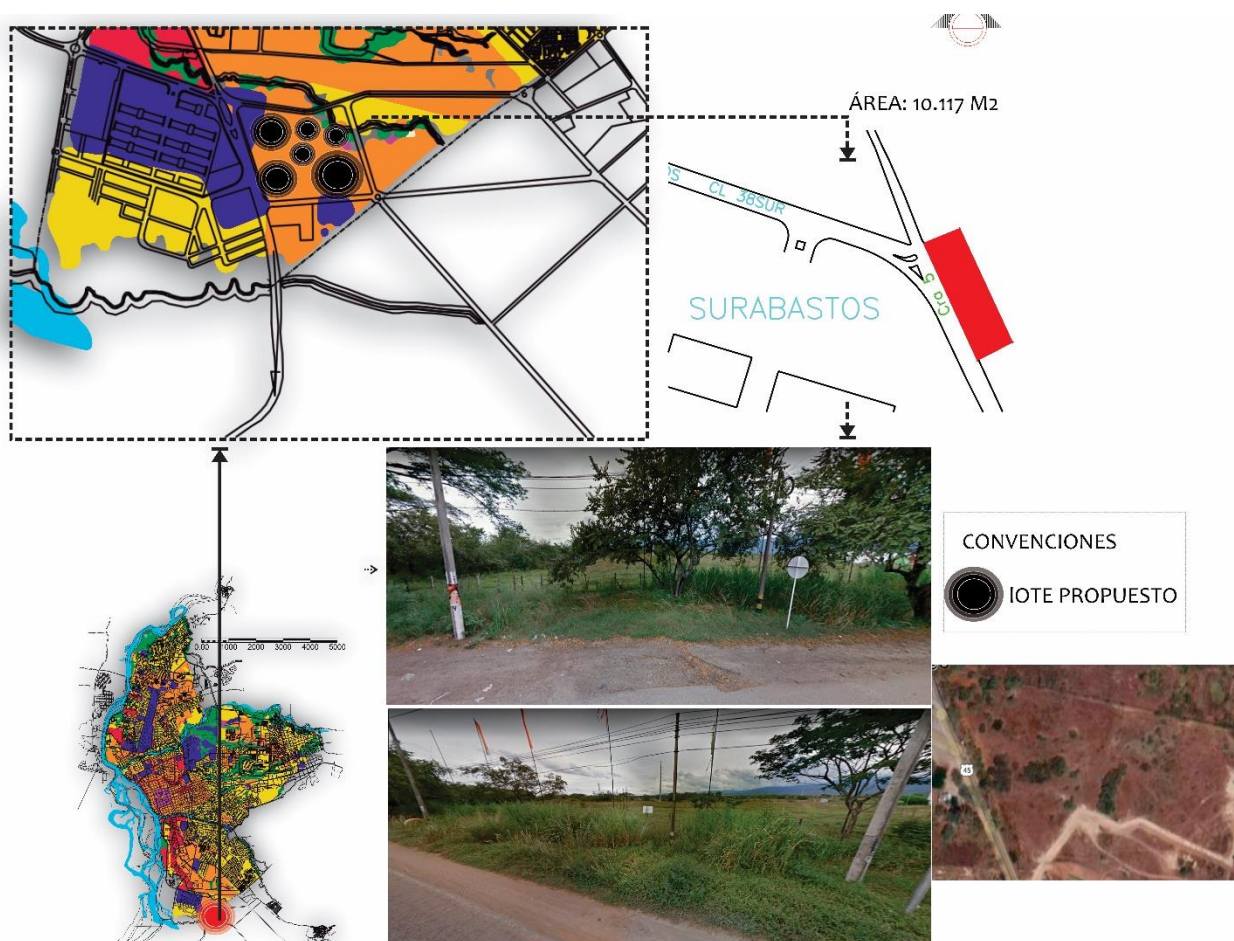
3.8.8 Polígono Intervención Neiva

El lote propuesto se visualiza en la Figura N°15 para la ciudad de Neiva está ubicado al sur del municipio, localizado sobre la carrera 5.

Es un lote ubicado en la expansión urbana de Neiva.

Figura 15

Polígono de Intervención Neiva.



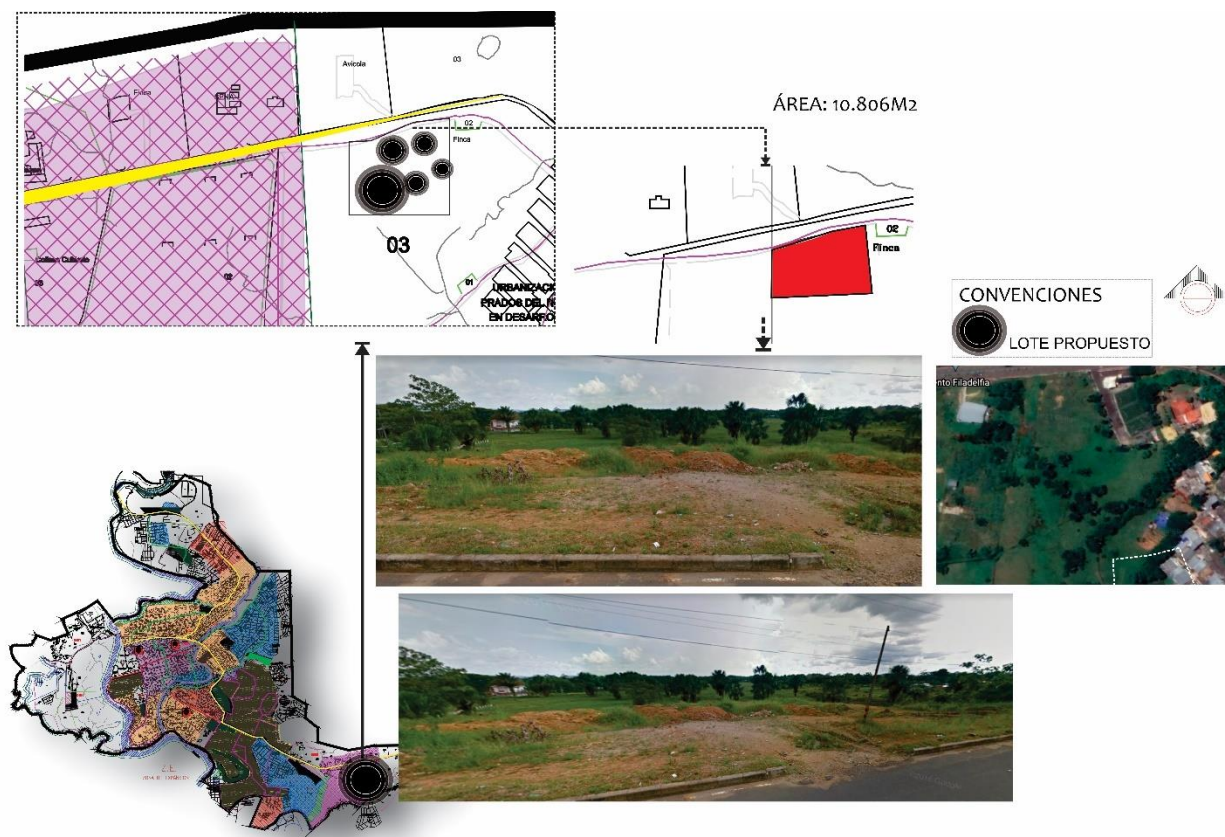
Nota. Elaboración propia.

3.8.9 Polígono Intervención Florencia

El lote propuesto se observa en la Figura N°16 para el municipio de Florencia está ubicado a las afueras de la ciudad, conduciendo hacia “la montaña”.

Figura 16

Polígono de Intervención Florencia.



Nota. Elaboración propia.

3.8.9 Polígono Intervención Florencia

El lote propuesto para el municipio de Mocoa se observa en la Figura N°17, está ubicado en el norte de la ciudad, conduciendo hacia Pitalito.

Los tres lotes propuestos cuentan con una accesibilidad favorable, a su alrededor está libre de masiva concentración de personas, se escoge este lote teniendo en cuenta los parámetros de la normativa y según los planos de amenazas ambientales que cuenta la ciudad, se observa que es un lote libre de amenaza.

Figura 17

Polígono de Intervención Mocoa.



Nota. Elaboración propia.

3.9 DOFA

En la Tabla N°1 se visualiza las problemáticas y las estrategias que se analizan en los tres municipios que se tuvieron en cuenta para el desarrollo de este proyecto.

Tabla 1

Matriz DOFA - Neiva, Florencia Y Mocoa

FACTOR	PROBLEMÁTICAS AMENAZAS	ESTRATEGIAS DE INTERVENCIÓN		
		DEBILIDADES	FORTALEZAS	OPORTUNIDADES
NEIVA	<ul style="list-style-type: none"> • Crisis del Sector Hospitalario. • Quejas e insatisfacción de la comunidad. • Emergencias con pocas posibilidades de solventar por falta de insumos y espacios médicos. 	<ul style="list-style-type: none"> • Limitación de equipos farmacéuticos y hospitalarios. • Deficiencias de infraestructura en servicios de atención. • Insatisfacción del usuario en urgencias y consulta externa. 	<ul style="list-style-type: none"> • Áreas completas y favorables para la atención de los pacientes. • La distribución de las diferentes áreas de los módulos. • Prestación de servicio médico en caso de emergencia. 	<ul style="list-style-type: none"> • Ubicación geoestratégica. • Mejoramiento de la infraestructura y capacidad instalada. • Atención médica inmediata ante una emergencia.
FLORENCIA	<ul style="list-style-type: none"> • Alta amenaza sísmica. 			
MOCOA	<ul style="list-style-type: none"> • Amenazas por diversos factores ambientales. 			

Nota. Elaboración propia.

4. CAPÍTULO IV: Prestación de Asistencia Sanitaria

A partir de este capítulo, se desarrolla detalladamente lo que son los objetivos específicos que tiene este trabajo de grado, en la Tabla N°2 se visualiza de manera concreta como se abarcó cada objetivo.

Tabla 2

Metodología De Objetivos

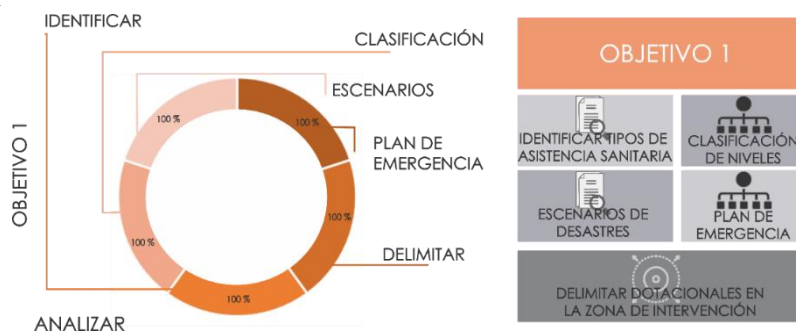
OBJETIVOS ESPECIFICOS	ACTIVIDADES	TÉCNICAS	RECURSOS
Analizar las diferentes formas de prestación de asistencia sanitaria en los diversos escenarios de vulnerabilidad que se puedan presentar.	Identificar los diferentes tipos de prestación de asistencia sanitaria.	Revisión documental y las normas establecidas.	Páginas WEB.
	Clasificación de los niveles de atención médica de acuerdo a la ubicación y su nivel de complejidad.	Matriz Comparativa.	Documento Word.
	Escenarios de desastres en Colombia.	Revisión documental.	Páginas WEB.
	Plan de Emergencia.	Revisión documental.	Páginas WEB.
	Delimitar la ubicación de los dotacionales de la salud localizados en las zonas de intervención.	Revisión desde Google Maps y desarrollo en Corel Draw.	Páginas WEB y programa Corel Draw.
Caracterizar los espacios funcionales de las zonas de atención médica, que se requieran para los escenarios de vulnerabilidad.	Composición de la Salud.	Revisión documental.	Páginas WEB.
	Determinar las áreas que conforman un dotacional de la salud.	Revisión documental.	Páginas WEB.
	Establecer las áreas médicas que conformaran el módulo hospitalario.	Revisión documental.	Documento Word.
Proponer un elemento modular que se adapte a un sistema constructivo ligero y resistente, para la atención inmediata de los pacientes en estado de crisis.	Identificar el sistema constructivo ligero y resistente.	Realizar distintos bocetos de diseño, hasta obtener el más apropiado.	Desarrollo a mano alzada.
	Definir la forma geométrica y la distribución que tendrá los módulos.	Modelado 3D Sketchup 2020	Programas y computadora profesional.
	Modelar la propuesta puntual (el prototipo de módulos hospitalarios).	Renderizado en Twinmotion y/u Lumion.	Programas y computadora profesional.
	Renderizado de la propuesta puntual (el prototipo de módulos hospitalarios).	Revisión documental.	Páginas WEB.

Nota. Elaboración Propia.

Para el primero que es visualizado en la Figura N°18 se desarrollaron actividades con el único fin que se ejecute de manera completa el objetivo a intervenir.

Figura 18

Objetivo 1



Nota. Elaboración Propia.

Para las diferentes formas de prestación de asistencia sanitaria se observa en la Tabla N°3

Tabla 3

Tipos De Prestaciones De Asistencia Sanitaria.

1	Prestaciones de Salud Pública.	La prestación de salud pública es el conjunto de iniciativas organizadas por las Administraciones públicas para preservar, proteger y promover la salud de la población.
2	Prestación de Atención Primaria.	La atención primaria es el nivel básico e inicial de atención, que garantiza la globalidad y continuidad de la atención a lo largo de toda la vida del paciente, actuando como gestor y coordinador de casos y regulador de flujos.
3	Prestación de Atención Especializada.	La atención especializada comprende actividades asistenciales, diagnósticas, terapéuticas y de rehabilitación y cuidados, así como aquéllas de promoción de la salud, educación sanitaria y prevención de la enfermedad, cuya naturaleza aconseja que se realicen en este nivel.
4	Prestación de Atención Sociosanitaria.	La atención sociosanitaria comprende el conjunto de cuidados destinados a aquellos enfermos, generalmente crónicos, que por sus especiales características pueden beneficiarse de la actuación simultánea y sinérgica de los servicios sanitarios y sociales para aumentar su autonomía.
5	Prestación de Atención de Urgencia.	La atención de urgencia se presta al paciente en los casos en que su situación clínica obliga a una atención sanitaria inmediata.
6	Prestación Farmacéutica.	La prestación farmacéutica comprende los medicamentos y productos sanitarios y el conjunto de actuaciones encaminadas a que los pacientes los reciban de forma adecuada a sus necesidades clínicas.
7	Prestación Ortoprotésica.	La prestación ortoprotésica consiste en la utilización de productos sanitarios, implantables o no, cuya finalidad es sustituir total o parcialmente una estructura corporal, o bien de modificar, corregir o facilitar su función.
8	Prestación de Productos Dietéticos.	La prestación con productos dietéticos comprende la dispensación de los tratamientos dietoterápicos a las personas que padezcan determinados trastornos metabólicos congénitos y la nutrición enteral domiciliaria para pacientes a los que no es posible cubrir sus necesidades nutricionales, a causa de su situación clínica, con alimentos de consumo ordinario.
9	Prestación de Transporte Sanitario.	El transporte sanitario, que deberá ser accesible a las personas con discapacidad, consiste en el desplazamiento de enfermos por causas exclusivamente clínicas, cuya situación les impida desplazarse en los medios ordinarios de transporte.

Nota. Tomada de (Biberley, 2020).

Niveles de atención médica

La clasificación de niveles de atención se visualiza detalladamente en las Tablas N°4, 5, y 6, en dónde éstas son concepciones de tipo técnica y administrativa, basada en la organización del contacto de las personas y comunidades con el sistema de salud,

Tabla 4

Primer Nivel De Atención Médica.

