



SISTEMA HOSPITALARIO MÓVIL PARA EMERGENCIAS



Alumna / Bianca Cabello Flores
Profesor Guía / Alberto Montealegre Klenner
Memoria de Título
Año 2015

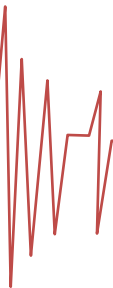
**UNIVERSIDAD DE CHILE / FACULTAD DE ARQUITECTURA Y URBANISMO
MEMORIA DE TÍTULO 2015**

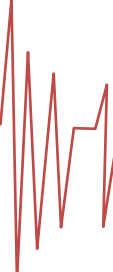
Profesor Guía / Alberto Montealegre Klenner
Alumna / Bianca Cabello Flores

Profesores Asesores:
Luis Goldsack
Maria Eugenia Pallarés
Rodrigo Toro

Profesionales asesores:
Rodolfo Hepp – Arquitecto
Rodrigo Bravo – Ingeniero Civil Estructural
Cristian Castro – Cabo 1° del Ejército de Chile
Diego Catril – Ejército de Chile
Luis Trujillo – Ingeniero Eléctrico

SISTEMA HOSPITALARIO MÓVIL PARA EMERGENCIAS





«Esta es la gran presunción del mundo...echamos la culpa de nuestras catástrofes al Sol, a la Luna y a las estrellas: como si fuéramos malvados por necesidad; imbéciles por una fuerza celestial; bellacos, ladrones y traidores por el predominio esférico; borrachos, mentirosos y adúlteros por una obediencia forzosa a la influencia planetaria.»

Shakespeare: El Rey Lear.

AGRADECIMIENTOS

A mis padres Blanca y Jorge, por creer en mí y apoyarme siempre en estos años.

A mi novio, Adan Castro, por su compañía y entrega.

A mi profesor guía Alberto Montealegre, por su incondicional apoyo.

A Francisca Aldunate y Andrés Riveros, por su amistad.



ÍNDICE

Capítulo I: Introducción	05		
a) Introducción	06	f) Propuesta urbana y paisajística	51
b) Motivaciones	08	g) Propuesta Estructural y Constructiva	52
c) Problemática	10	h) Propuesta de instalaciones	53
d) Objetivos de la propuesta	13	i) Propuesta Sustentabilidad	54
		j) Propuesta de gestión económica	55
Capítulo II: Marco Teórico	14		
a) ¿Qué es una emergencia o desastre?	15	Capítulo IV: Referencias y Bibliografía	56
b) Tipos de emergencia	17	a) Referencias	57
c) Ciclo de la emergencia	28	b) Referencias Imágenes	59
d) Organismos involucrados	31	c) Bibliografía	62
e) Arquitectura de emergencia: referentes	33		
Capítulo III: Proyecto	37	Capítulo V: Anexos	63
a) Política de Emplazamiento	38		
b) Programa Arquitectónico	42		
c) Propuesta Conceptual	46		
d) Partido General	47		
e) Propuesta de Desplazamiento	49		



Capítulo I: Introducción





a) Introducción

Desde sus primeros días de existencia, la supervivencia del ser humano ha dependido de las grandes fuerzas elementales como el agua, el viento, el sol, el fuego y la tierra. Cada una de ellas constituye una fuerza vital y a su vez cada una puede amenazar el débil dominio que ha logrado el hombre sobre la superficie del planeta.

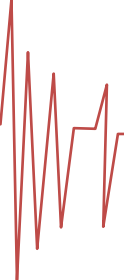
Cuando la llovizna se convierte en tormenta, o la brisa en huracán, el ser humano se ve envuelto en esta clásica lucha por sobrevivir y le ha dado a este proceso diversas connotaciones: juicio, presagio, «acción de Dios», actualmente, emergencia. Según el diccionario de la Real Academia de Lengua Española, emergencia se define como una «situación de peligro o desastre que requiere una acción inmediata» (1), sin embargo, esta definición no es equivalente al concepto de desastre que aparte de ser más compleja aglutina diversos factores que influyen en su magnitud y consecuencias.

En las dos últimas décadas Chile ha concentrado la mayor

cantidad de desastres en Sudamérica: el terremoto y tsunami del 27 de Febrero de 2010, el incendio de Valparaíso, el sismo de Tocopilla, las nevadas en Aysén, la erupción del volcán Chaitén, las inundaciones en Toconao, entre muchos otros. Nuestro país ha debido asistir a sus más de 350 mil damnificados y se ha situado como el país que más gasta en este ítem en América del Sur. Esta situación sin duda ha puesto en jaque las gestiones de los presidentes de turno, quienes han tenido que poner a prueba sus organismos y planes de emergencia para contener las zonas afectadas.

Debemos aceptar que somos un país expuesto inevitablemente a eventos de carácter natural y antrópico, lo que conlleva consecuencias que afectan tanto a la población como a la diversa infraestructura que convive con ella cotidianamente.

Tras el 27F, gran parte de la infraestructura hospitalaria pública de nuestro país se vio parcial o totalmente afectada.



Antes del terremoto y tsunami la red de hospitales estaba compuesta por 183 establecimientos de los cuales 132 se encontraban ubicados en el área afectada y de estos casi el 40% presentaba daños severos en su infraestructura. Cabe mencionar además, todo el equipamiento que esta actualmente emplazado en zonas de riesgo, por ejemplo, el hospital de Pichilemu que tras el terremoto de Illapel y la alerta de tsunami debió ser evacuado.

Debemos reconocer que en Chile estar preparados para una emergencia de cualquier tipo es una necesidad y no un privilegio. Los grandes avances tecnológicos y la seguridad que estos nos hacen sentir nos han hecho tan dependientes que nos han desconectado de los elementos básicos que siempre han sido parte de la naturaleza, de nuestra naturaleza, nos olvidamos que esta es y será siempre una porción de nuestras vidas y que en muchos casos no podremos predecir sus eventos. Desde lo profesional, quizá es hora de que entendamos que una parte de nuestra

responsabilidad como arquitectos es hacernos cargo de lo móvil e impredecible y entender la arquitectura desde la emergencia, desde la reacción inmediata a la falta de cobijo o atención médica y aportar a la sociedad cuando catástrofes pasan a formar parte de lo cotidiano. Tenemos por delante nuevos desafíos que nos hacen partícipes de la sociedad y para enfrentarlos vivimos en un mundo en constante evolución de herramientas y materiales que nos permiten acercarnos de forma mas apropiada a la movilidad, flexibilidad y transitoriedad de la arquitectura para emergencias.



b) Motivaciones

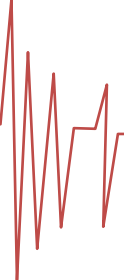
Motivaciones profesionales

Las motivaciones de este proyecto de título nacen desde lo más profundo de nuestro que hacer arquitectónico. Por una parte un contexto adverso, variable, entendido como vivo y en constante reacción. Por otra la obra arquitectónica y su capacidad para dar respuesta a diversas formas y requerimientos.

Las múltiples catástrofes naturales en nuestro país y a nivel mundial, ocurridas durante el transcurso de mi carrera y mi vida, me han motivado a tomar conciencia sobre nuestro rol como futuros profesionales inmersos en este contexto dinámico. Más allá de poder mirar de forma analítica lo acontecido, es nuestra capacidad de proponer soluciones en estos temas lo que puede llegar a constituir un avance significativo hacia medidas de respuesta más eficientes. Dejando en claro que no podemos actuar sobre las amenazas que afectan constantemente nuestro territorio chileno, ni menos prevenirlas, si podemos apuntar a estar

preparados y actuar de manera oportuna.

Durante la carrera me tocó vivir muy de cerca el terremoto del 27 de Febrero del 2010 y a más de cinco años de este no podemos decir que contamos con una lección aprendida y menos con una labor terminada. Este episodio dejó entrever lo mejor y lo peor no solo de un país devastado, sino también de nuestra área profesional. Si bien, se ha hecho esfuerzos por generar planes y organismos mejor preparados, este evento sigue siendo un referente importante debido a sus fuertes estadísticas y a que ninguna de las catástrofes que le ha sobrevenido en estos años es comparable en su magnitud y poder destructivo. Es así como se plantea la oportunidad para reflexionar sobre cómo podemos aportar desde nuestra área de conocimiento en dichos casos y aprender a trabajar de forma interdisciplinar con otros profesionales para lograr una respuesta adecuada, dejando de lado el estigma de la dedicación exclusiva al diseño de casas o edificios de formas exóticas.



La mayoría de los proyectos que realizamos se plantean bajo condiciones ideales, y no extremas en cuanto al terreno, al desplazamiento y al tiempo de construcción, puntos cruciales a la hora de una catástrofe y su posterior reacción. El proyecto se presenta como una oportunidad a plantear nuevos espacios que si respondan al tiempo requerido, y a dar paso a nuevas tipologías de arquitectura de emergencia, ya no pensando en inmuebles, sino en espacios móviles y flexibles.

Motivaciones personales

En realidad cuando ayudas a los demás te estas ayudando a ti mismo, estás aprovechando una oportunidad de fortalecer tu autoestima y de generar nuevas experiencias de vida. Creo que el tender la mano es algo propio del ser humano y nuestro país es reconocido como un pueblo solidario. Ya sea yendo en ayuda de algún vecino extranjero u organizando la teletón cada año para ir en ayuda de los niños discapacitados, son tantos los ejemplos de solidaridad

que vemos a menudo como las situaciones de emergencia que hemos vivido.

Personalmente, creo que es el proyecto de título la última instancia en la carrera en que se nos permite aun soñar y proponer nuestras ideas de manera un poco menos prejuiciosa o más utópica que en el ámbito profesional. Durante mi formación tuve la posibilidad de trabajar activamente en labores asociadas al desastre del 27F, lo que me proporciona ciertas nociones sobre el desarrollo de un desastre natural. Paralelamente siempre tuve interés en el área estructural y constructiva y creo que una propuesta que exige movilidad plantea nuevos desafíos en este tema. Por otra parte, el poder desarrollar un programa dedicado a la salud y mas aún en la emergencia me permite por un lado poder descubrir un tipo de espacialidad poco abordada durante la carrera y por otro el desafío mayor de poder conjugar la flexibilidad que se busca con sus requerimientos específicos.



c) Problemática

Chile y su permanente emergencia

Chile, país largo y angosto, privilegiado en su ubicación geográfica frente al pacífico, posee, por su característica de tricontinentalidad una amplia costa y una variedad climática que enriquece sus diversos paisajes. Esta ventaja por sobre otros, le otorga también una particular desventaja a la hora de hablar sobre desastres naturales. La ubicación de nuestro país dentro del cinturón de fuego del pacífico, le otorga una singular y muy alta actividad sísmica y volcánica, debido a que aquí se concentran las zonas de subducción más importantes del mundo. A consecuencia de esto, a través de la historia hemos vivido diversos sismos de grandes magnitudes (incluyendo el de mayor magnitud en el mundo), tsunamis, erupciones volcánicas, aluviones e inundaciones.

Como vimos someramente en la introducción de esta memoria, Chile ha concentrado la mayor parte de las emergencias de Sudamérica en los últimos 20 años. El país ha

debido asistir mediante sus planes de emergencias y reconstrucción a más de 350 mil damnificados. El estudio realizado por el Banco Interamericano de Desarrollo, estima que el fisco ha debido desembolsar más de US\$200 millones en promedio al año a causa de desastres naturales situándolo como el país que más gasta en América del Sur en este ítem. Se establece además que si bien el país cuenta con la capacidad financiera para enfrentar una tragedia y sostenerla económicamente, estos fondos dependen necesariamente de alzas de impuestos y no de un fondo destinado para emergencias y la posterior reconstrucción completa.

Además se critica la falta de fortaleza en la institucionalidad de la Oficina Nacional de Emergencias (ONEMI), para enfrentar estos hechos desde la planificación, la mala implementación del código constructivo junto con la falta de fiscalización y el establecimiento de una cultura ante la emergencia.

Desde 1990 se han promulgado 50 decretos de emergencia,

la mayoría por inundaciones (catorce), sismos (ocho) y sequías (siete). Le siguen el invierno altiplánico (cuatro), heladas (cuatro), incendios forestales (tres) y erupciones volcánicas (dos). Las emergencias por aluviones, nevadas, acopios de plomo, marea roja, derrumbe de mina y accidente aéreo han generado un decreto cada una. (2)

La verdadera problemática radica en que no podemos predecir el momento en que ocurrirá un fenómeno natural y las técnicas y normas de construcción siempre irán un paso atrás del avance de estos ya que las lecciones se han aprendido siempre desde la experiencia, si a esto le sumamos la falta de fiscalización en la construcción y el emplazamiento de viviendas y equipamientos en zonas de riesgo tenemos verdaderas bombas de tiempo construidas en todo el país.

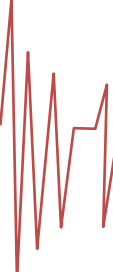
Frente a esto debemos seguir avanzando en dos líneas, por una parte seguir mejorando en cuanto a políticas de prevención y por otra estar preparados para responder. Si la emergencia no es comprendida como parte de nuestro



Imagen: Caída del emblemático edificio Alto Río en el terremoto y tsunami (27 - 02 - 2010).



Imagen: Terremoto y tsunami de Illapel (16 - 09 - 2015).



cotidiano, sobrepasa nuestra capacidad de respuesta afectando a la plataforma física existente. En particular, la infraestructura hospitalaria resulta comúnmente con daños severos cuando se ve expuesta ante un desastre, inhabilitando en parte o totalmente sus servicios. Esto sin mencionar la sobredemanda de pacientes producto de lo mismo. Actualmente no contamos con sistemas de respuesta flexibles, móviles y eficientes capaces de entregar atención médica oportuna en dichas situaciones donde lo esencial es el resguardo y protección de la salud de las personas afectadas. El problema se origina entonces en que la plataforma física estática que se encuentra desligada e indiferente ante la situación de emergencia no tiene posibilidad de ser apoyada en caso de que esta se dañe.

«No podemos evitar los desastres...lo que esperamos hacer es ser más proactivos, para estar mejor preparados y así poder reaccionar mejor y más rápido»

Winston Choo, 2006 (3)

Si bien hemos comprendido la importancia de estar preparados frente a desastres naturales, existe otra arista en el área de la emergencia permanente que no podemos olvidar, como lo es el derecho a salud de toda la población. La Constitución Chilena en su capítulo III, artículo 19 establece el derecho a la vida y a la integridad física y psíquica de la persona. Un equipamiento de atención médica móvil permitiría llegar donde no exista la infraestructura adecuada ya sea por ser un área vulnerable económicamente, por su lejanía o porque el servicio de salud correspondiente a esa localidad no se encuentre operativo por un periodo determinado (por ejemplo que haya sido cerrado por falta de recursos como el Hospital Santa Elisa de la comuna de Mariquina).



d) Objetivos de la propuesta

Objetivo General

El objetivo principal que se busca satisfacer mediante el desarrollo de esta propuesta arquitectónica es subsanar la falta de preparación que posee el país para enfrentar las consecuencias tras un desastre o catástrofe natural. El proyecto busca esencialmente responder a las posibles necesidades programáticas y espaciales que se presentan para la óptima atención médica de las personas afectadas. Es con esto en mente que se plantea el desarrollo de un equipamiento hospitalario móvil que sea capaz de apoyar de forma rápida y eficiente desde los inicios de la catástrofe, para así reducir el impacto en la salud de las personas.

El sistema hospitalario móvil diseñado especialmente para situaciones de emergencias, se plantea como un elemento capaz de auto sustentar su funcionamiento y donde la prefabricación juega un rol fundamental, ya que permitirá su reutilización (posibilidad de armar, desarmar y almacenar) para diversos eventos, además de facilitar y por ende acelerar, el proceso de traslado y montado donde sea

requerido.

Objetivos Específicos

- Contribuir a crear conciencia sobre la necesidad de estar preparados frente a los diversos eventos que pueden afectar a nuestro país.
- Acoger la sobredemanda de pacientes producto de un desastre o catástrofe que afecte un área determinada.
- Establecer criterios de diseño que respondan a las características propias de un proyecto hospitalario emplazado en un contexto de emergencia -movilidad, flexibilidad y prefabricación- que pudiesen ser aplicables a otros equipamientos a implementar.
- Comprobar si la tecnología existente en cuanto a materialidad y prefabricación, permitirían materializar y llevar a cabo la propuesta.



Capítulo II: Marco Teórico



a) ¿Qué es una emergencia o desastre?

La palabra emergencia según el diccionario de la Real Academia Española, se define como una situación de peligro que requiere de una acción inmediata. Paralelamente, «desastre o catástrofe natural se define como el resultado de una relación inadecuada entre las personas y el sistema natural en el que se desarrollan. Esta «inadecuación» ocurre cuando la capacidad normal del sistema humano para absorber un evento natural extremo es sobrepasada». (4)

Ambos conceptos utilizados la mayoría del tiempo como sinónimos se complementan para darnos un concepto mucho más global. Este proceso definido anteriormente requiere de una acción inmediata.

Cabe señalar que las catástrofes no son naturales, sino que estas son producidas por fenómenos naturales. La naturaleza que se encuentra en un proceso de constante movimiento y transformación impacta el medio donde vive el hombre y genera el desastre. Si el hombre no estuviera involucrado serían simplemente fenómenos naturales. Esto es importante

para comprender que el hombre tiene la posibilidad de disminuir la probabilidad de ser afectado por estas catástrofes evitando áreas donde se manifiesten fenómenos potencialmente dañinos. Sin embargo, el hombre históricamente a ocupado zonas de riesgo, por ejemplo, en la antigüedad muchas civilizaciones se posicionaron en zonas inundables atraídas por la riqueza de sus suelos fértiles y por la posibilidad de transporte que les brindaba el sistema fluvial.

Para poder comprender a cabalidad lo anteriormente expuesto y el punto que a continuación describe los tipos de emergencia debemos definir 3 conceptos:

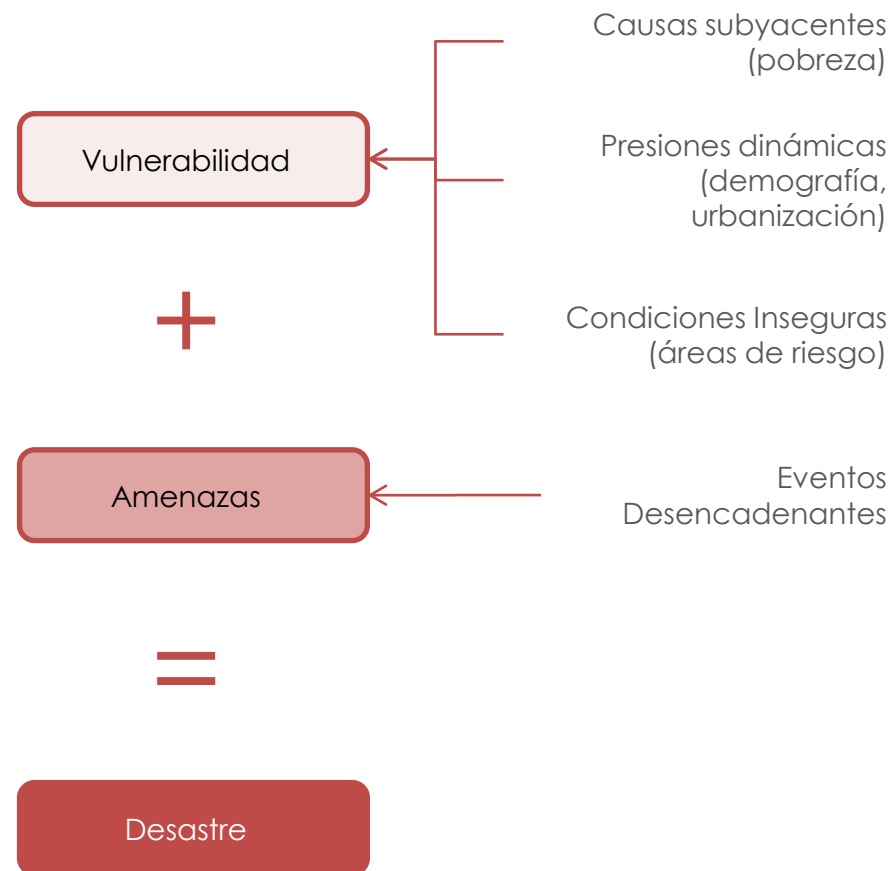
- 1) Riesgo: «la posibilidad de ser afectado por un desastre es denominado riesgo, y está definido como la probabilidad de exceder un valor específico de daños sociales, ambientales y económicos en un lugar dado y durante un tiempo de exposición determinado. (5)

2) Amenaza: «Se concibe como un factor externo de riesgo, representado por la potencial ocurrencia de un suceso de origen natural o generado por la actividad humana, que puede manifestarse e un lugar específico, con una intensidad y duración determinadas. (6)

3) Vulnerabilidad: «se define como un factor interno de riesgo de un sujeto, objeto o sistema expuesto a una amenaza, que corresponde a su disposición intrínseca a ser dañado. (7)

Actualmente la vulnerabilidad del ser humano se ve incrementada por diversos factores como el rápido crecimiento demográfico, la acelerada urbanización, el déficit habitacional y la pobreza que afecta a millones de personas en Chile y el mundo.

En conclusión un desastre se genera por la combinación de una amenaza con la vulnerabilidad del medio en el que impacta.



Esquema: como se genera un desastre. (8)



b) Tipos de emergencia.

Según el Plan Nacional de Protección Civil de Chile (*) las emergencias se clasifican de acuerdo a su origen y manifestación.

- **Origen Natural:** Son aquellas derivadas de la manifestación de amenazas generadas por fenómenos naturales sobre un sistema vulnerable. Se enmarcan en dos grandes ámbitos, las de tipo geológico – terremotos, erupciones volcánicas, tsunamis – y las de tipo hidrometeorológico – sequía, temporales, aluviones, nevadas, sin embargo algunas de ellas pueden relacionarse, al confluir dos o más en un mismo momento, o pueden ser gatilladas por ambas, como lo son los deslizamientos y la erosión.
- **Origen Antrópico:** Emergencias o desastres que se manifiestan a partir de la acción del ser humano y sus interrelaciones, muchas veces en función de su desarrollo, o en ocasiones originadas intencionalmente. Son eventos

adversos de origen humano, por ejemplo, los incendios, accidentes de tránsito, aéreo, marítimos, etc., las explosiones, los derrames, la contaminación ambiental, el terrorismo, etc.

Desde el punto de vista de su manifestación, las emergencias o desastres se clasifican en:

- **De manifestación Lenta:** Son aquellos fenómenos o eventos de lento desarrollo, que por su duración, extensión y severidad, terminan generando daños materiales y/o humanos, con características de emergencia o desastre, por ejemplo: sequías, algunos temporales, contaminación ambiental, desertificación, etc.
- **De manifestación súbita:** Son aquellos eventos de desarrollo intempestivo, la mayoría de las veces violento, generando daños materiales y humanos con características de emergencia o desastre, por ejemplo:

terremotos, explosiones químicas, etc.

Dentro de las tipologías expuestas, los desastres de origen natural y manifestación súbita son las que más afectan las condiciones normales de habitabilidad, generando la necesidad de preparar hábitats transitorios que sean capaces de ayudar a contener la emergencia hasta que esta sea neutralizada.

Una vez expuesta la clasificación de las emergencias, es posible afirmar además que las que más afectan a nuestro país son las de origen natural, siendo estas las principales.