Representa el primer contacto con los pacientes y consiste en llevar la atención médica lo más cerca posible al paciente.	Prevención Primaria	Nivel de Complejidad
	Son “medidas orientadas a evitar la aparición de una enfermedad o problema de salud mediante el control de los factores causales y los factores predisponentes o condicionantes”.	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Atención Ambulatoria ✓ Consulta Médica General ✓ Radiología

Nota. Tomada de (Julio, Vacarezza, Álvarez, & Sosa., 2011).

Tabla 5

Segundo Nivel De Atención Médica.

Se trata de instituciones de salud, con internación en servicios básicos, con infraestructura necesaria para realizar exámenes complementarios y los diagnósticos correspondientes a este nivel.	Prevención Secundaria	Nivel de Complejidad
	La captación temprana de los casos y el control periódico de la población afectada para evitar o retardar la aparición de las secuelas es fundamental.	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Medicina Interna ✓ Pediatría ✓ Ginecología ✓ Cirugía General

Nota. Tomada de (Julio, Vacarezza, Álvarez, & Sosa., 2011).

Tabla 6

Tercer Nivel De Atención Médica.

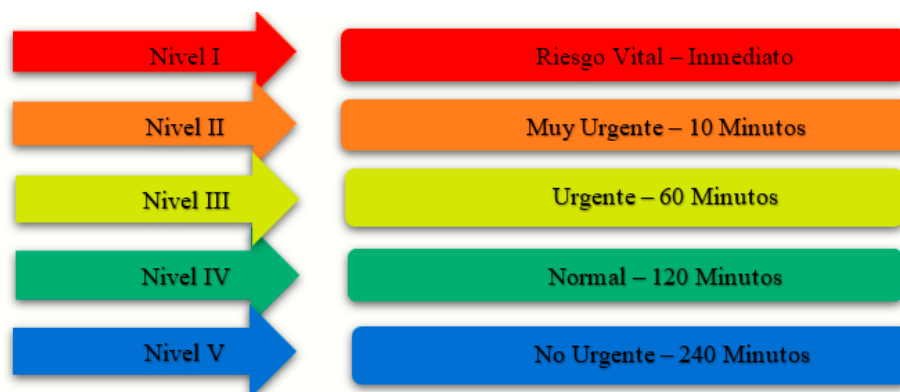
Comprende las instituciones de salud equipadas con alta complejidad para la atención de problemas de salud que requieren mayor tecnología y mayor aparatología.	Prevención Terciaria	Nivel de Complejidad
	Se refiere a acciones relativas a la recuperación de la enfermedad, mediante un correcto diagnóstico y tratamiento.	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Cirugía Cardíaca ✓ Manejo de Pacientes en Unidad de Cuidados Intensivos.

Nota. Tomada de (Julio, Vacarezza, Álvarez, & Sosa., 2011).

Se diagnostica a un paciente en una emergencia de acuerdo al tipo de urgencia que tiene los niveles de atención y el tiempo de espera, tales como en la Figura N°19:

Figura 19

Niveles de atención



Nota. Elaboración propia.

La clasificación del Triage

Triage: es un instrumento utilizado para clasificar pacientes según colores, identificación, lesiones.

- **Una tarjeta ROJA** (primera prioridad): Problema respiratorio no corregible, paro cardíaco
- **Una tarjeta VERDE** (segunda prioridad): Quemaduras de segundo o tercer grado, pacientes conscientes con daño cráneo-encefálico.
- **Una tarjeta AMARILLA** (tercera prioridad): Fracturas y otras lesiones menores.
- **Una tarjeta NEGRA** (no evacuación): 1. Fallecidos.

(García, González, González, & Rodríguez., 2009, págs. 6-7)

Clases de emergencias

Puede establecerse teniendo en cuenta diversos factores.

Según el tipo de riesgo: Dentro de esta categoría se encuentran los incendios y explosiones, accidentes, riesgos medioambientales.

Según la gravedad:

1. Conato de emergencia: este tipo de emergencia no denota gran preocupación ya que es posible controlarla y dominarla con métodos sencillos y de forma rápida.
2. Emergencia parcial: estas situaciones requieren cierto tipo de personal especializado en emergencias, es posible que se necesite evacuar el lugar en cuestión de manera parcial o total.
3. Emergencia general: en estos casos de incidentes es necesario la acción inmediata de equipos altamente especializados y todos los medios de protección.

Según su origen:

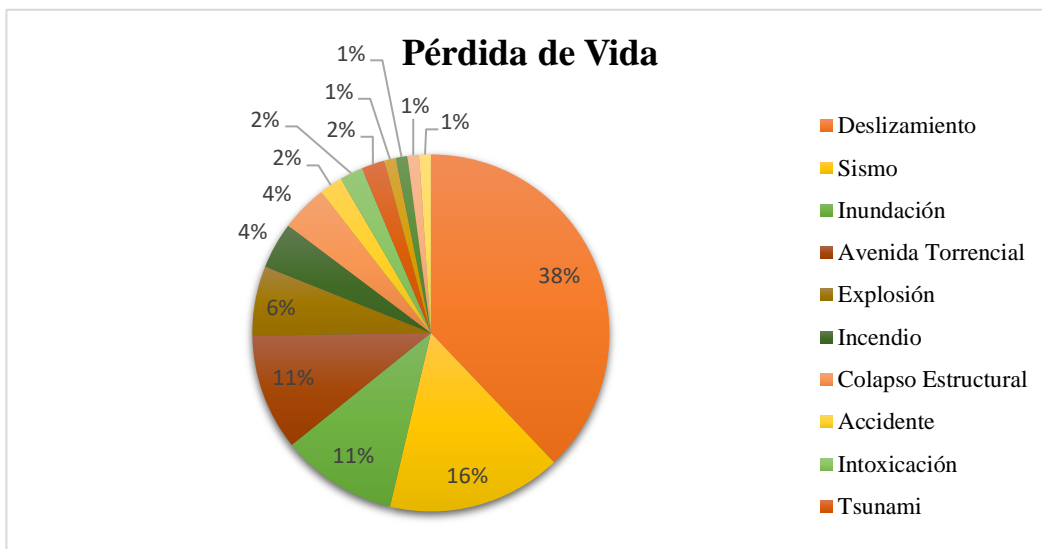
1. De carácter natural: terremotos, sismos, temblores, huracanes, tsunamis, tormentas eléctricas, inundaciones.
2. De carácter tecnológico: estas amenazas son producto, generalmente, de fallas en sistemas creados por el hombre, como por ejemplo incendios, fallas en maquinarias, accidentes de tránsito, a nivel biológico pueden encontrarse epidemias y plagas.
3. De carácter social: atentados, asaltos, vandalismo, golpes de estado o paramilitares, autodefensa.

(TIPOS, 2015, págs. 1-2).

A continuación, en la Figura N°20 se desarrolla un gráfico, teniendo en cuenta las pérdidas humanas por los diferentes tipos de evento, desde el año 1970 hasta el año 2011.

Figura 20

Pérdidas Por Tipo De Evento, 1970-2011.

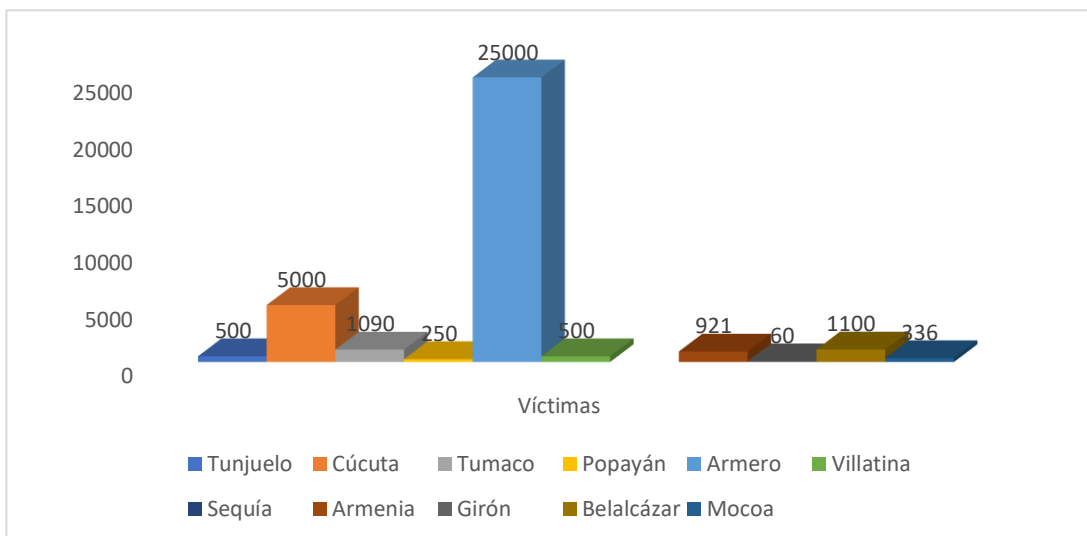


Nota. Tomado de (Ana Campos G., 2012, pág. 35).

En la Figura N°21 se visualiza los desastres naturales que marcaron en las diferentes ciudades Colombia:

Figura 21

Víctimas Por Desastre Natural En Colombia.

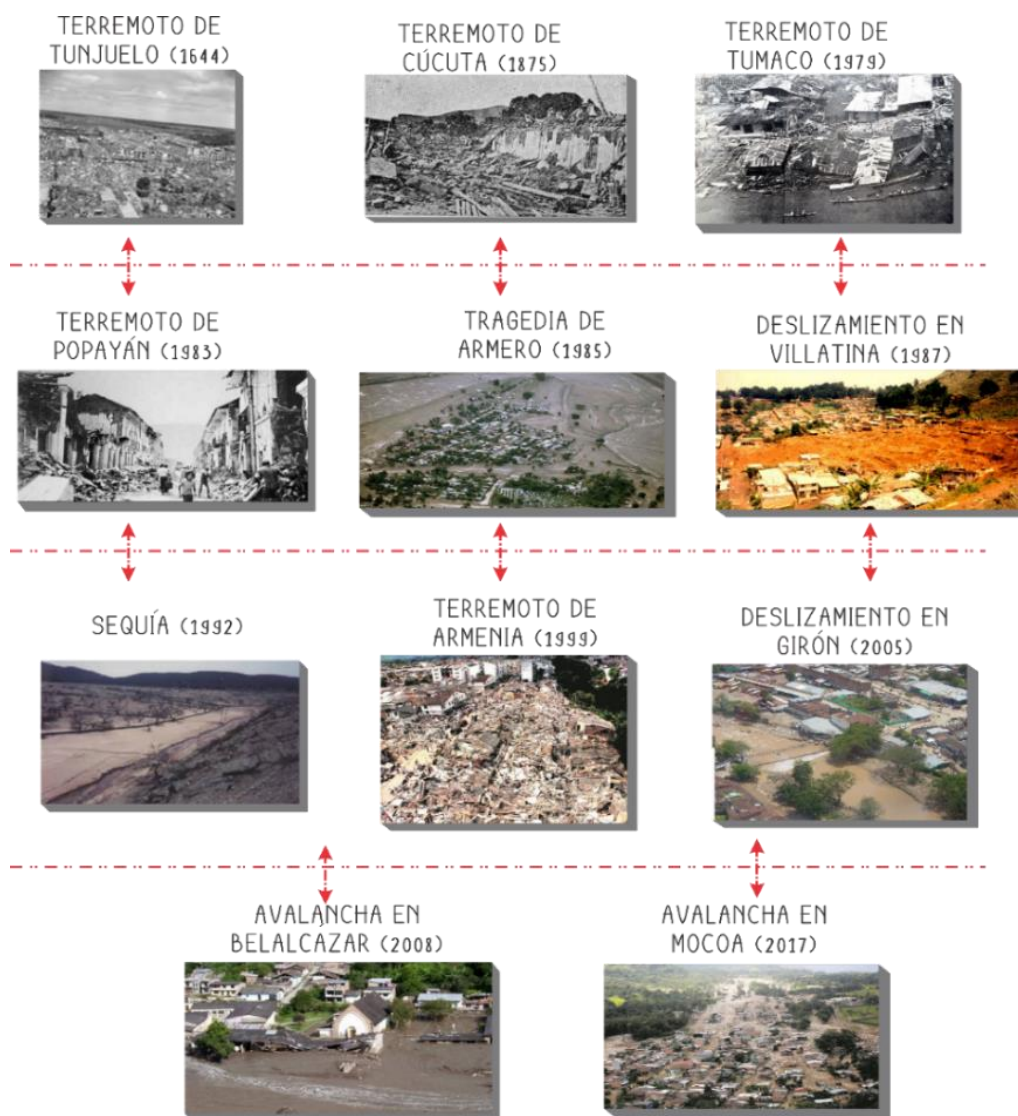


Nota. Elaboración Propia.

En las Figuras N°22 y 23, se detallan los desastres naturales a lo largo de los años teniendo en cuenta la investigación a nivel nacional e internacional.

Figura 22

Desastres naturales en Colombia.

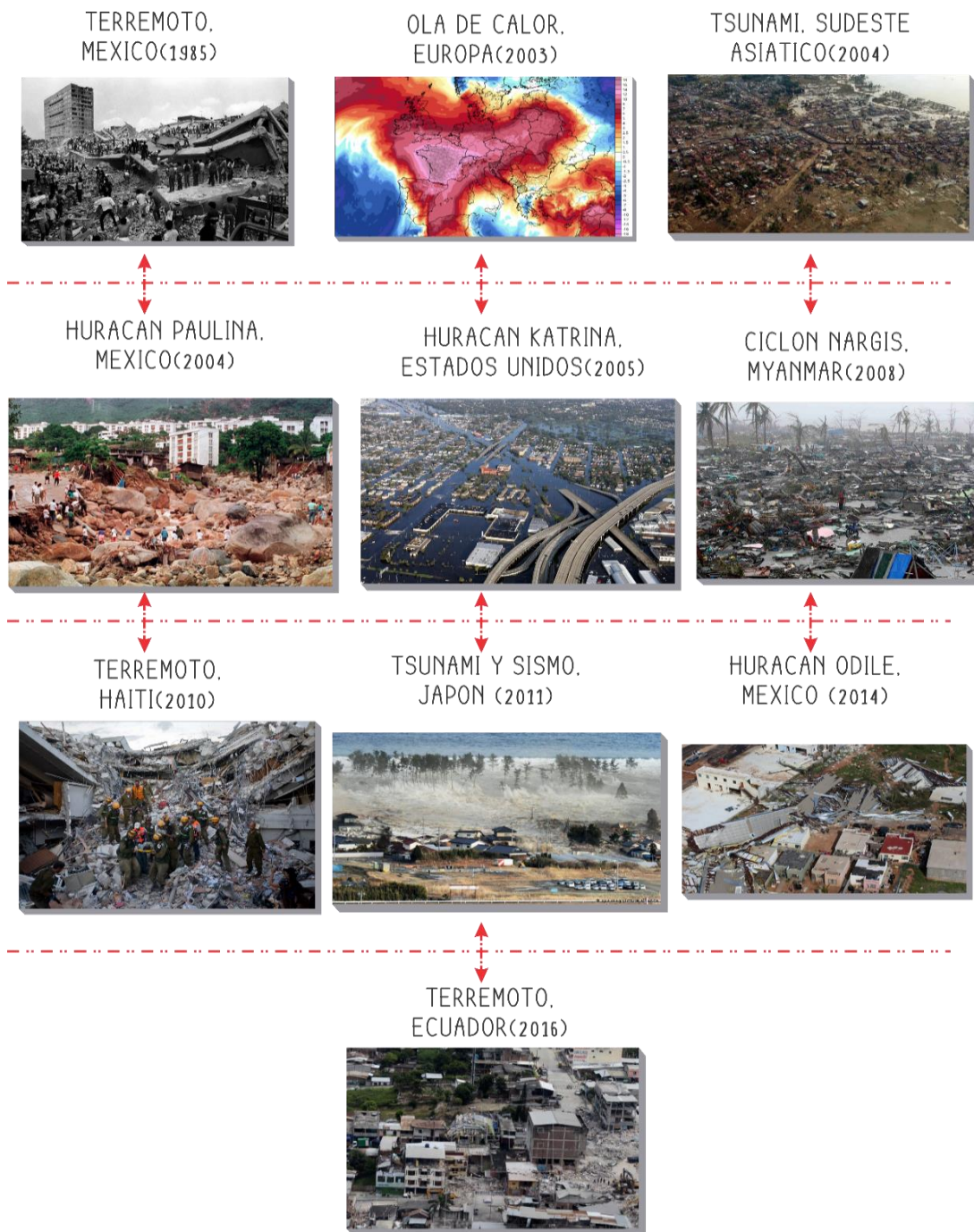


Nota. Elaboración Propia.