1, Terremotos: Es un movimiento brusco de la tierra causado por la repentina liberación de energía acumulada durante un largo tiempo. La corteza terrestre está conformada por una docena de placas de aproximadamente 70 km de grosor que están en constante movimiento y reorganización a través de los años. Este proceso es el culpable de la acumulación de energía que posteriormente se libera. La

localización geotectónica en el cinturón de fuego del pacífico implica que el país se encuentre emplazado en una de las zonas de mayor liberación de energía en el planeta. La permanente convergencia de las placas de Nazca y Sudamericana en la denominada zona de subducción hace de nuestro país un territorio con una alta concentración de sismos de grandes magnitudes.

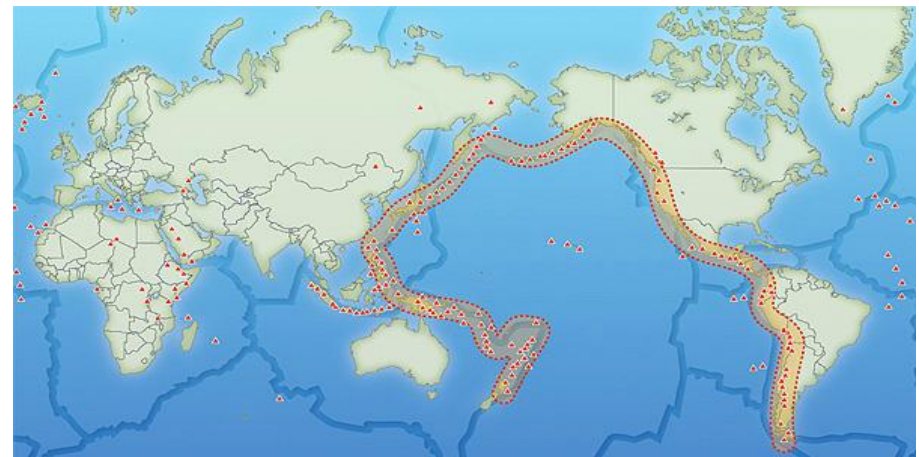


Imagen: Concentración de eventos sísmicos en el llamado cinturón de fuego del pacífico.

Dentro de este tipo de emergencia es necesario manejar algunos conceptos básicos para su total comprensión, estos son los siguientes:

- **Hipocentro:** foco o punto interior de la corteza terrestre en el que se origina un movimiento sísmico.
- **Epicentro:** proyección del hipocentro en la superficie terrestre y donde se adquiere la máxima intensidad.

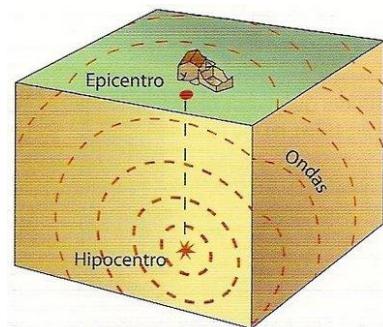


Imagen: ubicación hipocentro y epicentro en un sismo.

- **Falla:** es una fractura en el terreno a lo largo del cual hubo o habrá movimiento. Estas se forman por esfuerzos geológicos en la corteza y son los puntos donde con más

probabilidad se originan los fenómenos sísmicos. Sólo el 10% de los terremotos suceden lejos de los límites de estas placas.

- **Bordes Divergentes:** es el borde que existen entre dos placas tectónicas que se separan entre sí. El material nuevo del manto en el interior de la Tierra asciende rellenando dicha separación.

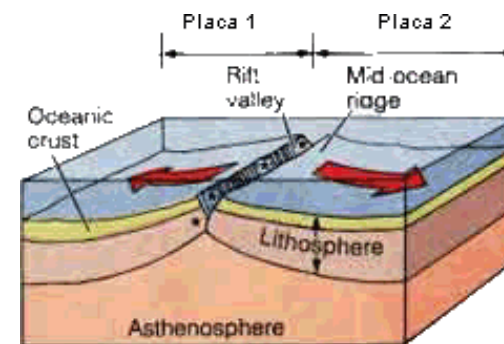


Imagen: Bordes divergentes.

- **Bordes Convergentes:** es el borde de choque entre dos placas tectónicas. Cuando el borde de una de las placas se hunde bajo la otra consumiéndose se habla de sub-

ducción. Este tipo de borde lleva a la formación de cordilleras y esta asociado con zonas de actividad volcánica.

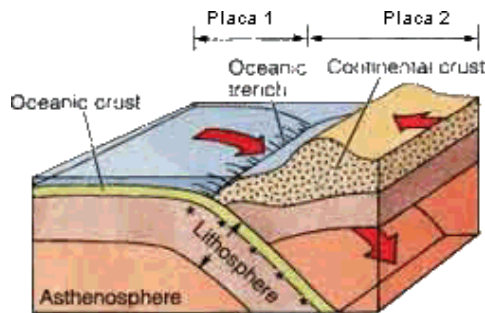


Imagen: bordes convergentes.

- **Bordes de transformación:** en este tipo de borde las placas se deslizan entre sí horizontalmente. Por ejemplo, la falla de San Andrés en California.

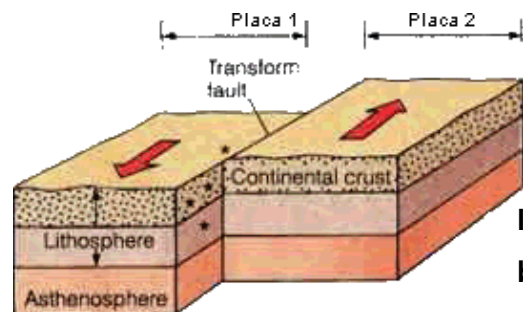
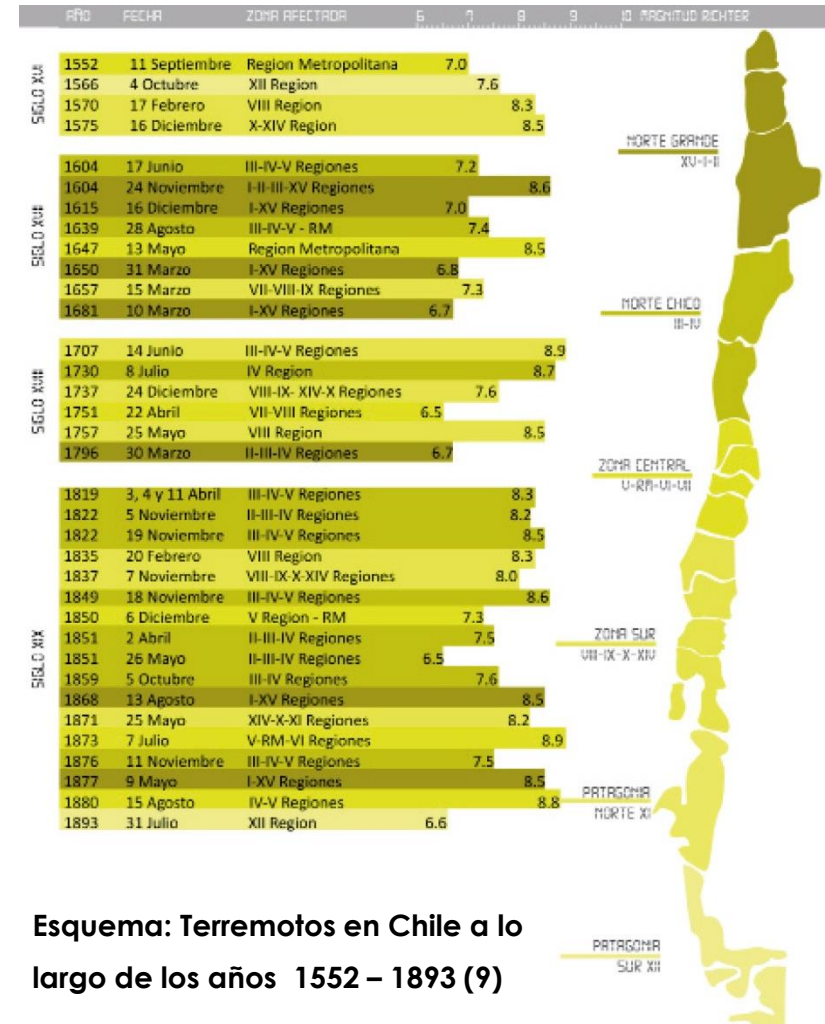
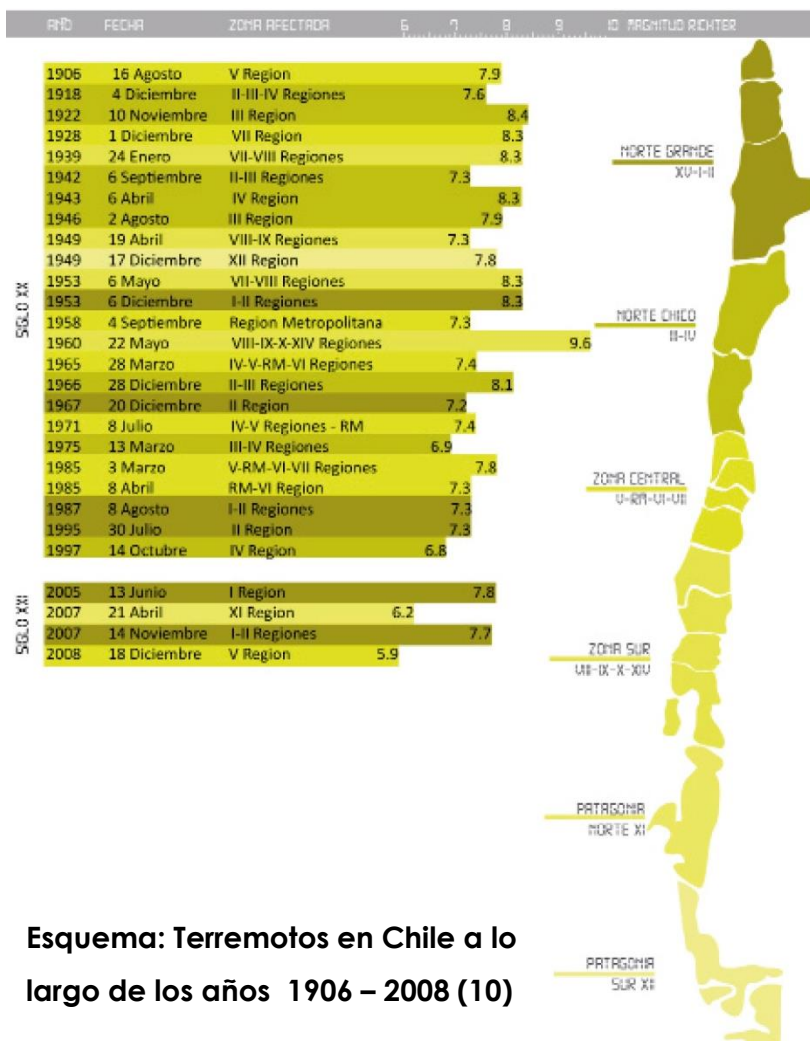


Imagen: bordes de transformación.