Los 10 desastres naturales más devastadores en la historia:

Figura 23

Desastres naturales de la historia



Nota. Elaboración Propia.

Desastres tecnológicos:

Según los análisis de un desastre tecnológicos son aquellas “amenazas tecnológicas pueden surgir directamente como resultado del impacto con amenazas naturales, como las explosiones de dos reactores nucleares y la amenaza de radioactividad en Fukushima, Japón, resultantes del impacto de un terremoto seguido de un tsunami” (Organización mundial de la Salud, s.f., pág. 12).

Tipos de agentes de amenaza tecnológica

Se identifican amenazas por agentes:

Químicos: Por la presencia de materiales y productos tóxicos o peligrosos.

Biológicos: Presencia de microorganismos patógenos como: la manipulación inadecuada de alimentos.

Físicos: Presencia en el ambiente de efectos físicos tales como: ruido, temperaturas extremas.

(Modulo de Capacitación - Desastres y Emergencias Tecnológicas, 1997, pág. 2;4)

Clasificación de las emergencias tecnológicas

En un sentido general las emergencias tecnológicas se pueden clasificar de tres formas:

a. Según la actividad: Las emergencias pueden ocurrir a nivel doméstico, industrial, comercial.

b. Según el tipo de accidente: Derrames de productos líquidos o sólidos, escape o fuga de productos gaseosos.

c. Según el producto involucrado: Emergencias por hidrocarburos, radiactivos.

(Modulo de Capacitación - Desastres y Emergencias Tecnológicas, 1997, pág. 5)

En la Figura N°24 se observa los desastres tecnológicos que han sido ocurridos en la historia.

Figura 24

Desastres tecnológicos



Nota. Elaboración Propia.

Lista de desastres sociales

Las amenazas sociales, también llamadas emergencias complejas, se traducen en una reducción del acceso de la población a los servicios de salud, también al agua, alimentos, transporte, factores determinantes para la salud. (Organización mundial de la Salud, s.f., pág. 15).

Las amenazas sociales pueden ser involucradas por maneras de, “amenaza de bomba, atentado terrorista, manifestaciones agresivas, toma armada”. (Amenazas Sociales, 2021, pág. 4).

Emigrantes

Hay que tener en cuenta que no solo se pueden evidenciar las clases de emergencias mencionadas anteriormente, también se pronuncia constantemente en la actualidad el caso de los emigrantes.

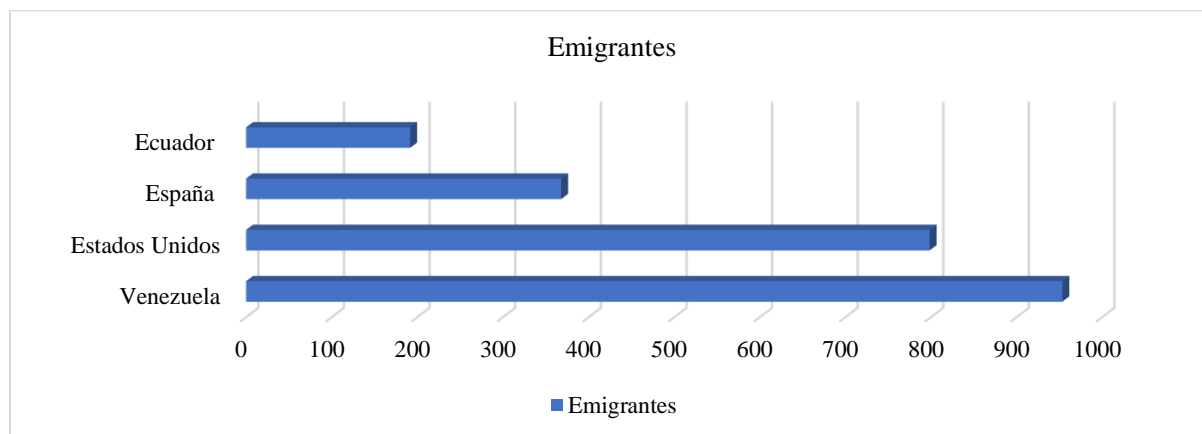
En Colombia, según los últimos datos publicados por la ONU, 2.869.032 emigrantes, lo que supone un 5,7% de la población de Colombia. Si lo comparamos con el resto de los países vemos que tiene un porcentaje de emigrantes medio, ya que está en el puesto 85º de los 195 del ranking de emigrantes. (Expansión / Datosmacro.com , s.f.).

En el año de 2019, en Colombia se registró 1.307.894 emigrantes hombres y mujeres 1.561.138 para un total de 5,70% de la población.

La Figura N°25 se enfoca en los países que tienen más emigrantes.

Figura 25

Los 4 Principales Países Con Más Emigrantes.



Nota. Tomado de (Expansión / Datosmacro.com , s.f.).

Plan de Emergencia

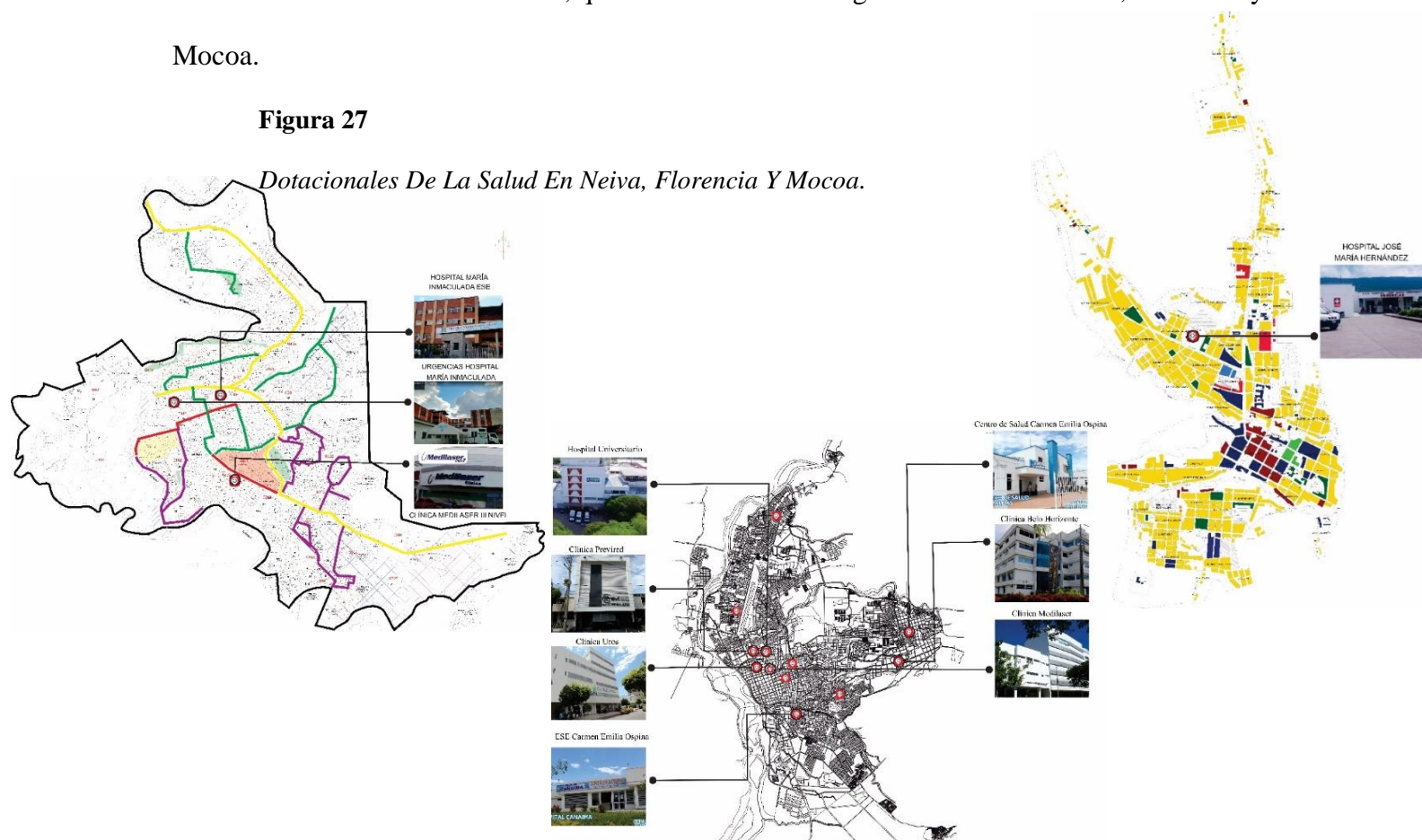
El plan de emergencia se visualiza en la Figura N°26, este es un documento en el que se identifican las posibles situaciones que requieren de una actuación inmediata y organizada por un grupo de personas especialmente capacitadas para actuar ante un desastre.

Hay que tener en cuenta cuatro actuaciones concretas:

- Prevención y extinción de incendios
- Medidas de primeros auxilios
- Designación del personal encargado de poner en práctica estas medidas y su formación
- Evacuación del personal

Figura 26*Plan De Emergencia.**Nota.* Tomado de (Romero, 2013).

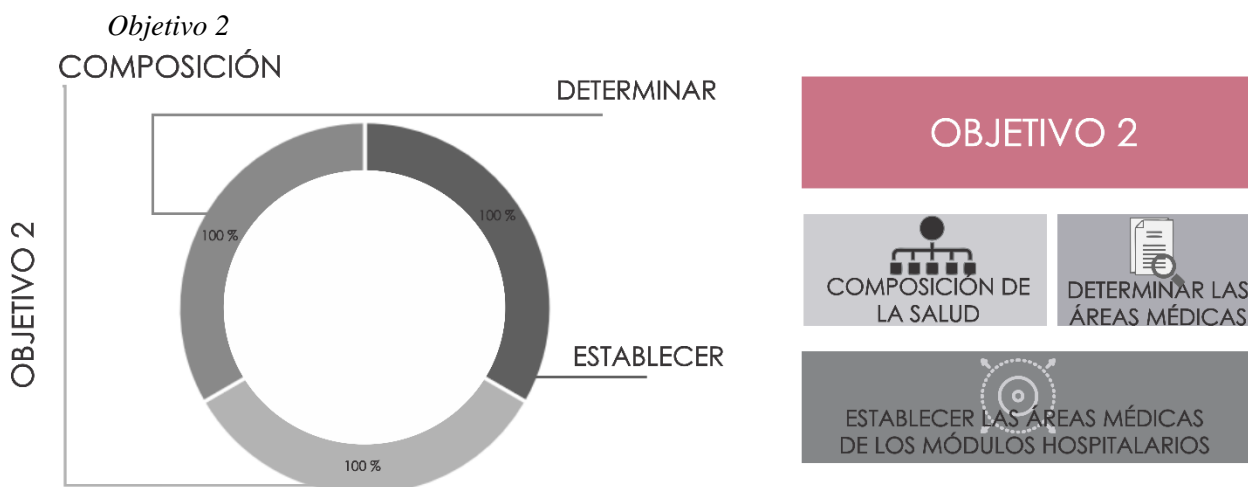
Y, la última parte de este primer objetivo específico es delimitar los dotacionales de la salud en las zonas de intervención, que se visualiza en la Figura N°27 como Neiva, Florencia y Mocoa.

Figura 27*Dotacionales De La Salud En Neiva, Florencia Y Mocoa.**Nota.* Elaboración propia.

5. CAPÍTULO V: Espacios Médicos Funcionales

Para este capítulo se desarrolla el segundo objetivo específico que se abarcará en este proyecto, las actividades son visualizadas en la Figura N°28.

Figura 28



Nota. Elaboración Propia.

Composición Del Subcomité De Salud Local:

Algunas de las instituciones llamadas a integrar este comité son:

- Servicios públicos locales de salud.
- Cruz Roja.
- Medicina forense.
- Bomberos.
- Servicios de salud de las fuerzas armadas.

Si la magnitud del evento es importante, el apoyo del nivel regional y nacional de salud al nivel local es fundamental, cuidando de no rebasar su nivel de autoridad. (Preparativos de salud para situaciones de desastres, 2006, págs. 14-15).

La atención hospitalaria, es un conjunto de procedimientos de emergencia, por lo tanto, se evidenciará el proceso de la atención hospitalaria, existente.

En las Figuras N°29 y 30, se detallan áreas importantes que se tendrán en cuenta a la hora de diseñar el prototipo modular.

Figura 29

Atención Hospitalaria De Víctimas En Masa.

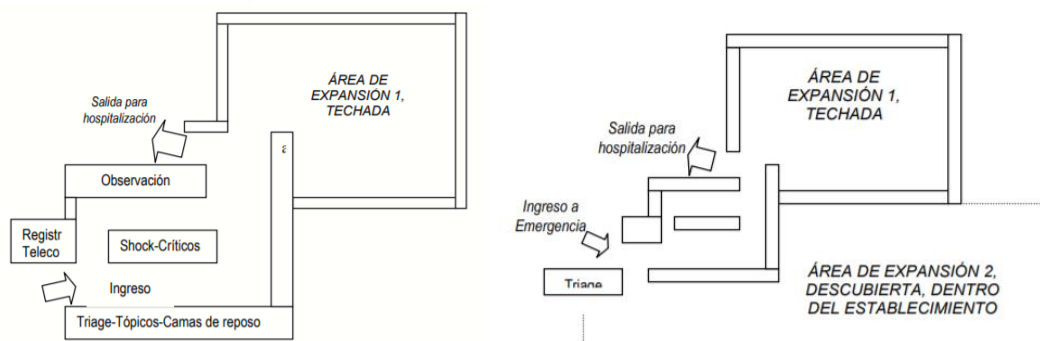


Nota. Tomado de (Planeamiento Hospitalario Ante Desastres, 2019, pág. 69).

Se evidencian a continuación, dos alternativas de áreas de expansión para los servicios de emergencia.

Figura 30

Áreas De Expansión De Servicios De Emergencia.



Nota. Tomado de (Soto, 2000, pág. 34).

Las unidades básicas para un centro de salud

Unidades de Servicio:

- Unidad de Administración

- Unidad de Consulta Externa
- Unidad de Ayuda al Diagnóstico
- Unidad de Centro Obstétricos – Sala de Operaciones, Esterilización
- Unidad de Internamiento
- Unidad de Servicios Generales

Unidades Complementarias

- Sala de Usos Múltiples
- Unidad de Vivienda en la zona rural, previa justificación en el estudio de reinversión. (Ministerio de Salud, pág. 6).

El módulo hospitalario de emergencia para la atención de desastres, contará con áreas médicas:

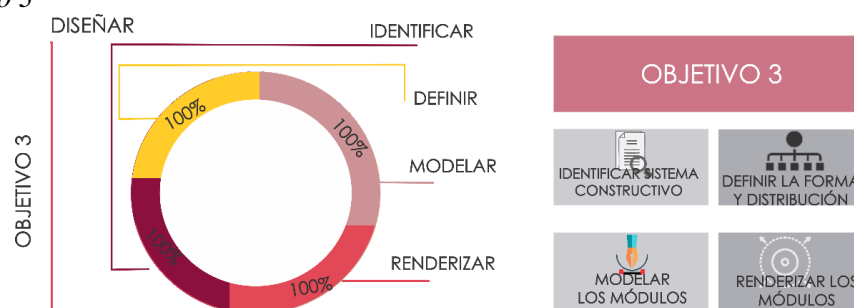
- ✓ Reanimación
- ✓ Triage
- ✓ Observación de niños y adultos
- ✓ Área de curación
- ✓ Área de examen
- ✓ Depósito de medicamentos
- ✓ Refrigeración de sangre
- ✓ Laboratorio
- ✓ Rayos x
- ✓ Ecografía
- ✓ Sala de lectura

6. CAPÍTULO VI: Marco Tecnológico

Este es el último capítulo que abarcará detalladamente los objetivos específicos del trabajo de grado, en la Figura N°31, se visualiza de manera eficaz las actividades del tercer objetivo.

Figura 31

Objetivo 3



Nota. Elaboración Propia.

Desde el punto de vista arquitectónico y técnico, este proyecto está diseñado para los casos de emergencia que existen debido a los desastres de carácter natural, tecnológico y social.

6.1 Introducción Al Desarrollo Del Prototipo

6.1.1 Desarrollo

Este trabajo de grado, proyecta una propuesta, que tiene como prioridad satisfacer a los usuarios que requieran de una atención médica inmediata, brindado por un personal de la salud. Se planteará integrar los módulos hospitalarios, en las zonas afectadas para que complemente a los dotacionales de la salud, que ya se encuentren localizados en el lugar a intervenir.

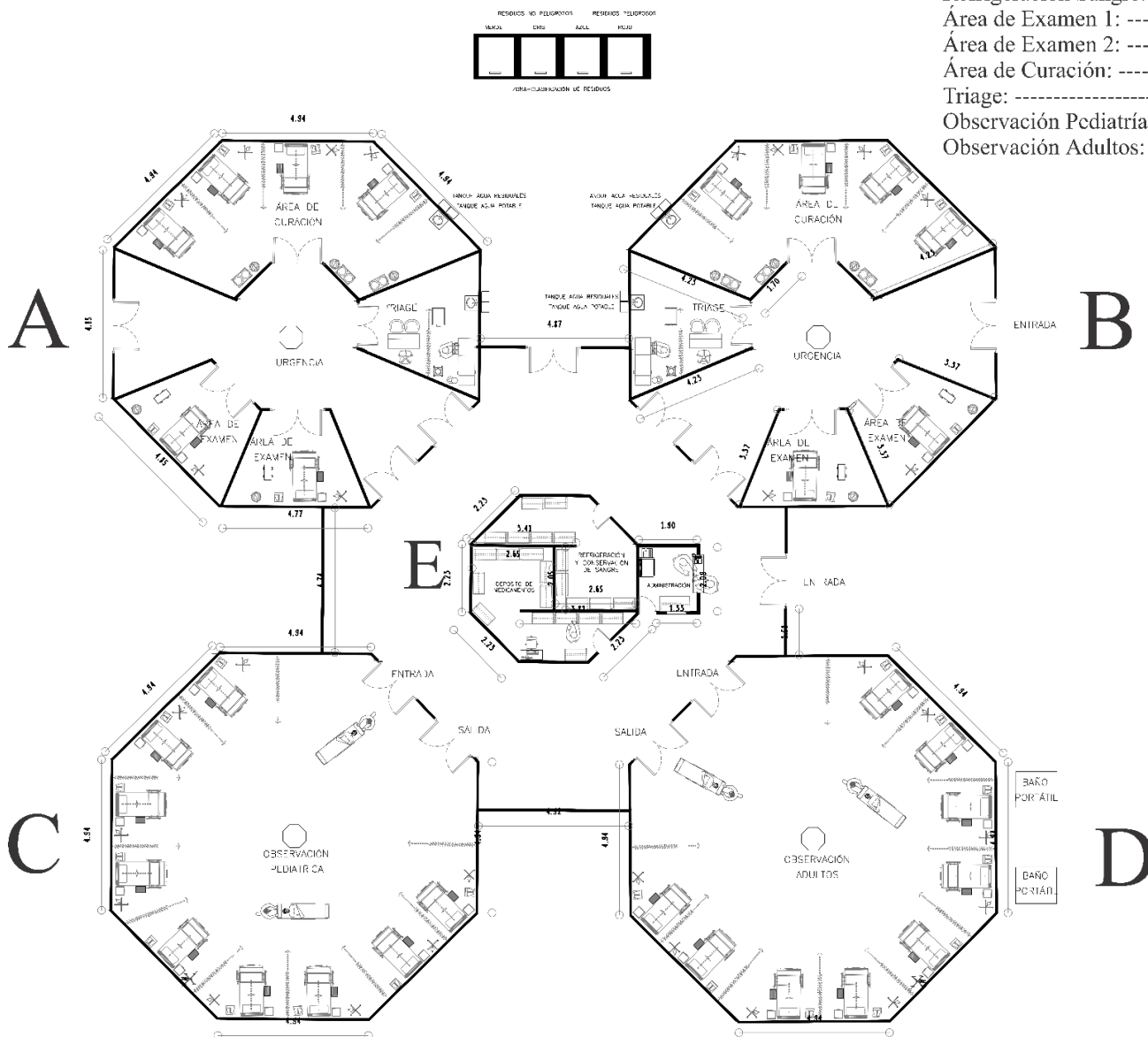
El diseño modular se basa en diseñar espacios que sean repetitivos, de fácil movilización y que optimice la construcción. Por lo tanto, el diseño priorizará ser plegables, desmontables, flexibles y serán adaptados en cualquier lugar, teniendo en cuenta las características establecidas según las normativas.

6.1.2 Módulos

De la Figura N°32 a la 40, se detalla lo que será el diseño de los módulos en base al tipo de desastre e impacto, cada módulo por requisito contará con área de refrigeración de sangre, depósito de medicamentos, observación pediátrica y de adultos. Los módulos se componen en respuesta con los siguientes:

Figura 32

Módulo Básico



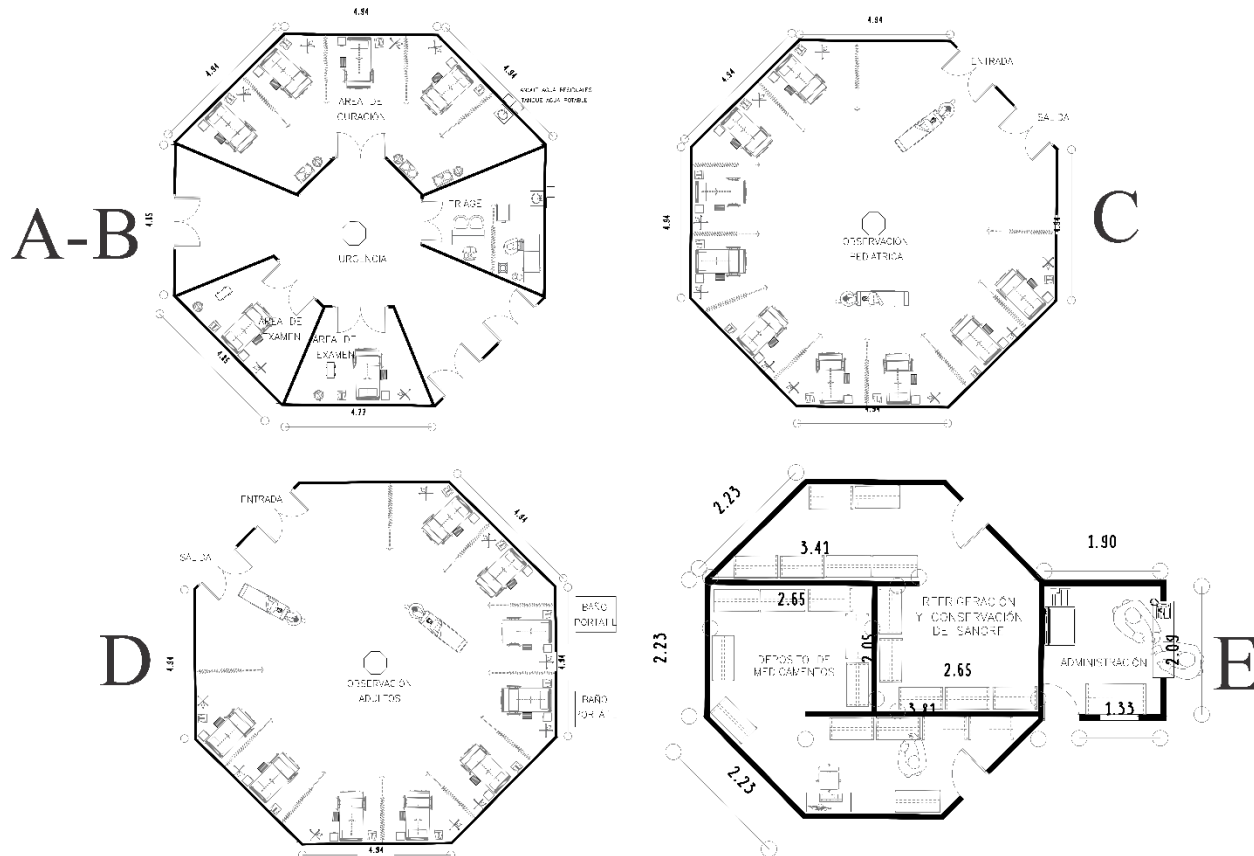
Programa Arquitectónico-Módulo Básico

Administración: -----	4m ²
Deposito Medicamentos: -----	11,67m ²
Refrigeración Sangre: -----	11,56m ²
Área de Examen 1: -----	11,08m ²
Área de Examen 2: -----	10,81m ²
Área de Curación: -----	38,918m ²
Triage: -----	12,29m ²
Observación Pediatría: -----	117,736m ²
Observación Adultos: -----	117,736m ²

Nota. Elaboración Propia.

Figura 33

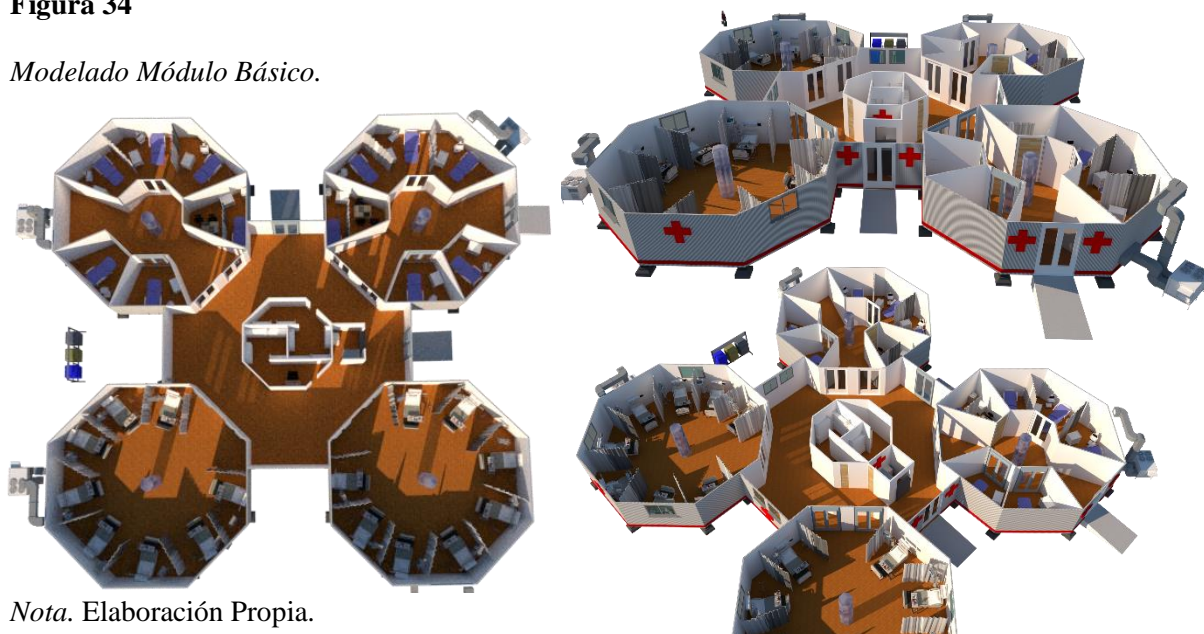
Áreas Módulo Básico



Nota. Elaboración Propia.

Figura 34

Modelado Módulo Básico.



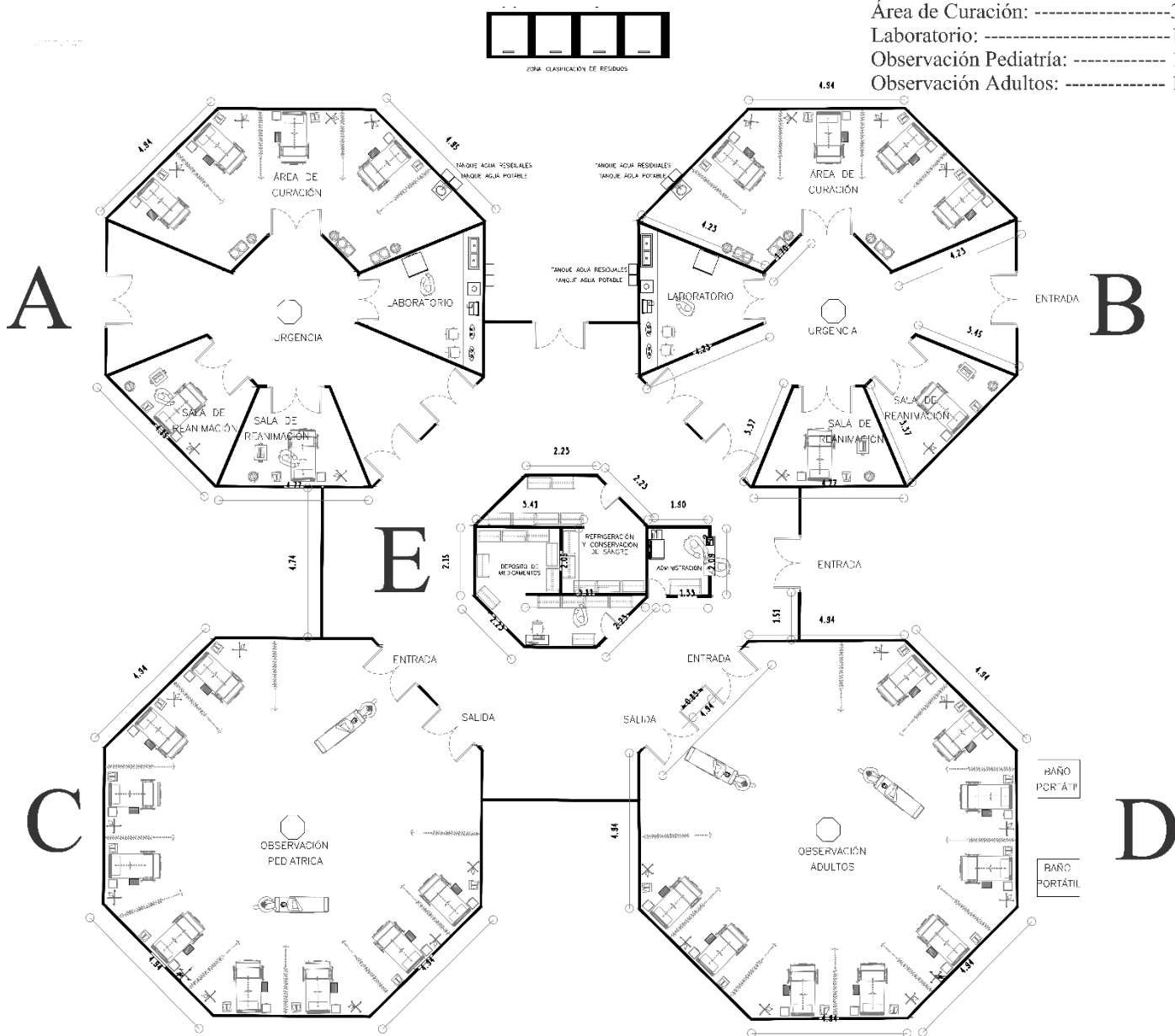
Nota. Elaboración Propia.