Esquema: Terremotos en Chile a lo largo de los años 1552 – 1893 (9)



Esquema: Terremotos en Chile a lo largo de los años 1906 – 2008 (10)

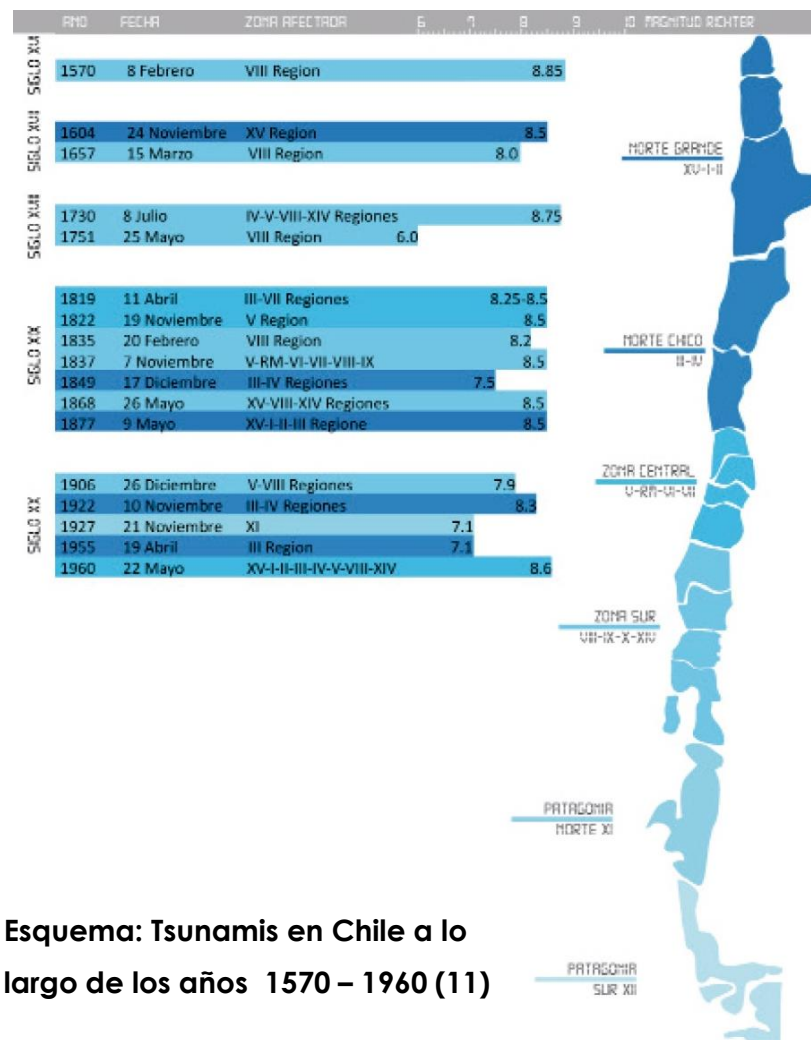
A diario se registran en Chile un promedio de 200 sismos, la mayoría de ellos no perceptibles para la población.

La máxima medida a nivel registrada a nivel mundial se registró en el terremoto de Valdivia (1960), justamente en nuestro país. Tuvo un magnitud de 9,5 en la escala de Richter y costó la vida de entre 1665 y 2000 personas. Este terremoto generó un quiebre en la tierra desde Concepción hasta Aysén y los movimientos correspondientes a sus réplicas continuaron por un año.

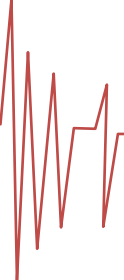


Imágenes: Terremoto de Valdivia Chile (1960).

2. Tsunamis: Es una ola o grupo de olas de gran energía y de tamaño variable que se producen cuando algún fenómeno extraordinario desplaza verticalmente una gran masa de agua, por ejemplo, un terremoto(90% de los casos) cuya zona de ruptura se localice en el lecho marino. Las olas al aproximarse a las costas, alcanzan grandes alturas, causando una vasta destrucción e inundación. Los tsunamis también pueden ser causados por erupciones volcánicas, derrumbes costeros o subterráneos, explosiones submarinas de gran magnitud e incluso por terremotos a distancia. Estos eventos extremos son poco frecuentes, pero se encuentran entre los más complejos fenómenos físicos, ya que son de rápida generación y responsables de numerosas pérdidas humanas y materiales. **Imagen: tsunami Coquimbo, 2015**



Esquema: Tsunamis en Chile a lo largo de los años 1570 – 1960 (11)



La configuración paralela de la línea de la costa de nuestro país en relación a la zona de subducción genera que todo el borde costero se encuentre expuesto a esta amenaza.

Características de un terremoto para que este genere un tsunami:

- Magnitud superior a 6,5 grados Richter.
- Hipocentros superficiales (menores a 60 km.)
- Epicentros oceánicos o cercanos a la línea de la costa.

El 52,9% de los tsunamis registrados en el mundo se han originado en Chile.

3. Erupciones Volcánicas: Un Volcán es una apertura en la superficie de la Tierra en la cual se acumula roca fundida conocida como magma o lava. Este fluido proviene del interior de la tierra y su ascenso ocurre en episodios de actividad violenta denominados erupciones, los cuales pueden variar en intensidad, duración y frecuencia, desde

suaves corrientes de lava hasta explosiones extremadamente destructivas. Este proceso se genera debido al aumento de la temperatura en el magma, el cual asciende y sale a la superficie por el cráter del volcán ubicado en el punto más alto de este.

Chile es el segundo país a nivel mundial con mayor concentración volcánica, posee más de 2000 volcanes, 91 de ellos geológicamente activos siendo dos de ellos los más activos de Sudamérica (Villarica y Llaima IX Región). Estimativamente en Chile ocurre una erupción significativa cada 8-10 años.

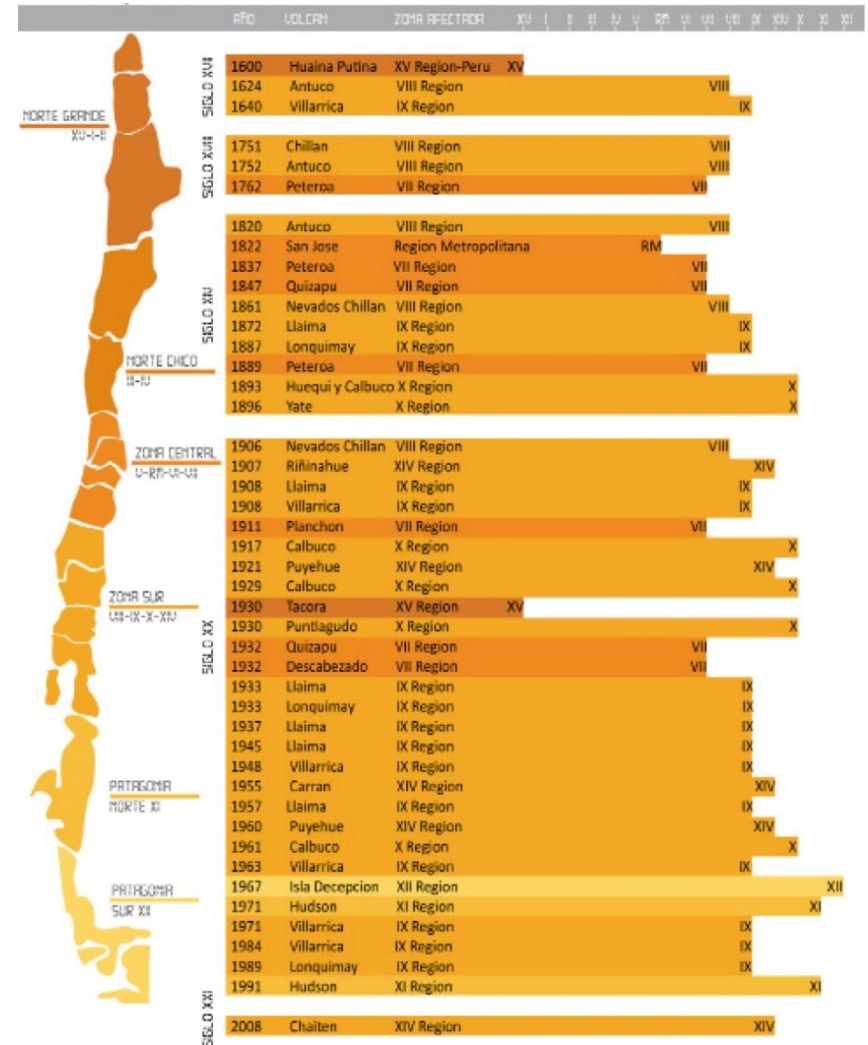
De acuerdo al Servicio Nacional de Geología y Minería (SERNAGEOMIN) aproximadamente el 30% del territorio nacional está en áreas de influencia directa de los volcanes activos y hasta un 50% podría verse afectado de alguna forma.

Las erupciones volcánicas no son posibles de prever, aunque en ocasiones vienen precedidas por eventos sísmicos y por la emisión de fumarolas en el volcán, aun así,

no responden a ninguna ley de periodicidad. Su violencia está en relación con la acidez de las lavas y con su contenido de gases oclusos. Una lava rica en sílice, se caracteriza por ser ácida y con alta viscosidad, lo que se opone al desprendimiento de los gases. Éstos alcanzan así altas presiones y cuando llegan a vencer la resistencia de la lava se escapan violentamente dando lugar a una erupción explosiva. Por el contrario, una lava básica es mucho más fluida y opone escasa resistencia al desprendimiento de sus gases, las erupciones son menos violentas y pueden revestir un carácter permanente. **Imagen: Erupción volcán Chaitén, 2008.**



Esquema: Erupciones Volcánicas en Chile a lo largo de los años 1600 – 2008 (12)



Estos fenómenos pueden traer consigo derretimiento de glaciares, derrumbes, aluviones, tsunamis, movimientos sísmicos, etc. Por tanto, este tipo de emergencia no se presenta de forma aislada y puede desencadenar otro tipo de emergencia como las anteriormente mencionadas.

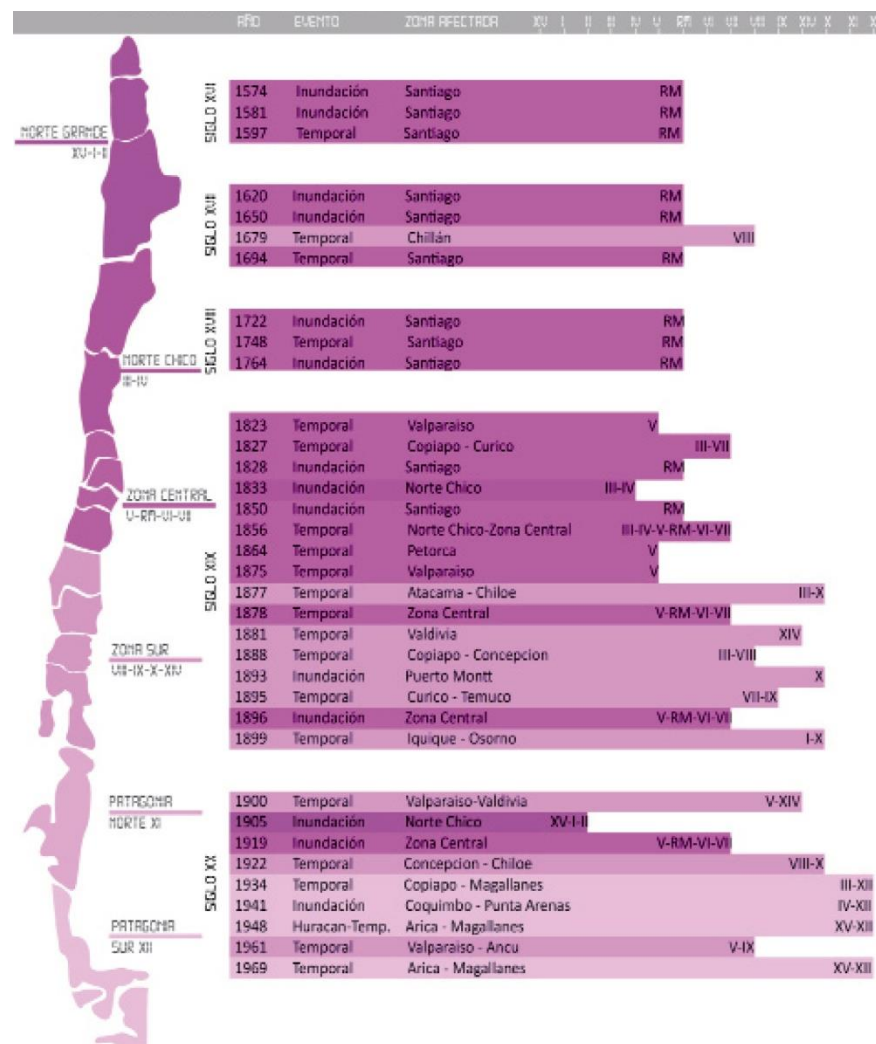
4. Desastres Hidrometeorológicos : Son aquellos que se originan por la acción violenta de los agentes atmosféricos.

Ciclones, tornados y todo tipo de vientos fuertes, las inundaciones fluviales y costeras, las tormentas de nieve y granizo, las tempestades eléctricas, con considerados desastres hidrometeorológicos.

La gran extensión en latitud de Chile hace que posea gran variedad de climas, así como también el que sea angosta da lugar a una variada morfología que varía desde los 0 a 500 metros sobre el nivel del mar en apenas 300 km. De esta forma los ríos que fluyen desde la cordillera de los andes al mar tienen un alto potencial erosivo.

Los sistemas frontales sucesivos e intensos que afectan

Esquema: Desastres Hidrometeorológicos en Chile a lo largo de los años 1574 – 1969 (13)

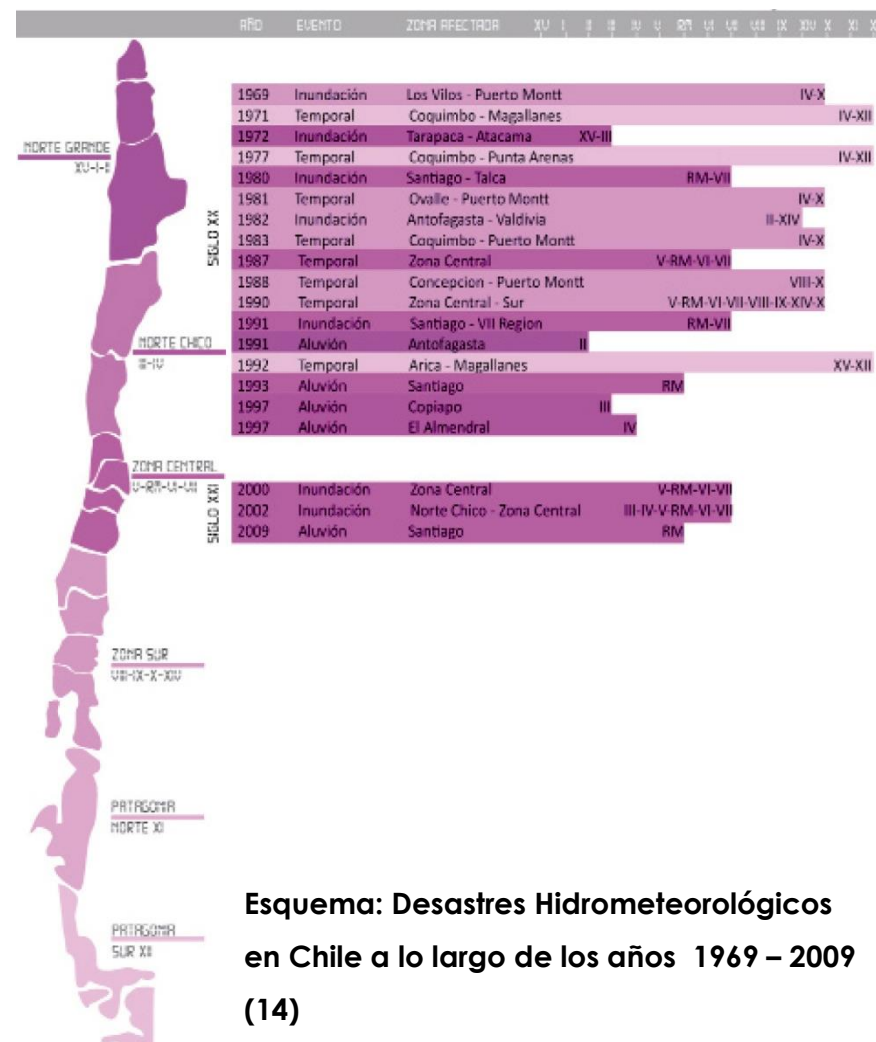


principalmente a la zona centro – sur, con periodos lluviosos entre seis y ocho meses al año, son la principal amenaza hidrometeorológica del país. Esto debido a que desencadenan un conjunto de procesos asociados tales como desbordes de cauces, inundaciones, anegamientos en zonas de bajas pendientes y deslizamientos, aluviones y avalanchas en la zona cordillerana.

También en la zona del altiplano del norte grande las precipitaciones convectivas(que se producen en zonas planas) intensas y nevazones durante la época estival generan aluviones y desbordes de cauces e inundaciones.

En la zona costera, de Arica a Punta Arenas destacan las marejadas producidas por tormentas en el océano pacífico. Todos los procesos anteriormente mencionados se ven agravados con la manifestación climática del fenómeno del niño (precipitaciones) o de la niña (sequías).

Estos desastres pueden ser rápido o lento desarrollo. Rápidos especialmente cuando se refiere a desbordes de ríos y lentos especialmente en zonas planas.



Esquema: Desastres Hidrometeorológicos en Chile a lo largo de los años 1969 – 2009 (14)

Las consecuencias de este tipo de emergencias son múltiples y destructivas, causando la destrucción de construcciones, terrenos agrícolas, infraestructura de todo tipo (alcantarillado, agua, electricidad) y lo más importante de vidas humanas.

Luego de una inundación, las aguas quedan estancadas, produciendo todo tipo de infecciones, ya que se ven afectadas las condiciones higiénicas de la población, afectando especialmente a la población más vulnerable que posee además la peor urbanización.

Las emergencias por inundaciones se asocian en muchas ocasiones con asentamientos humanos en quebradas o lechos de los ríos, lo que incrementa la vulnerabilidad de la población y a su vez el tamaño del desastre.

Un aluvión se define como un río de barro originado tras una fuerte lluvia o deshielo, ocasionando inundaciones, o también como resultado de un terremoto o erupción volcánica. Arrastra consigo limo, arena, rocas, entre otras cosas. Puede viajar varios kilómetros desde su origen, a una

gran velocidad, y en su recorrido puede aumentar de tamaño o medida arrastrando árboles, basura e incluso automóviles.



Imagen: Inundaciones en el norte de Chile, Marzo 2015



c) Ciclo de la emergencia.

Manejo del Riesgo

El Plan de Protección Civil establece por manejo del riesgo al conjunto de actividades derivadas de la administración de la protección civil y que corresponden al esfuerzo de detección y dimensionamiento de los mismos, para prevenir su degeneración en eventos destructivos o emergencias, o bien, frente a un desastre inevitable, responder minimizando las pérdidas y elevando las capacidades de recuperación de sus efectos.

El ciclo de manejo del riesgo mantiene una secuencia cíclica y sus etapas son: Prevención, Respuesta y Recuperación. A continuación se define cada una de ellas.

1) Prevención: esta etapa contiene todas aquellas actividades destinadas a intervenir en el riesgo, vale decir, las acciones y gestiones previas a la ocurrencia del daño o del evento adverso, a fin de evitarlo o suprimirlo definitivamente. De no ser esto posible, se intenta reducir

al máximo los efectos que puedan llegar a provocar los fenómenos naturales o antrópicos, sobre las personas, los bienes y el medio ambiente. Esta etapa contiene subetapas, estas son: prevención propiamente tan, mitigación, preparación y alerta.

2) Respuesta: Corresponde a las actividades propias de atención ante un desastre y se lleva a cabo inmediatamente después de ocurrido el evento. Tiene por objetivo salvar vidas, reducir el impacto en la comunidad afectada y disminuir pérdidas. En esta etapa corresponde realizar las labores de búsqueda y recate, asistencia médica, evacuación, alojamiento temporal, suministro de alimentos y abrigo.

3) Recuperación: esta etapa contiene las actividades posteriores al evento destructivo y tienen por objetivo volver al estado de desarrollo previo o superar ese nivel. Considera las subetapas de rehabilitación y

reconstrucción. La Rehabilitación corresponde al período de transición comprendido entre el término de las acciones de respuesta y el inicio de las acciones de reconstrucción. Esta etapa busca en el corto plazo recuperar los servicios básicos y el inicio de la recuperación del daño físico, social y econó -

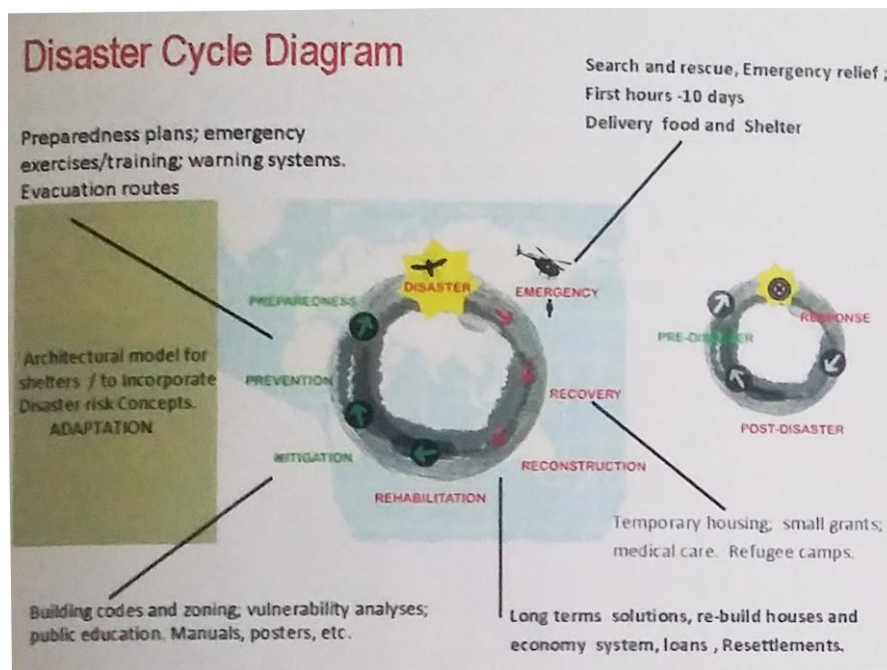


Imagen: Ciclo del desastre.

mico. Por otra parte, la Reconstrucción consiste netamente en la reparación y/o reemplazo, a mediano y largo plazo, de la infraestructura dañada.

Considerando estas 3 etapas, la solución al problema de atención médica inmediata comienza a gestarse desde la respuesta.

Ian Davis plantea en su libro Arquitectura de emergencia, «Lo primero que necesitan aquellos que se han quedado sin casa y sin hogar es comida, medicamentos y primeros auxilios...»(15), lo que nos recalca que lo más importante en una etapa de respuesta es la rapidez con que llega la atención al lugar afectado. Por otra parte evidencia que el equipamiento encargado de apoyar en esta fase debe considerarse como un proceso y no como un fin. Ian Davis además nos plantea 3 estrategias de respuesta (aunque enfocadas en vivienda) a una catástrofe. Si bien puede llevarse a cabo sólo una de estas estrategias, lo más

1. Viviendas normales	Supervivencia de viviendas. Continúa la construcción		Las casas normales sobreviven – no hay discontinuidad. Esto tendría que ser lo ideal, diseñar y construir estructuras que sobrevivan a los riesgos.
	Catástrofe		
2. Viviendas normales	Se llena el hueco con refugios y viviendas provisionales	Reanudación de viviendas normales	Las viviendas normales quedan interrumpidas por el desastre. Entonces se forma un hueco en la construcción de casas normales y un hueco de alojamiento para poder vivir, causado por la destrucción. Y el hueco se llena mediante el suministro de refugio provisional y de viviendas posiblemente provisionales.
	Catástrofe		
3. Viviendas normales	Se llena el hueco con una reconstrucción acelerada	Reanudación de viviendas normales	Las viviendas normales quedan interrumpidas por el desastre. En este caso, no obstante, se llena el hueco empezando en seguida la reconstrucción, y así se evita la necesidad de alojamientos provisionales.
	Catástrofe		

probable es que en la realidad se combinen ente sí.