Figura 35

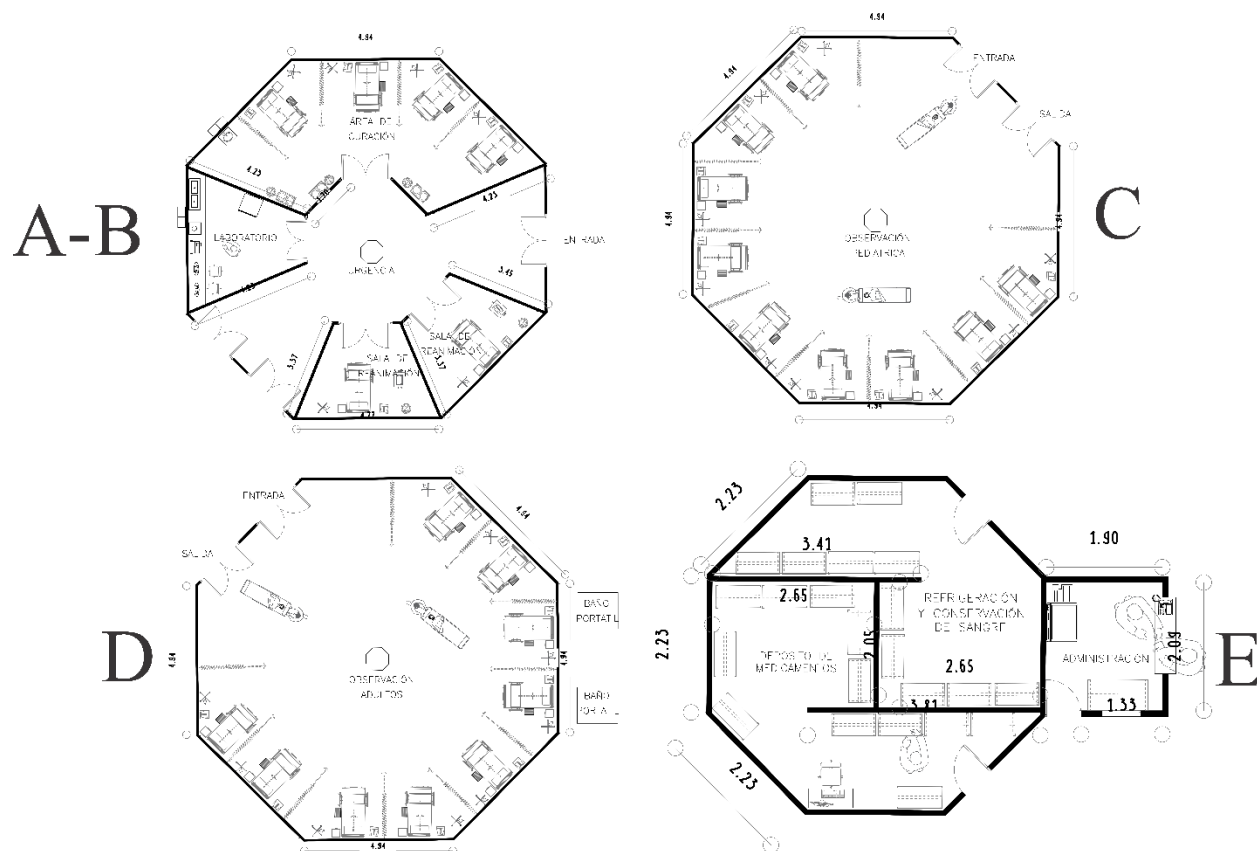
Módulo Avanzado

Programa Arquitectónico-Módulo Avanzado

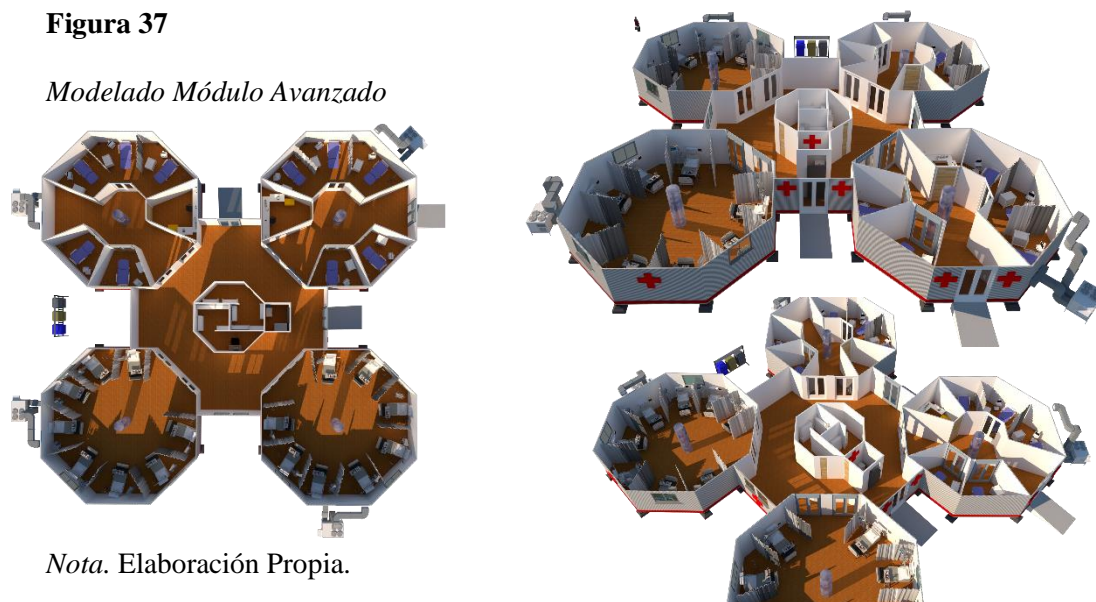
- Administración: ----- 4m²
- Deposito Medicamentos: ----- 11,67m²
- Refrigeración Sangre: ----- 11,56m²
- Área Reanimación 1: ----- 11,08m²
- Área Reanimación 2: ----- 10,81m²
- Área de Curación: ----- 38,918m²
- Laboratorio: ----- 12,29m²
- Observación Pediatría: ----- 117,736m²
- Observación Adultos: ----- 117,736m²



Nota. Elaboración Propia.

Figura 36*Área Módulo Avanzado*

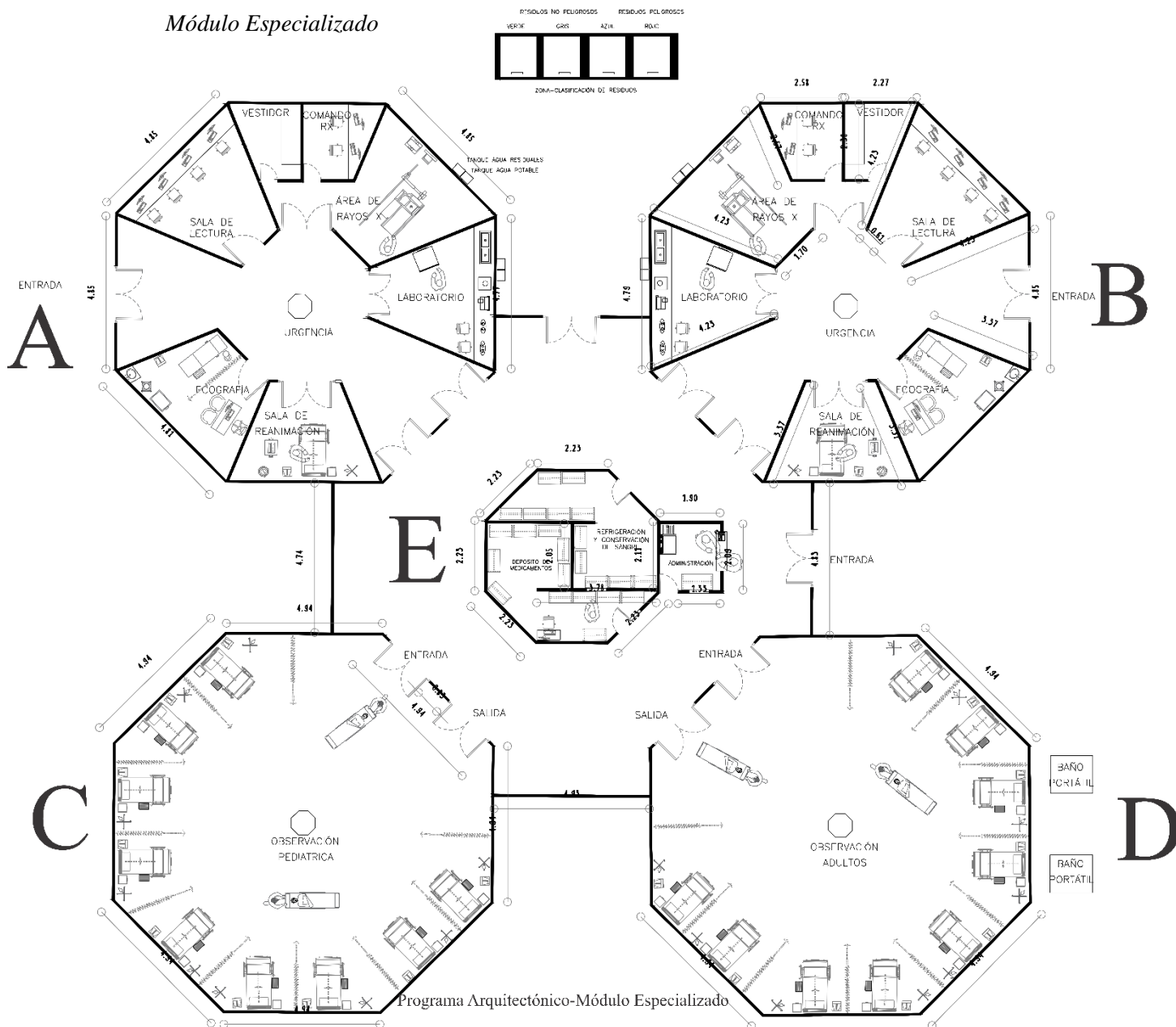
Nota. Elaboración Propia.

Figura 37*Modelado Módulo Avanzado*

Nota. Elaboración Propia.

Figura 38

Módulo Especializado

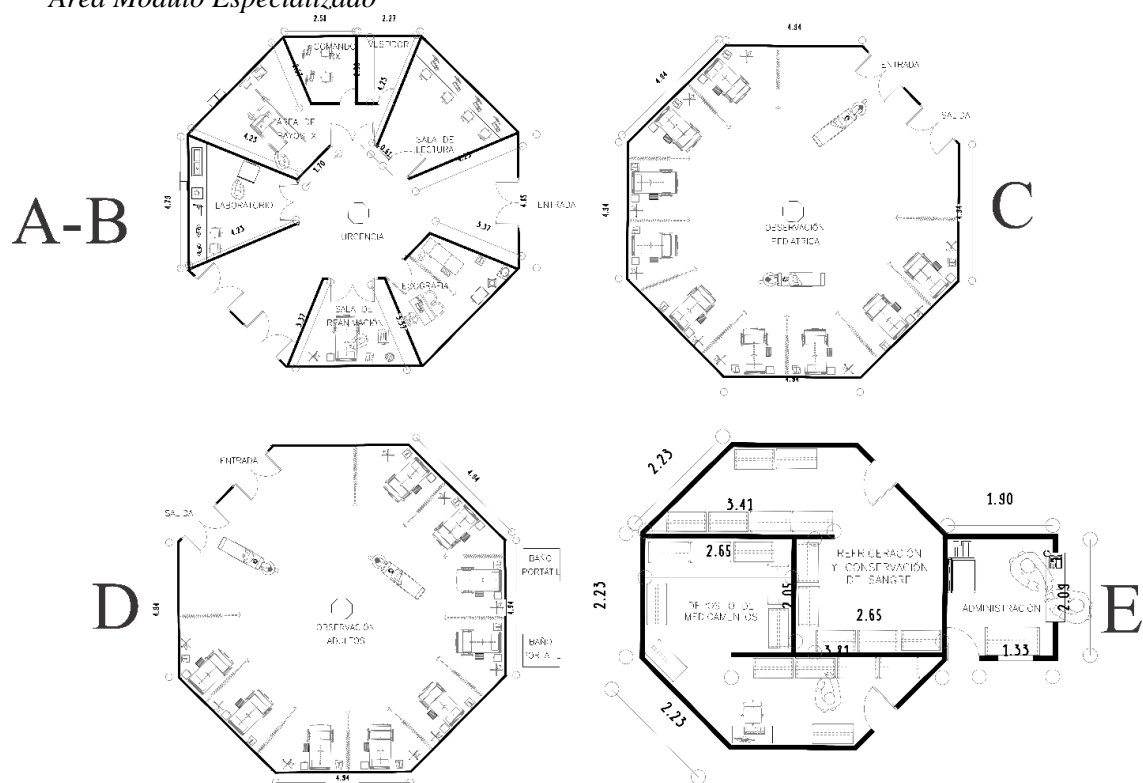


Administración:	4m ²
Deposito Medicamentos:	11,67m ²
Refrigeración Sangre:	11,56m ²
Área Reanimación:	10,81m ²
Área de Ecografía:	11,08m ²
Laboratorio:	12,29m ²
Área Rayos X:	25,94m ²
Comando Rayos X:	4,91m ²
Vestidor:	4,26m ²
Sala de Lectura:	12,63m ²
Observación Pediatría:	117,736m ²
Observación Adultos:	117,736m ²

Nota. Elaboración Propia.

Figura 39

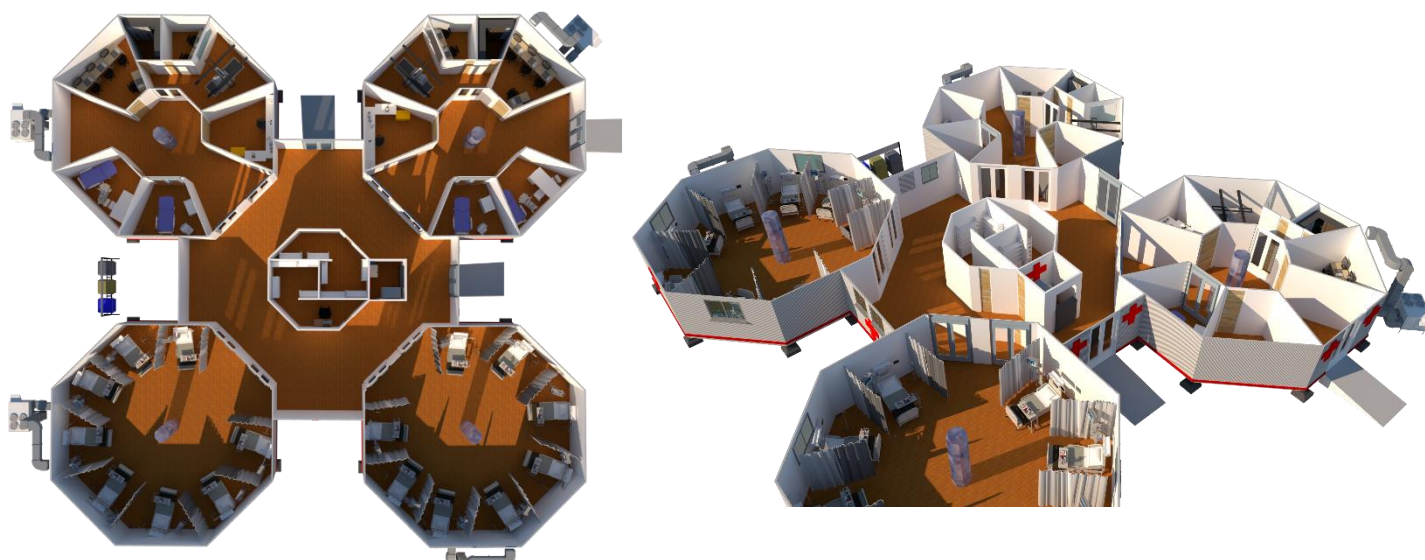
Área Módulo Especializado



Nota. Elaboración Propia.