Aunque en Chile se hacen esfuerzos bastante grandes por utilizar la primera estrategia cuya base estaría en la prevención y resistencia de las construcciones existentes, es difícil poder pensar en eliminar el riesgo por completo, de partida tendríamos que eliminar la autoconstrucción y los emplazamientos en zonas de riesgos, lo que hoy en día es bastante utópico. Por lo tanto, a lo que se apunta es a lo enunciado en la estrategia número 2 complementado con lo que se indica en la número 1. «Llenar el hueco» que se produce luego de un desastre en este caso en la infraestructura hospitalaria.

Esquema: Estrategias para proporcionar refugio según Ian Davis (16)



d) Organismos involucrados.

Organismos responsables ante un desastre natural

En Chile han sido los grandes terremotos los que más lecciones nos han dejado y ha determinado las acciones emprendidas para el manejo del riesgo. En particular en temas normativos mediante la Ley General de Urbanismo y Construcciones y la aparición del Sistema Nacional de Protección Civil.

La aparición de la Oficina Nacional de Emergencia en 1974, dependiente del Ministerio del Interior, marcó un hito y tornó al sistema parcialmente integral. ONEMI se transformó así en el organismo técnico del estado a cargo de la protección civil.

La ONEMI es un organismo centralizado y jerárquico, responsable de la evaluación de las acciones propuestas, y del diseño y orden de prioridad de los proyectos de prevención, mitigación y preparación que corresponden a cada nivel administrativo.

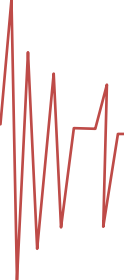
En cuanto a los fondos destinados para una emergencia, se

utilizan todos los recursos disponibles de la comunidad que fue afectada. Si la magnitud del evento excede la capacidad local, se movilizan recursos adicionales en forma sucesiva desde el nivel provincial, regional y nacional (sistema escalonado de recursos). En este sentido, la ONEMI intenta convertirse en un organismo articulador y referente de las políticas públicas para la prevención, respuesta y rehabilitación frente a los riesgos a los que el país se ve expuesto.

Además de la Onemi, los principales organismos que se ven involucrados en la planificación para enfrentar un desastre son los ministerios de vivienda y urbanismo, obras públicas, transportes y telecomunicaciones, agricultura y salud.

En el ámbito privado, las empresas encargadas de proporcionar servicios sanitarios y de electricidad, deben asumir las pérdidas de infraestructura o de funcionamiento derivadas de una emergencia natural o antrópica. El estado en este caso sólo actúa como ente fiscalizador.

El Sistema Nacional de Protección Civil es coordinado y dirigi-



do por oficinas que dependen de la Intendencia (en el nivel regional), la Gobernación (en el nivel provincial) y las municipalidades (en el nivel comunal). En las áreas jurisdiccionales todos mantienen su identidad y estructura. La Onemi se encarga de dar asesoría y coordinación técnica a estas unidades, ya que no dependen administrativa ni económicamente de ella.

El sistema se articula de acuerdo con relaciones verticales de autoridad y relaciones horizontales de coordinación. De este modo, se establece una Red Global de Acción, destinada a proveer mayores y mejores condiciones de seguridad a las personas y sus bienes.

Como vimos anteriormente en el planteamiento del problema, capítulo 1, si bien Chile posee fondos para hacerse cargo de una emergencia, estos fondos dependen exclusivamente de los impuestos que cancela la población. Lo que realmente debiera existir en nuestro país es un fondo con los recursos necesarios para sortear la emergencia y una reconstrucción completa. Por otra parte, el terremoto del 27F

puso en evidencia la falta de comunicación tanto de parte de la Onemi con sus oficinas como de la misma con los ministerios incapaces de generar una alerta de tsunami temprana. De esta manera si bien la independencia de las oficinas de la Onemi es una ventaja a la hora de tomar decisiones locales pasa a ser una enorme desventaja si no existe una comunicación estrecha entre estas.

e) Arquitectura de emergencia: referentes.

1) Mobile Hospital / Hord Coplan Match + Spevco.

Es una tipología de unidades médicas móviles diseñadas por el equipo de Hard Coplan Macht, arquitectos y Spevco, fabricante de vehículos a medida. Su diseño se compone de 58 camiones remolque que proporcionan un hospital en pleno funcionamiento con 48 camas y completamente móvil.

Los camiones remolque incluyen todos los aspectos de un hospital, desde la sala de espera, hasta salas de cirugía, farmacias y laboratorios. Este proyecto posee unidades dedicadas a la emergencia y también al apoyo médico permanente. Esto transformaría el sueño de los médicos occidentales de llevar salud a los países pobres en real.

Relación con el proyecto

Este proyecto sirve de referente especialmente en su programa y organización de las unidades médicas. Sin

embargo, y a pesar de que posee una condición de movilidad, esta únicamente funcionaría en condiciones ideales ya que en condiciones de emergencia generalmente los caminos se encuentran cortados y no es posible acercarse a la zona afectada por esta vía.

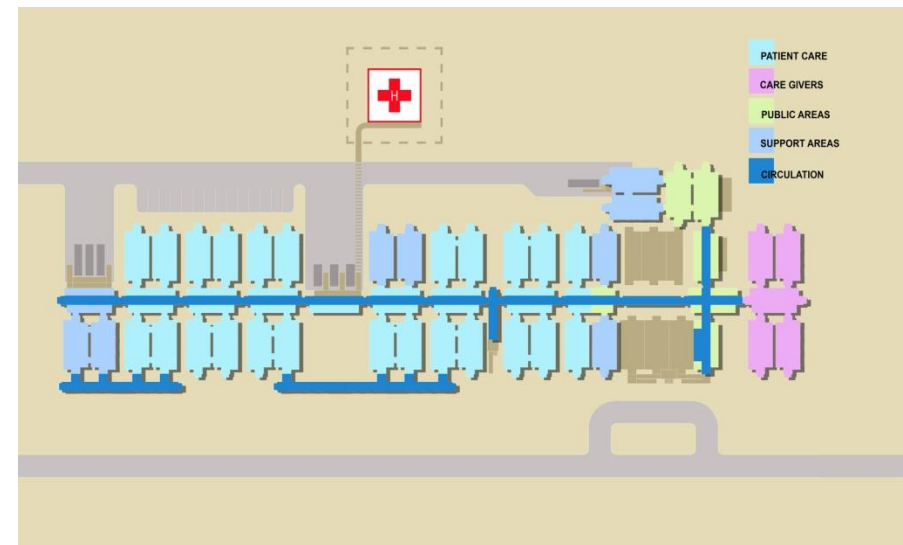


Imagen: Planta de hospital montado completamente.

Monarch Systems Mobile Unit



The building block of Advanced Mobile Healthcare

Shipping dimensions: 8'-0" W x 52'-0" L
Expanded Dimensions: 22'-0" W x 52'-0" L
5-Unit suite square footage: **4,738 square feet**
Two 10-ton HVAC units with particulate filtration

Advantages for mobile set-ups:

- Quick response disaster relief
- Presence to emerging markets
- Temporary needs
- Expansion

Monarch Systems Mobile Suite



Mobile Systems Mobile Configurations

- Mobile Health Clinic** - a full service mobile health clinic for general healthcare. The suite includes 8 patient exam bays, blood draw stations, and support lab spaces for complete out-patient care.
- Women's Health Clinic** - a full-service women's imaging suite, including mammography, breast biopsy and ultra-sound scanning, and patient care tailored to women's health.
- Surgical Suite** - Surgical support services, nurse station, and sterile equipment servicing with up to 4 fully functional Operating Rooms. The suite includes 4 pre-op beds and 4 recovery beds.
- Imaging Suite** - Four imaging services, including MRI, Mammography, CT Scan and X-Ray (Radiology) scanning, with a supporting nurse station and waiting area.
- Patient Care Suites** - Ideal for adding patient volume and/or additional space to existing facilities, these suites can add up to 48 acute care in-patient bays, or 8 ICU patient suites with support spaces.
- Emergency Suite** - Two trauma bays with 8 urgent care beds and an ambulance bay to expand emergency care services for existing facilities.
- Support Services** - Several other suites are available for on-call staff services and doctors' lounge, materials management, central sterile and supply, registration and administration services, lab and pharmacy suites, and patient and family waiting suites, including dining services and support.








Imagen: Lámina explicativa del proyecto + vistas generales.

2) Hospital Modular de Campaña del Ejército de Chile

Esta Instalación está encuadrada en la división logística del Regimiento N°1 de Bellavista, unidad en la que se encuentra tanto la dotación de personal como los medios materiales.

Se clasifica como una instalación sanitaria de 3° nivel de atención, pero enfocada en la resolución quirúrgica de enfermos y heridos. Su misión es brindar apoyo integral a una unidad de armas combinadas, participar en las misiones de paz y apoyar a la población civil en caso de una emergencia o desastre, además de operativos programados. Su constitución es mixta, posee módulos duros tipo container y módulos de carpa con estructura metálica (ver entrevista incluida en anexos). Programáticamente posee una capacidad de 20 camas con 2 pabellones de cirugía y es capaz de realizar 10 cirujías al día en horario normal.

Para su movilización cuenta con los medios de transporte del batallón del ejército de Chile, los cuales son camiones de

alto tonelaje.

Relación con el proyecto

En cuanto a programa enfocado en la emergencia, este es uno de los casos que mejor se ajusta debido a que su real objetivo es apoyar al ejército en una eventual situación de guerra, en la cual los recursos son limitados y la cantidad de heridos es grande. Sin embargo posee limitaciones importantes a la hora de responder a una emergencia. Por ejemplo, sus módulos duros tipo container sólo se pueden transportar mediante tierra y en camiones de alto tonelaje, recursos que si bien posee el ejército no son 100% eficientes si la emergencia es en un lugar apartado. Por otra parte, para posicionar y acomodar la unidad en terreno es necesaria una grúa. En cuanto a las unidades tipo carpa si bien estas son de fácil y rápido armado no poseen un piso que las levante y separe del suelo, lo que no sería muy eficiente si la emergencia involucra u suelo inundado o con humedad.



Imagen: Configuración del Hospital de Campaña del ejército de Chile.



Capítulo III: Proyecto

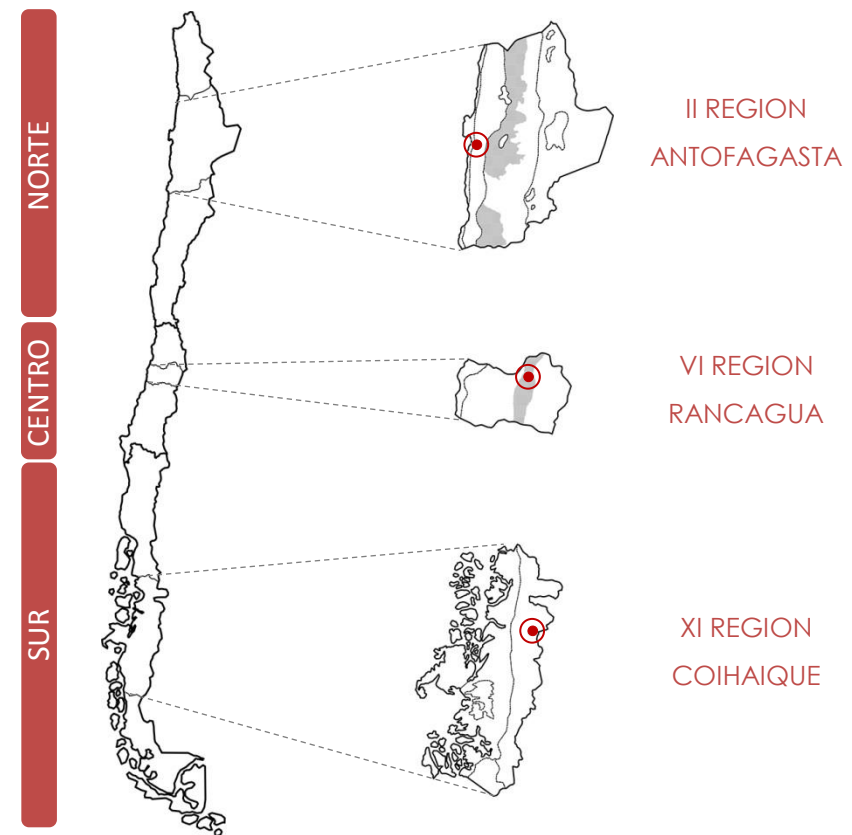
a) Política de emplazamiento

El lugar en el que será emplazado el proyecto se debe entender desde la situación de emergencia, por lo que este contexto impredecible sólo se podrá determinar cuando la emergencia ocurre y se conocen sus causas y consecuencias.