Figura 40

Modelado Módulo Especializado

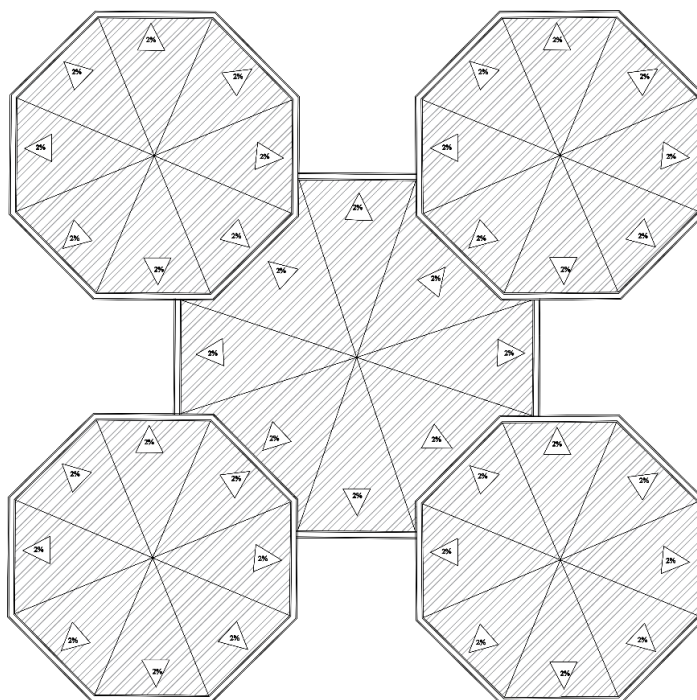


Nota. Elaboración Propia.

La Figura N°41 y 42 consiste en visualizar de manera apropiada el diseño de la cubierta que tendrá los módulos.

Figura 41

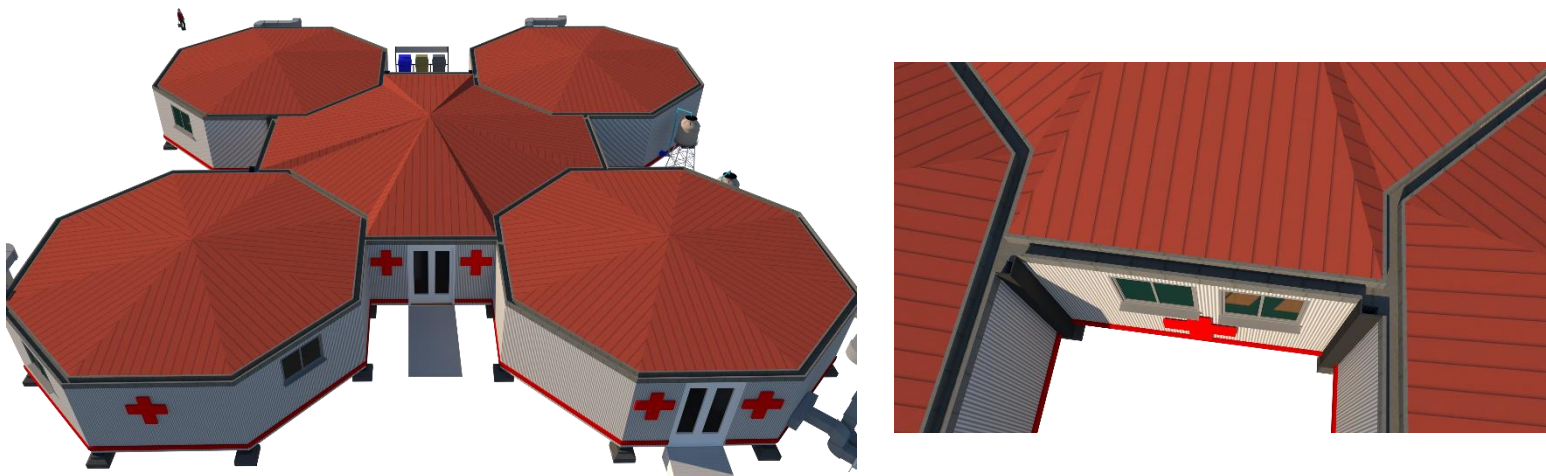
Cubierta Módulos



Nota. Elaboración Propia.

Figura 42

Modelado Cubiertas



Nota. Elaboración Propia.

6.1.3 Ubicación y Posicionamiento

La característica principal de un prototipo móvil, es que se pueda adaptar a cualquier terreno y zona, ya sea en una plaza, terreno vacío o incluso espacio público.

En la parte de la orientación, la ventana de un dotacional hospitalario, debe ser al noreste y sureste para aprovechar la iluminación de la mañana que ayuda a desinfectar el ambiente y así mismo lograr una ventilación interna adecuada.

6.1.4 Características Del Terreno

Para el desarrollo de estos prototipos, se establecerán unas características que tengan en cuenta, el regimiento de la normativa.

Las características principales son que el terreno sea topográficamente plano, la accesibilidad debe conectar con vías de rápido acceso y evitar que sean de constante flujo vehicular, debe contar con abastecimiento de agua potable adecuada en cantidad y calidad, energía eléctrica y grupos electrógenos y plan de manejo de residuos sólidos.

La cantidad de los prototipos varía dependiendo de la magnitud del desastre.

6.1.5 Formas y Dimensiones

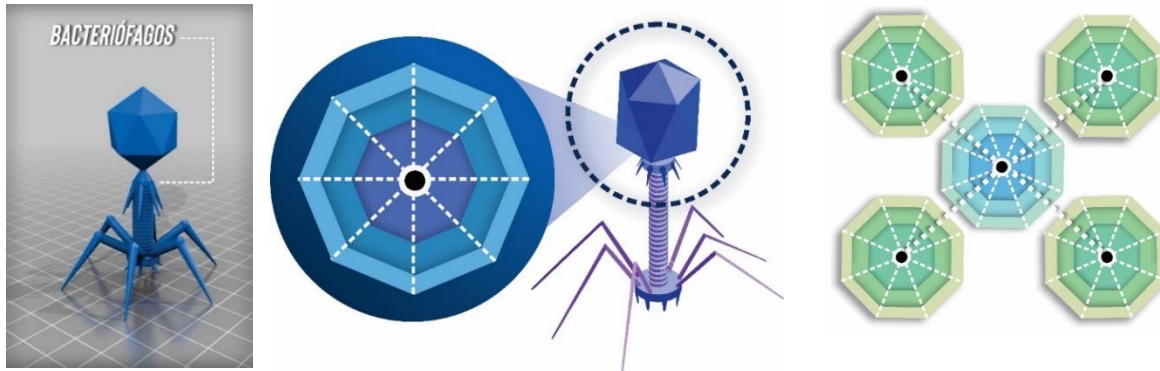
A partir de los análisis de las tipologías estudiadas y de la funcionalidad que tendrá el prototipo para solventar las catástrofes, el módulo básico parte de la variación de la figura geométrica del octagonal, como volumen regular y simétrico.

El área fundamental para un paciente es de 6,25m², a partir de esto, se va generando módulos con un número de pacientes determinados teniendo en cuenta el tamaño de la emergencia.

6.1.6 Criterio de Diseño

Figura 43

Criterio de diseño



Nota. Elaboración propia.

El bacteriófago se visualiza en la Figura N°43 el cual es un virus que circula en cualquier lugar que las personas habiten; cuando este virus encuentra a su “víctima” y la infecta se ve forzada en fabricar piezas para crear nuevos fagos. Por lo tanto, esta analogía se asimila al proyecto, al momento de ejecutar los módulos para una emergencia este va a crear más piezas según la magnitud del desastre.

La distribución de los módulos parte del concepto que tienen los fagos, el cómo se expande al momento de crear nuevas piezas, este concepto se asemeja al proyecto, ya que se crea cierta cantidad de módulos con el fin de brindar un servicio de emergencia.

6.1.7 Sistema Estructural

El sistema principal de los módulos, es de una estructura prefabricada en Acero Galvanizado, que se compone de elementos horizontales (vigas y viguetas) y elementos verticales (conectores angulares, columna rectangular) los cuales se van uniando y armando en

secuencia hasta formar una estructura especial de características funcionales, transformables, flexible y adaptable a cualquier terreno.

Como elementos horizontales se ha considerado vigas y viguetas de acero galvanizado unidas mediante conector angular con tornillos hexagonales y perno de anclaje, estos generan una estructura octagonal de vigas principales, la cual es la base apoyo del módulo.

Los elementos verticales son de unión entre la estructura de vigas y la estructura de columnas, unidas mediante conector angular con tornillos hexagonales y perno de anclaje, estas piezas prefabricadas dan la altura, volumetría y el espacio de cada módulo.

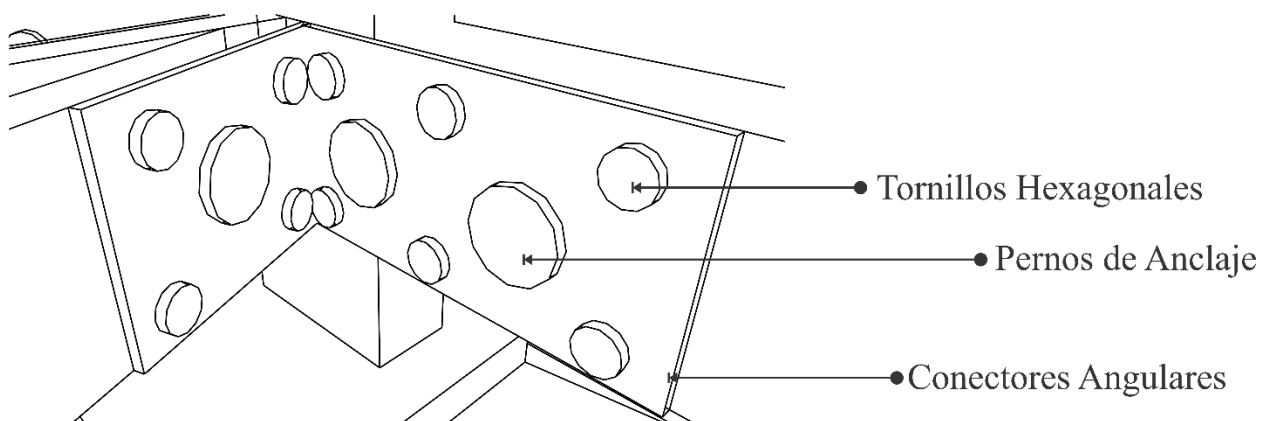
6.1.8 Proceso Constructivo

El proceso constructivo se divide en nueve pasos que se deben realizar en el orden propuesto en esta descripción.

Para cada proceso de anclaje Figura N°44 sus partes serán unidas mediante conector angular con tornillos hexagonales y pernos de anclaje.

Figura 44

Anclaje

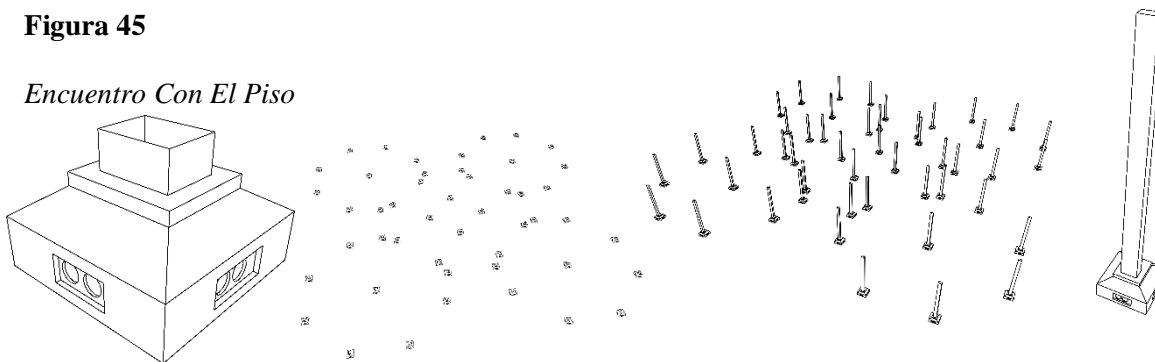


Nota. *Elaboración propia.*

El primero se visualiza en la Figura N°45 que es la implantación al suelo de los elementos para la cimentación, conformado por nueve bases de hormigón prefabricado por módulo (52 en total), luego la estructura de columnas en acero galvanizado rodeando cada esquina de la forma octagonal del módulo.

Figura 45

Encuentro Con El Piso

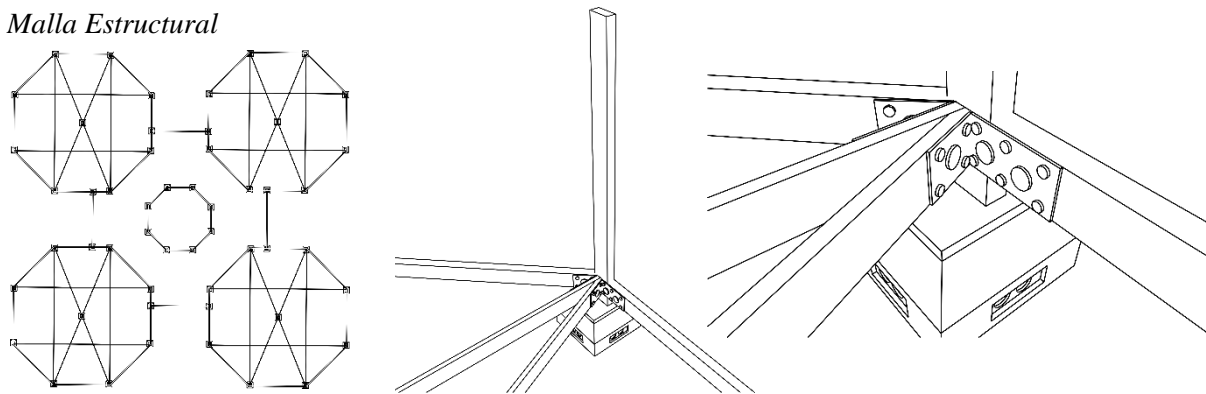


Nota. Elaboración propia.

El segundo paso detallado en la Figura N°46 es la colocación de la malla estructural principal en acero galvanizado que se une junto a las bases de hormigón con sus respectivas columnas, siendo unidos de la manera anteriormente mencionada.

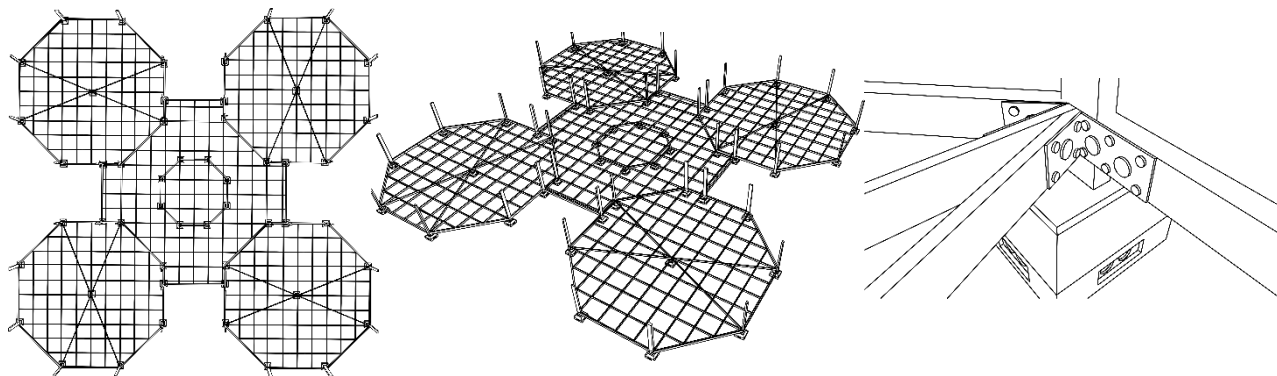
Figura 46

Malla Estructural



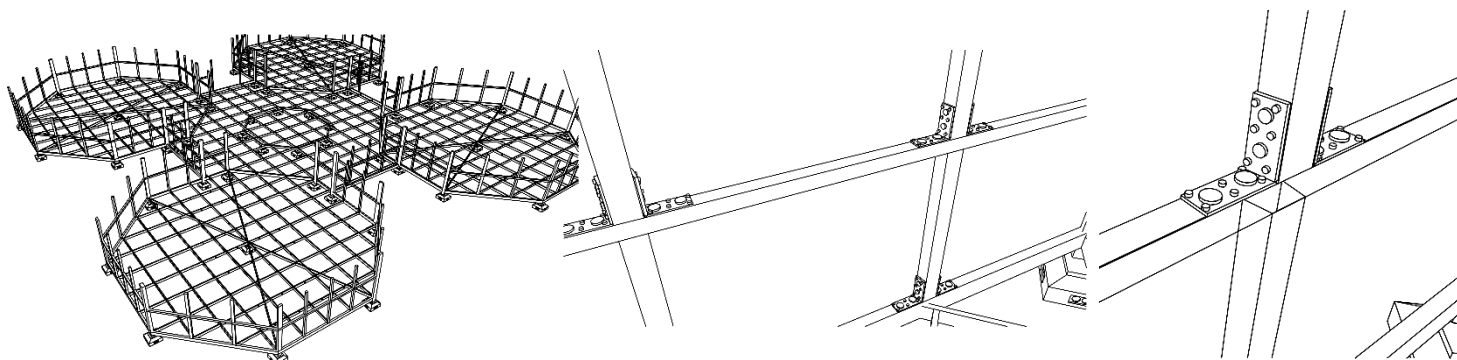
Nota. Elaboración propia.

El tercer paso Figura N°47 es añadir la estructura secundaria en acero galvanizado a la principal.

Figura 47*Malla Estructural Secundaria*

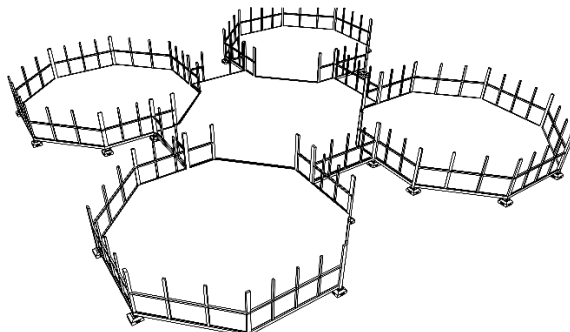
Nota. Elaboración propia.

El cuarto paso Figura N°48 se debe a la colocación de perfiles en acero galvanizado, de manera vertical unidos a la estructura principal, ya que le dan más firmeza a la unión.

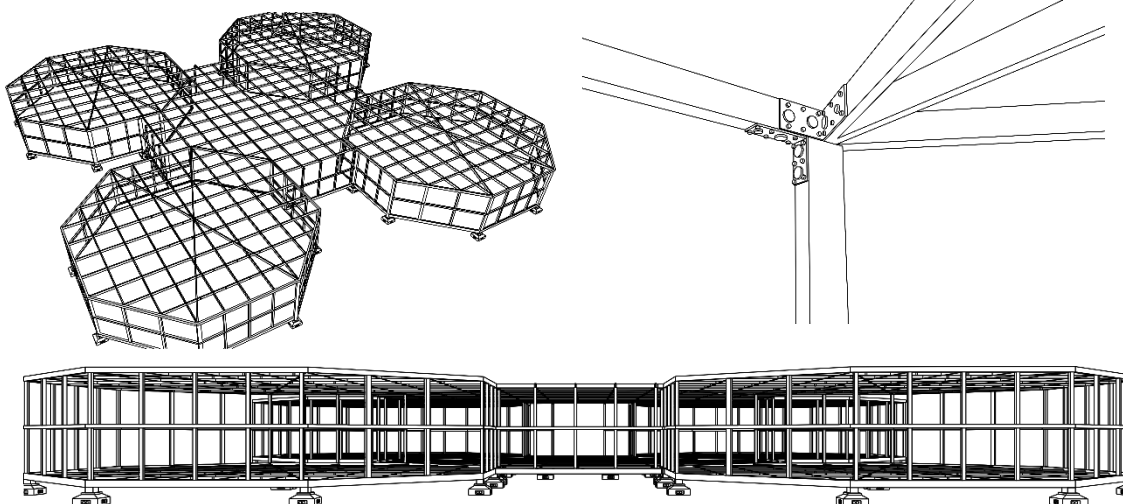
Figura 48*Perfiles Verticales*

Nota. Elaboración propia.

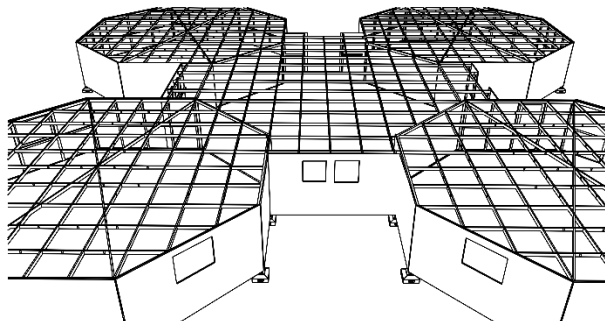
Luego de finalizar con la primera parte de la estructura, el quinto paso Figura N°49 se debe a la instalación del piso, lo primero es el tablero de triplay fenólico y luego el piso vinílico.

Figura 49*Piso**Nota.* Elaboración propia.

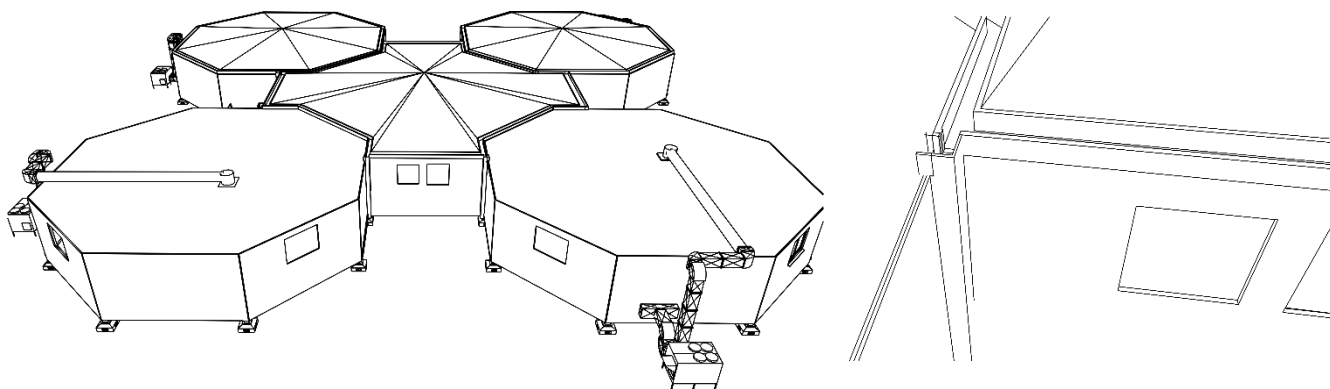
Seguido de lo anterior mencionado, el sexto paso Figura N°50 es situar de la misma manera (paso dos y tres) la estructura del piso a la de la cubierta, con mallas estructurales principales y secundarias unidas de la forma estipulada para estos módulos.

Figura 50*Estructura Final**Nota.* Elaboración propia.

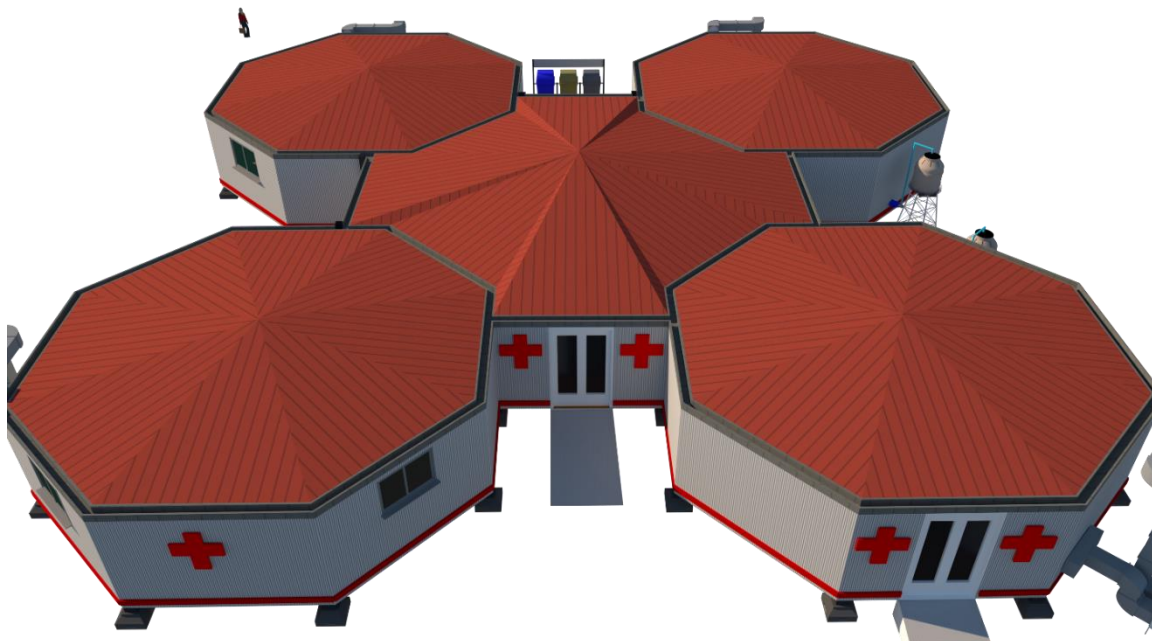
Al finalizar con la última estructura, el séptimo paso Figura N°51 es la instalación de las paredes contando con tres membranas para el desarrollo de esta, con sus respectivos vacíos para las ventanas y puertas.

Figura 51*Paredes.**Nota.* Elaboración propia.

Al tener las paredes listas, el octavo paso Figura N°52 es poner la estructura del sistema de ventilación que se optó para los módulos, al finalizar con esto, sigue la instalación de la cubierta con cuatro membranas con su respectiva viga canal.

Figura 52*Sistema Ventilación y Cubierta.**Nota.* Elaboración propia.

El noveno y último paso es la instalación de las puertas y las ventanas, en la Figura N°53 se visualiza el módulo final.

Figura 53*Elaboración Final**Nota.* Elaboración propia.

6.1.9 Sistema Material

En la actualidad existen diversos modelos y costos de materiales para los módulos hospitalarios, teniendo en cuenta, materiales especiales para cada elemento para que sea más fácil el armado del prototipo, se visualiza el módulo con sus respectivas partes en la Figura N°54.

6.1.9.1 Paredes: Los recubrimientos y membranas se dividen en cuatro tipos, el primer tipo es una placa de yeso de 12,7 mm que recubre el área funcional del módulo, tiene características de versatilidad de diseño, es liviano, el mantenimiento es económico y simple.

La segunda membrana es una lana mineral de fibra de vidrio, es un material aislante térmico y acústico sumamente eficiente y de fácil manejo, establece una barrera al paso del calor o frío, impidiendo que entre o salga del sistema modular.

La tercera membrana es una plancha OSB de 9mm, estos son tableros de madera prensada, es utilizado como revestimiento de paredes, y sirve como un gran aislante térmico y acústico.

Por último, la plancha de Aluzinc de 0,45mm, resiste a altas temperaturas, tiene una gran resistencia a la corrosión y protege frente a la abrasión y cuenta con buenas propiedades de reflexión térmica y lumínica.

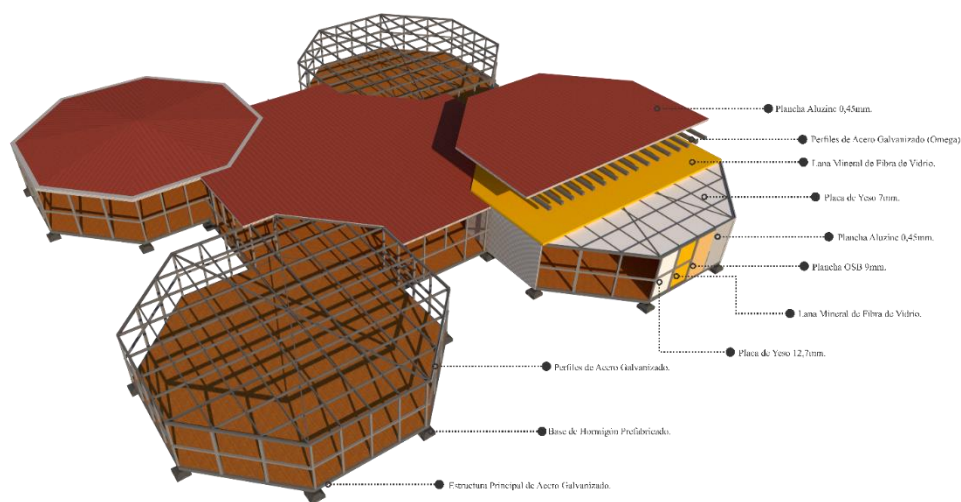
6.1.9.2 Cubiertas: Para la cubierta, se excluirá de los materiales de las paredes, la plancha OSB, por perfiles de acero galvanizado (omega) y la placa de yeso es de 7mm.

6.1.9.3 Pisos: Para el piso tendrá dos membranas, la primera es el tablero de triplay fenólico de 18mm, este material resiste a la humedad, es un tablero contrachapado, por láminas de pino, es higiénico y anti bacteriano, la instalación y montaje no requiere de mucho tiempo.

Y la segunda es un piso vinílico con alto tránsito de 1.5 mm, es un aislante acústico, es resistente al agua, su durabilidad es efectiva, es de fácil limpieza, la instalación es sencilla y rápida.

Figura 54

Materiales



Nota. Elaboración propia.

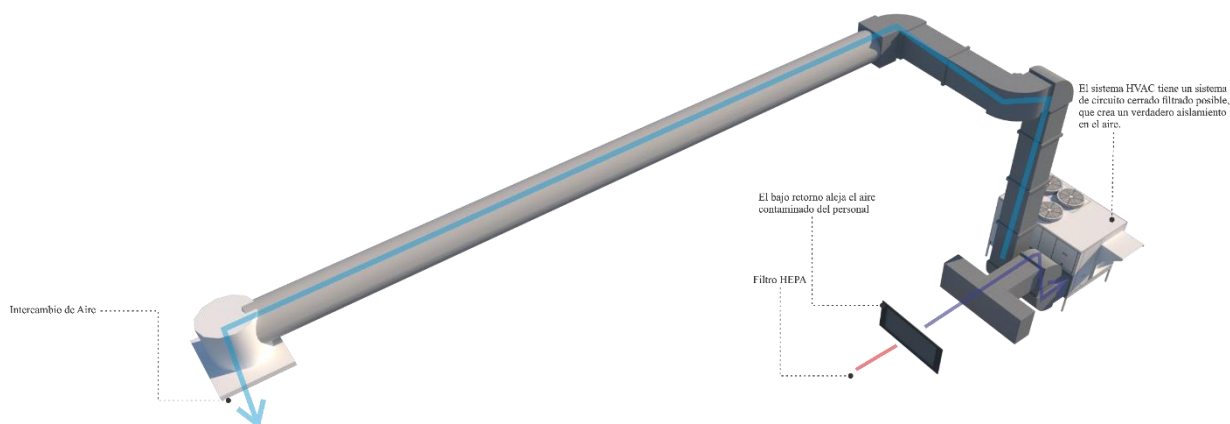
6.1.9.4 Sistema de Ventilación

El manejo de la ventilación de los módulos será con el sistema de climatización y ventilación HVAC, su finalidad es proporcionar al paciente un ambiente interior cuya temperatura, tasa de humedad relativa y purificación del aire sean confortables, se visualiza en la Figura N°55.