Es importante entender que el proyecto posee dos temporalidades, una cuando este se encuentra estacionado o almacenado y otra cuando este se desplaza e instala en el lugar de emergencia. Es por esto que la logística toma un papel fundamental y en este sentido el proyecto propone una serie de medidas para enfrentar la emergencia y un proceso mediante el cual se determinará cuál es el mejor emplazamiento para el sistema hospitalario móvil para emergencias.

1) Ubicación pasiva. Se propone la existencia de 3 sistemas hospitalarios, uno por cada zona del país, ubicados en ciudades estratégicas desde las cuales puedan ser

trasladados de forma efectiva a las zonas afectadas por una eventual emergencia.



Esquema: Ubicación pasiva del proyecto.(17)

2) Equipo de evaluación. Debiese existir un equipo técnico capacitado para evaluar la magnitud del desastre y de la zona afectada con el fin de identificar dentro de ésta área la localidad a la cual debería ser enviado el proyecto. Este equipo debiese ser interdisciplinario involucrando tanto a la onemi como al ministerio de salud.



Esquema: Daños en la Infraestructura hospitalaria post 27F.(18)

Por ejemplo, el esquema a la izquierda muestra el área de influencia del terremoto y tsunami del 27F. De los 183 establecimientos hospitalarios existentes en ese momento, 132 se encontraban ubicados en el área afectada. De estos casi el 40% presentaba daños severos en su infraestructura y 18 quedaron inutilizables. Los 4 de baja complejidad podrían derivar sus pacientes a los hospitales más cercanos, pero el resto de mediana y alta complejidad atienden a un área que hace más difícil esta situación. Por lo tanto, el proyecto podría haber reemplazado en ese momento a cualquiera de los otros recintos de mayor complejidad, los que incluso de no contar con los mismos servicios podría servir de transición entre una atención oportuna para estabilizar y un traslado a una unidad de mayor complejidad que si se encuentre operativa.

3) Equipo médico. Se propone la creación de un registro de diferentes especialistas que estén dispuestos al llamado en caso de una emergencia y a los cuales se pudiese reunir

para dar funcionamiento a la propuesta en el período que esta esté activa. Este también sería diferenciado por zona norte, centro y sur.

4) Emplazamiento. La condición de impredecible del lugar se relaciona con diversos aspectos, como las condiciones climáticas y topográficas del lugar afectado, terrenos disponibles cercanos al foco de la emergencia pero fuera de los riesgos que este implica, el tipo de desastre que provoco la emergencia, etc. Para que el proyecto pueda brindar una ayuda efectiva debe emplazarse considerando los siguientes aspectos.

4a) Terrenos disponibles: La mayoría de los proyectos de arquitectura se plantean bajo condiciones ideales y no extremas, en cuanto a EMPLAZAMIENTO, DESPLAZAMIENTO Y TIEMPO DE CONSTRUCCIÓN, puntos cruciales a la hora de una catástrofe. Sin embargo en el caso de las emergencias sólo se puede determinar el contexto cuando esta OCURRE.

Un ejemplo de un terreno disponible y favorable para el emplazamiento del proyecto durante una catástrofe son las canchas de futbol o espacios destinados a estacionamientos. Esto debido a su condición plana y su existencia en todas las localidades, por más precaria que esta sea. Por tanto, se considera inscribir el proyecto dentro de las medidas de una cancha de futbol.

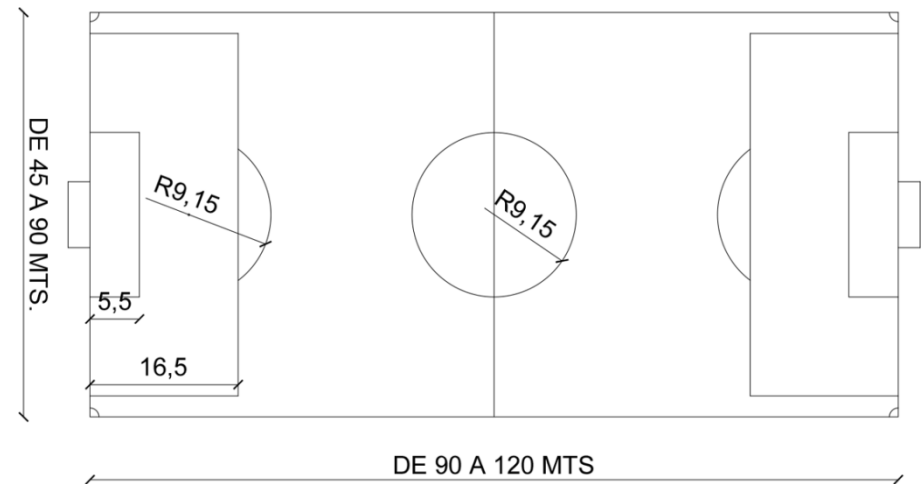


Imagen: Medidas de una cancha de futbol.

4b) Distancia al foco de emergencia: Es importante rescatar que el proyecto puede ubicarse en la zona de la catástrofe pero fuera el radio de acción de peligro y esto juega un papel fundamental ya que no es necesario sacar al individuo de su lugar, es la ayuda la que llega a él.



Esquema: ubicación terrenos disponibles(19)

4c) Conectividad: es importante que aunque el proyecto plantee ser autosuficiente, este debe ubicarse lo más cercano posible a vías que le den accesibilidad de parte de los pacientes y heridos que necesiten llegar a él como de futuros suministros que se necesiten.

4d) Configuración y posicionamiento: una vez evaluados los puntos anteriores se procede a identificar la magnitud y el tipo del desastre para determinar el uso de los recursos programáticos (recintos flexibles). Luego, el posicionamiento del proyecto deberá tener en cuenta el acceso del terreno existente y posicionarse dejando una calle de circulación, abastecimiento y evacuación de residuos.



b) Programa

Se propone proyectar un SISTEMA HOSPITALARIO MÓVIL capaz de brindar atención en la primera etapa (RESPUESTA-RECUPERACIÓN – REHABILITACIÓN) de la emergencia vinculada especialmente al trauma, atención de heridos y control de las víctimas fatales. Si bien cada emergencia posee características singulares, tanto en las condiciones del lugar como en su magnitud, todas convergen en la importancia de la REACCIÓN INMEDIATA y la correcta ELECCIÓN DEL PROGRAMA según los requerimientos y magnitud de la catástrofe.

Un Hospital se define como un «Establecimiento destinado a proporcionar todo tipo de asistencia médica, incluidas operaciones quirúrgicas y estancia durante la recuperación o tratamiento, y en el que también se practican la investigación y la enseñanza médica»(20).


En este sentido el proyecto debe adaptarse a la condición de emergencia dejando de lado tanto algunas funciones

que no se consideran prioritarias durante el desastre. Además el dimensionamiento de los espacios no será el mismo que en condiciones normales con el objetivo de optimizar al máximo los recursos.

Un hospital separa sus procesos en 4 áreas:

- 1) Atención cerrada (cualquier proceso que requiera hospitalización).
- 2) Atención abierta (referido a la atención de carácter ambulatorio).
- 3) Atención de urgencia (puede dar paso a cualquiera de las anteriormente mencionadas).
- 4) Servicios de apoyo clínico (todos los recintos que sirven a los 3 tipos de atención).

Los recintos hospitalarios se clasifican según su nivel de complejidad y cobertura. Hoy en día existen 29 servicios de salud en Chile que en total aglomeran a 184 hospitales: 61 de alta complejidad, 25 de mediana complejidad y 98 de baja complejidad. (21)



La complejidad de un hospital está determinada por el nivel de cuidados que entrega, los servicios de apoyo y las especialidades con las que cuenta. El sistema hospitalario propuesto deberá tener mínimo un nivel 3 (mediana complejidad) ya que en una emergencia de menor magnitud o en una de mayor magnitud pero que se dañe un recinto de baja complejidad se puede derivar a los pacientes de forma más fácil y no se justificaría el traslado de una unidad hospitalaria.

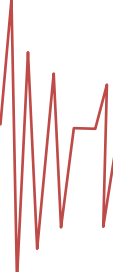
Con respecto al nivel de cuidados que deberá ser capaz de entregar este hospital de emergencia, se deberá contar en primer lugar con una unidad de emergencias donde se separe según una ficha de triage cuáles son los pacientes que necesitan atención prioritaria y cuáles podrían esperar. También debe existir un espacio para reanimación en caso de recibir un paciente en condiciones críticas. En una situación de catástrofe el hall o sala de espera toma un papel primordial, ya que a este lugar concurrirán todos los familiares de los pacientes o se acumularán las personas que

necesiten de atención, por lo que este lugar deberá tener un tamaño considerable. Si la emergencia se transformara en un evento de mayor magnitud y la unidad de emergencia se viera sobrepasada podrá ser cerrado este espacio y funcionar como triage o estacionamiento de camillas.

En cuanto al área quirúrgica se contará con 2 pabellones quirúrgicos enfocados en las principales cirugías de trauma que pudiesen surgir en los tipos de desastre más comunes del país. Esta área necesariamente debe ir acompañada de una unidad de apoyo enfocada en el diagnóstico y una unidad de esterilización del material que no pueda ser desechable.

Debido a lo anterior y a que el proyecto está enfocado en responder desde inmediatamente después de ocurrida la emergencia hasta un periodo de recuperación de la atención médica local, deberá contar con boxes de atención multiuso para las especialidades básicas, que serán determinadas según la emergencia ocurrida.

El número de camas de un hospital generalmente se deter-



mina según la población a la sirven, pero en este caso, no sabremos la cantidad de población que necesita de atención médica hasta que el desastre ocurra y se determine su área de afectación. De todas formas, la norma técnica 150 establece ciertos lineamientos generales de acuerdo a este tema. Un hospital de mediana complejidad debería contar con un mínimo de 31 camas y un máximo de 300 camas, sin embargo al considerar que estará emplazado en una situación de catástrofe podría tener menos del mínimo si se complementa con el sistema de hospitalización domiciliaria. Del número de camas proyectada el 10% de estas pueden estar destinadas a cuidados críticos, que en este caso en particular, se conformarían como una unidad de transición entre la estabilización del paciente y su traslado a un hospital operativo y estable o en su requerimiento a uno de mayor complejidad. Cabe mencionar que la hospitalización será indiferenciada pudiendo compartir niños, adultos, mujeres y hombres en la misma sala. Debido al requerimiento de traslado de personal para

atender los pacientes en esta unidad móvil se deberá proyectar los espacios necesarios para su estadía y descanso.

Tabla: aproximación al programa médico Sistema hospitalario móvil para emergencias.