El sistema de HVAC contiene un gas que, al ser comprimido, aumenta su temperatura debido a la presión. Una vez caliente, discurre por un conducto donde disipa su calor. Después, se va enfriando poco a poco hasta que se transforma en un líquido de baja temperatura. Este líquido se desplaza por una válvula de expansión y se evapora convirtiéndose en un gas frío de baja presión. Luego discurre por un conducto absorbiendo el calor interior o exterior del ambiente. Después, es expulsado a través de unas rejillas de ventilación. Este proceso funciona de manera ininterrumpida mientras el sistema está en marcha. (Siber Ventilación, 2018).

El sistema HVAC incorpora un diseño de flujo de aire con filtración HEPA del aire recirculado, donde se expulsa a través de una rejilla de pared baja, capturando tantas partículas como sea posible.

La ventilación natural que tendrá los módulos, por normativa serán ventanas solo en las áreas de observación y en el pasillo del prototipo.

Figura 55*Sistema de Ventilación*

Nota. Elaboración propia.

6.1.9.5 Transporte

Por medio terrestre, se opta por mulas de tres ejes, tienen una medida de 12m largo x 2,50m ancho x 2,4m alto, soporta un peso de 35 toneladas, el perfil de acero galvanizado tiene una medida máxima de 12m de largo; las planchas de Aluzinc, tiene un ancho de 1m y de largo 5m, la lana mineral y el piso vinílico se transporta de forma enrollada y el tablero triplay fenólico de 1,22m x 2,44m.

Por medio aéreo, se opta especialmente el avión Antonov 32, este hace parte de la aviación del Ejército, realiza misiones de: lanzamiento de paracaidistas, lanzamiento de carga, transporte de personal, apoyo humanitario, entre otras misiones propias, el Antonov 32 puede cargar hasta 640 toneladas y está el Boeing 767 “Júpiter” de la Fuerza Armada de Colombia, carga aproximadamente 186,88 toneladas.

Por medio acuático está en Buque de Desembarco Anfíbio (BDA) de la Armada Colombiana (ARC), son embarcaciones de diseño tecnológico y de características multimisión, carga 240 toneladas, su dimensión es de 49 metros de eslora, una manga de 11 metros y un calado de 1,55 metros, su altura es de 3,10 metros.

Todos los medios de transporte mencionados anteriormente, son visualizados en la Figura N°56.

Figura 56

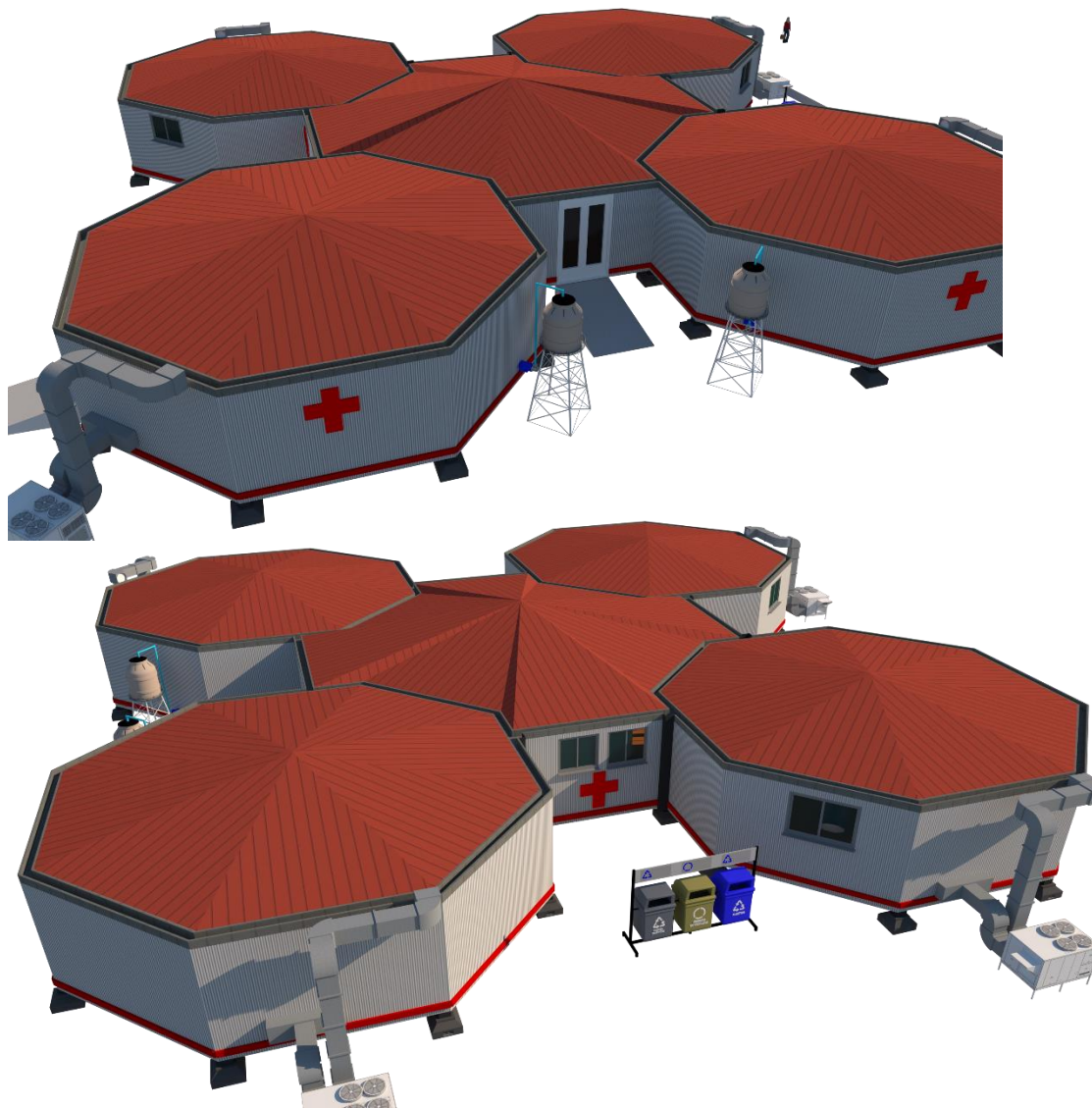
Tipos de Transporte



Nota. Elaboración propia.

6.1.9.6 Desmontaje: Para ejecutar este paso, de una manera eficaz, es necesario seguir el orden inverso del proceso de montaje; tomando las precauciones de guardar y conservar correctamente los elementos para que pueda ser reutilizado en emergencias futuras.

En la Figura N°57 se visualiza partes externas del módulo hospitalario.

Figura 57*Modelado Módulo*

Nota. Elaboración propia.

7. CAPÍTULO VII: Conclusiones y Recomendaciones

7.1 Conclusiones

La temática de este proyecto de investigación, acerca de los módulos hospitalarios, se toma a partir, de los diversos escenarios de emergencia, presentados ya sean, por desastres de carácter natural, tecnológico o social.

Dentro de los análisis que se lograron a lo largo de este documento, se evidenció la investigación profunda sobre los municipios de Neiva, Florencia y Mocoa, en la cual, juegan un papel importante en este trabajo de grado, ya que, serán parte de la justificación del porqué del desarrollo de este proyecto.

Se proyectan características que deberán tener en cuenta, a la hora del desarrollo de los módulos hospitalarios; las principales recomendaciones que se realizan, es que el terreno sea topográficamente plano, que cuente con un rápido acceso, con todos los servicios públicos y demás cosas.

El sistema constructivo que tendrá los módulos hospitalarios de emergencia, será con materiales prefabricados, ya que, se proyecta para que sean ejecutados en el menor tiempo, cuente con materiales altamente resistentes, teniendo en cuenta, la normativa que rige en el sistema de la salud.

7.2 Recomendaciones

El prototipo de módulos hospitalarios de emergencia, es un proyecto recomendado para los tiempos de vulnerabilidad, que presencie emergencias de carácter natural, tecnológico o social.

Se recomienda, que estos módulos sean construidos, en el menor tiempo, desde que se presente la emergencia, por otra parte, este prototipo coadyuvará a los dotacionales de salud localizados en las zonas afectadas por el tipo de desastre.

Lo más importante, es tener en cuenta, el proceso constructivo que se ha establecido para estos módulos y los espacios diseñados que tendrán estos mismos, para que brinden un extraordinario servicio médico.

8. REFERENCIAS

abc. (05 de Enero de 2015). *Un pequeño paseo por la historia de la Arquitectura Industrializada*.

Obtenido de abc: <https://abcm modular.com/viviendas-prefabricadas/arquitectura-industrializada-historia>

ALGECO. (s.f.). *El origen de la construcción modular*. Obtenido de ALGECO:

<https://www.algeco.es/el-origen-de-la-construccion-modular>

Amenazas Sociales. (18 de 05 de 2021). Obtenido de Sistema de Gestión de Seguridad y Salud en el Trabajo:

<https://www.recintodelpensamiento.com/comitecafeteros/copasst/AmSociales.aspx>

Ana Campos G., N. H.-N. (29 de Junio de 2012). *Análisis de la gestión del riesgo de desastres en Colombia*. Obtenido de gestion del riesgo web:

<http://gestiondelriesgo.gov.co/sigpad/archivos/gestiondelriesgoweb.pdf>

Baldwin, E. (04 de Febrero de 2020). *Archdaily*. Obtenido de China completa construcción de hospital en 10 días para combatir el coronavirus en Wuhan:

<https://www.archdaily.co/co/933149/china-completa-construccion-de-hospital-en-10-dias-para-combatir-el-coronavirus-de-wuhan>

Biberley. (17 de 06 de 2020). *Tipos de Prestaciones de Asistencia Sanitaria*. Obtenido de

Biberley: <https://www.iberley.es/temas/tipos-prestaciones-asistencia-sanitaria-64689>

Chico Moreno, D. F., & Parra Rivera, A. (s.f.). EL HOSPITAL ADAPTABLE SISTEMA DE PROGRESIÓN MODULAR, CENTRO HOSPITALARIO DE EMERGENCIA MUNICIPIO DE SOACHA. (*Tesis para Arquitecto*). Universidad La Gran Colombia, Bogotá. Obtenido de

https://repository.ugc.edu.co/bitstream/handle/11396/5835/Parra_Andres_Chico_Daniel_2020.pdf?sequence=1&isAllowed=y

Expansión / Datosmacro.com . (s.f.). *Colombia - Emigrantes totales*. Obtenido de Expansión / Datosmacro.com :

<https://datosmacro.expansion.com/demografia/migracion/emigracion/colombia>

García, A., González, A., González, B., & Rodríguez., L. d. (07 de 05 de 2009). *Publicaciones de la Unidad de Investigación en Emergencia y Desastres (UIED)*. Obtenido de Asistencia sanitaria en desastres:

<http://www.sld.cu/galerias/pdf/sitios/desastres/asistenciadesastres.pdf>

Guamán Sanchez , V. G. (2018). Elementos del prototipo de hospital de Campaña. (*Trabajo final de Master*). Universitat Politècnica de València. Obtenido de

<https://riunet.upv.es/bitstream/handle/10251/112242/Guam%C3%A1n%20-%20Arquitectura%20Ef%C3%ADmera%20de%20Emergencia%20%20%22Recomendaciones%20para%20el%20dise%C3%B1o%20de%20un%20prototipo%20de%20H...pdf?sequence=1&isAllowed=y>

HOSPITECNIA. (s.f.). *Módulos hospitalarios para COVID-19*. Obtenido de HOSPITECNIA:

<https://hospitecnia.com/proyectos/modulos-hospitalarios-covid19/>

Industrias Northgate. (15 de Junio de 2017). *Beneficios de la construcción modular en el sector sanitario*. Obtenido de Industrias Northgate: <https://northgateindustries.com/benefits-modular-construction-healthcare/>

Julio, D. V., Vacarezza, D. M., Álvarez, D. C., & Sosa., D. A. (04 de 2011). *Scielo*. Obtenido de Niveles de atención, de prevención y atención primaria de la salud:

http://www.scielo.edu.uy/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1688-423X2011000100003

León Dueñas, O. A. (20 de Noviembre de 2018). *Módulo Hospitalario de Contingencia / INFRAESTRUCTURA MOBIL*. Obtenido de Propuesta de diseño arquitectónico de módulos hospitalarios de contingencia: [file:///D:/descargas/2018oscarleon%20\(1\).pdf](file:///D:/descargas/2018oscarleon%20(1).pdf)

Lienhard, J. (s.f.). *LA INVENCION DEL HOSPITAL*. Obtenido de Engines of Our Ingenuity: <https://uh.edu/engines/epi991spanish.htm>

López Sanahuja, S. (2017). Sistema Modular Multi-Funcional Arquitectónico para la Atención de Desastres Naturales en Costa Rica. (*Tesis de Licenciatura*). Universidad de Costa Rica, San José. Obtenido de <http://repositorio.sibdi.ucr.ac.cr:8080/jspui/handle/123456789/4952>

Maiztegui, B. (24 de Abril de 2020). *Módulo de emergencia comunitario: sistema modular de hospitales frente al COVID-19*. Obtenido de ArchDaily: <https://www.archdaily.co/co/938178/modulo-de-emergencia-comunitario-sistema-modular-de-hospitales-frente-al-covid-19>

Ministerio de Salud. (s.f.). Obtenido de Proyecto Norma Infraestructura Física en Salud: <http://www.diresacusco.gob.pe/saludindividual/servicios/Normas/PRONIEM/Proyecto%20Norma%20Infraestructura%20F%C3%ADsica%20en%20Salud.pdf>

Modulo de Capacitación - Desastres y Emergencias Tecnológicas. (1997). Obtenido de <http://cidbimena.desastres.hn/docum/ops/publicaciones/cne05/cne05.2.htm#:~:text=El%20desastre%20tecnol%C3%B3gico%20se%20define,sistema%2C%20siendo%20estos%20da%C3%B1os%20de>

Organización mundial de la Salud. (s.f.). *Amenazas tecnológicas*. Obtenido de Centro de Conocimiento en Salud Pública y Desastres:

http://saludydesastres.info/index.php?option=com_content&view=article&id=327:3-4-amenazas-sociales&catid=117:3-5-amenazas-sociales&Itemid=602&lang=es

Planeamiento Hospitalario Ante Desastres. (10 de Febrero de 2019). Obtenido de Ministerio de Salud:

<https://iris.paho.org/bitstream/handle/10665.2/33812/PlanHospitalario.pdf?sequence=1&isAllowed=y>

Preparativos de salud para situaciones de desastres. (29 de Junio de 2006). Obtenido de Organización Panamericana de la Salud:

<http://cidbimena.desastres.hn/docum/ops/libros/Preparativos.pdf>

Real Academia Española. (2020). *Módulo*. Obtenido de Real Academia Española:

<https://dle.rae.es/m%C3%B3dulo>

Romero, M. (28 de Septiembre de 2013). *Clasificación de las Emergencias*. Obtenido de Prezi:

<https://prezi.com/4i8hq-kbh-wr/clasificacion-de-las-emergencias/>

Siber Ventilación. (2018). *Qué es y cuál es el funcionamiento de un sistema HVAC*. Obtenido de

Siber Ventilación Inteligente : <https://www.siberzone.es/blog-sistemas-ventilacion/hvac-que-es-funcionamiento/>

Soto, D. N. (Marzo de 2000). *Plan Hospitalario Para Desastres*. Obtenido de

<https://www.planeamientohospitalario.info/contenido/referencia/PlanHospParaDesastres.pdf>

TIPOS. (2015). *Tipos de Emergencia*. Obtenido de TIPOS: <https://www.tipos.co/tipos-de-emergencias/>