PROGRAMA					
SISTEMA HOSPITALARIO MOVIL PARA EMERGENCIAS					
EMERGENCIA Y AREA QUIRÚRGICA			AMBULATORIO		
RECINTO	Nº	OBS.	RECINTO	Nº	OBS.
Recepción	1		Recepción		compartida con la recep. general
Baños públicos	2	Adaptados para minusválidos	Box multiuso	4	3 comunes y 1 dentista
Box de urgencia	1	cuatro boxes interiores y 1 de reanimación	Baños pacientes	0	
Morgue	1	Estacionamiento de espera a traslado	Baños personal	0	
Toma de muestras	5	4 pequeñas y 1 para exámenes más complejos	Sala de procedimientos	0	
Rayos x		máquina portátil	Farmacia	1	
Laboratorio	1		RESIDENCIA MEDICA		
Sala de esterilizacion	1		RECINTO	Nº	OBS.
Vestidor hombres	1	compartido médicos y enfermeras	Dormitorios	2	para 25 personas cada uno
Vestidor mujeres	1	compartido médicos y enfermeras	Estar	1	
Baños hombres	5		Comedor	1	
Baños mujeres	5		SERVICIOS Y SUMINISTROS		
Duchas hombres	5		RECINTO	Nº	OBS.
Duchas mujeres	5		Cocina	1	funcionamiento con raciones listas
Deposito anestesia y materiales	1		Bodega y abastecimiento de isumos médicos	1	
Sala de fracturas	1	solo en caso de que se necesite	Bodega y abastecimiento de alimentos	1	
Pabellón	2		Sala de aseo	2	
Sub-estéril	1		Bodega de desechos tóxicos	1	
preoperatorio	1		Bodega de ropa sucia / limpia	1	Acopio de ropa sucia para lavado externo.
posoperatorio	1		Abastecimiento de agua potable	1	estanques
UCI	1		Sistema de calefacción y aire acondicionado	1	
Hospitalización	1		Suministro de gases clínicos	1	
Estación de enfermería	2	uno para hosp. Y uno UCI	Abastecimiento de energía eléctrica	1	tablero + generador
Baños pacientes	2		ADMINISTRACION		
Banco de Sangre		compartido con esterilización	Oficinas	1	compartida
			Sala de Reuniones	1	

c) Propuesta Conceptual.

ANALOGÍA A LA CÉLULA

Frente a una catástrofe lo esencial siempre será resguardar la vida, tomando esta un papel fundamental y simbólico en las personas. Como organismos vivos estamos compuestos por una unidad mínima y fundamental : LA CÉLULA. Esta es capaz de funcionar tanto de manera autosuficiente cumpliendo una función específica, como parte de un sistema total y completo, acoplándose y adaptándose.

Es fundamental que el proyecto sea capaz de ser una UNIDAD AUTOSUFICIENTE, capaz de producir su propia energía, de eliminar sus propios desechos y de funcionar como un sistema eficiente y organizado. Cada parte debe ser capaz de desempeñar su función (SEGÚN SU PROGRAMA) acoplándose a un sistema total (HOSPITAL).

Además se propone el trabajo del envoltente o contenedor como la membrana que comunicará este verdadero sistema con el exterior.

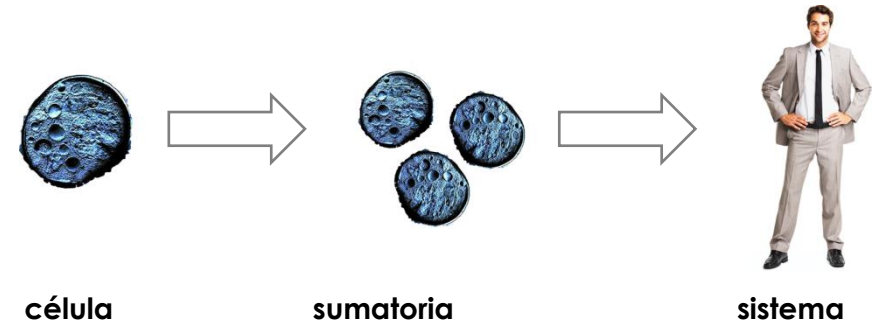


Imagen: Esquema Células.



Imagen: trabajo de envoltente para aportar iluminación al espacio interior.

d) Partido General.

El sistema hospitalario Móvil para emergencia busca satisfacer las necesidades de atención médica de una comunidad afectada por una catástrofe mediante el diseño arquitectónico de unidades ante todo funcionales y una relación óptima entre ellas.

Anteriormente ya especificamos que el proyecto será emplazado en un contexto no conocido y por este motivo se propone buscar como terreno disponible una cancha de fútbol. Para poder posicionar el proyecto en este terreno X se plantea trazar una grilla que ordene las unidades funcionales y module los elementos constructivos del proyecto. Todo esto será contenido por un envolvente que proporcione las condiciones climáticas necesarias para el funcionamiento del proyecto.

Se busca una zonificación de fácil lectura donde los programas que se necesiten entre sí estén agrupados y las circulaciones favorezcan el funcionamiento óptimo y la rápida atención de los pacientes.

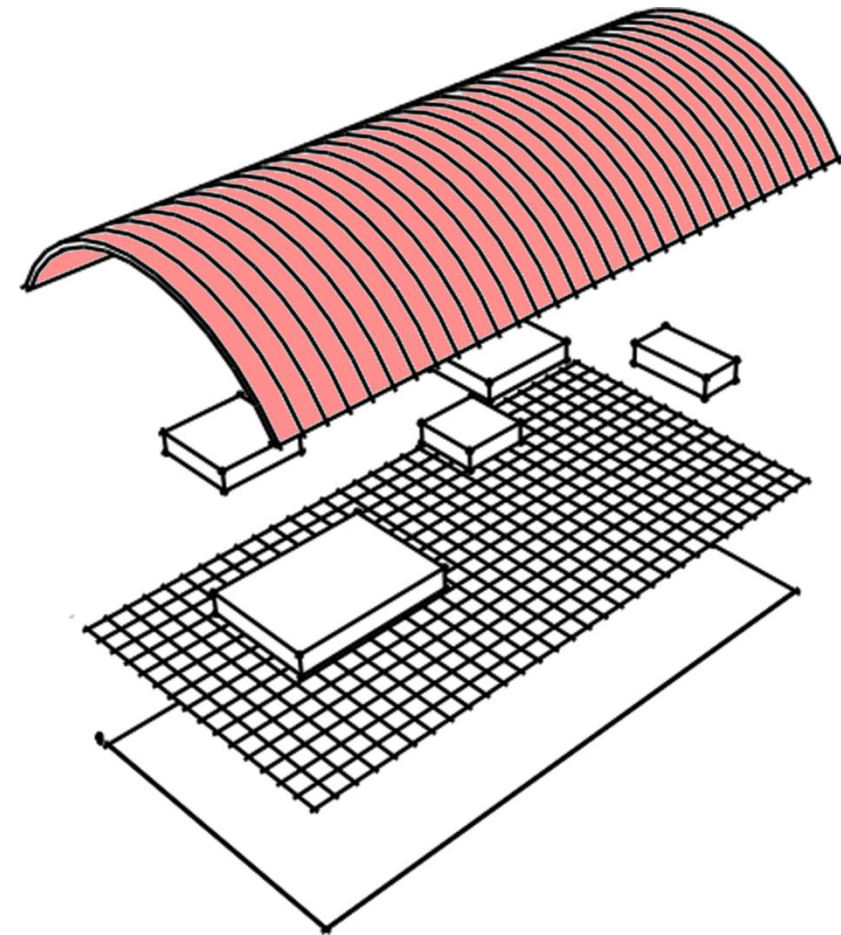


Imagen: Partido general.

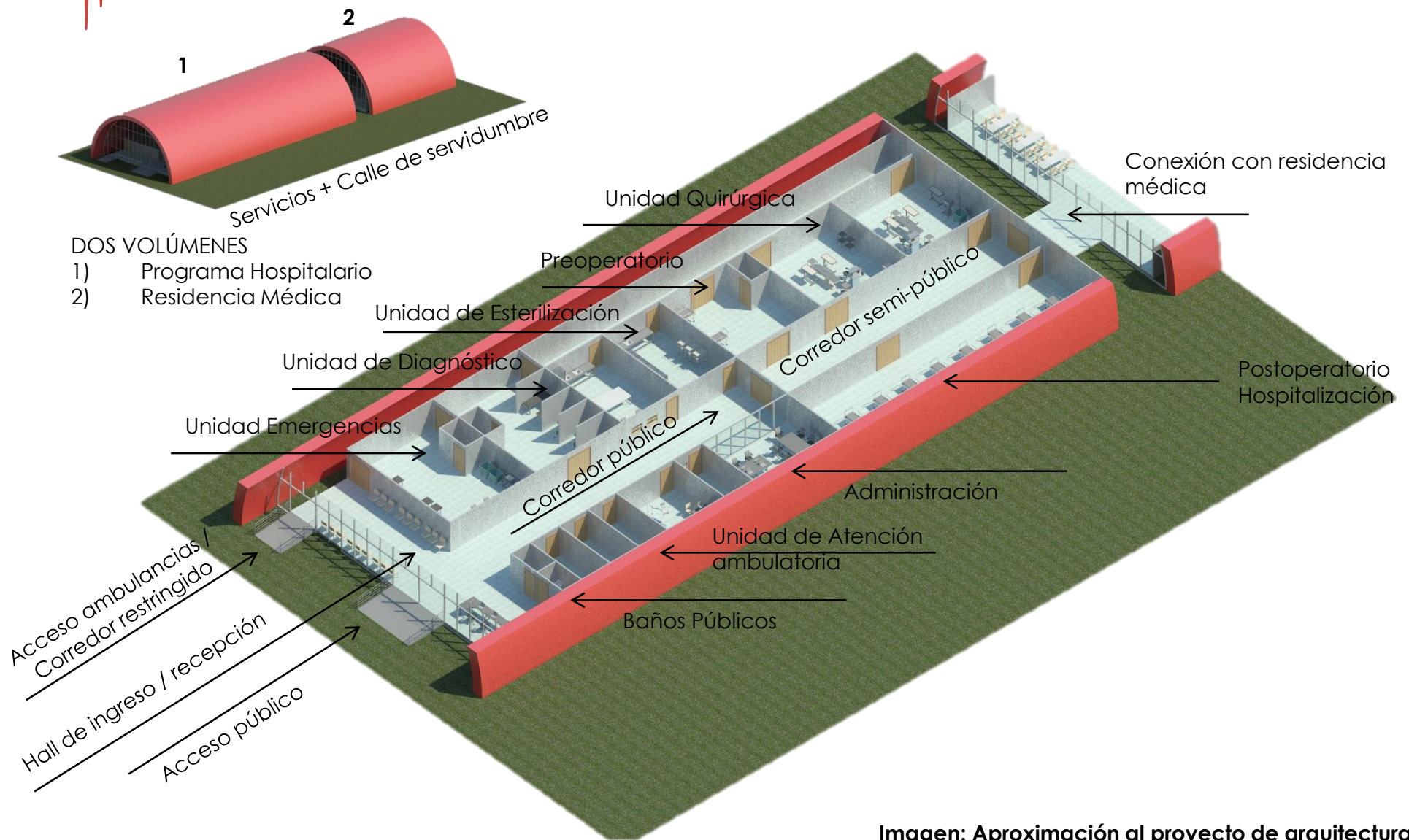


Imagen: Aproximación al proyecto de arquitectura.

e) Propuesta de Desplazamiento.

Al momento de ocurrir un desastre, ya sea de carácter natural o antrópico, nos enfrentamos a la gran dificultad de que la zona afectada queda aislada de las rutas convencionales. Esto provoca en el escenario más grave que no se pueda llegar a ella o que demoremos demasiado tiempo como para que el objetivo de minimizar las pérdidas se cumpla. Es por esto que el transporte más seguro y rápido en caso de una emergencia es la vía aérea. Se mencionó en la propuesta de emplazamiento que debiesen existir 3 sistemas hospitalarios almacenados en lugares estratégicos por zona del país. Esto para poder llegar con mayor rapidez y que el material no este expuesto a constantes cambios climáticos que lo deterioren rápidamente. La situación ideal sería que Chile pudiese contar con 3 helicópteros de carga que se concentren en el mismo lugar donde están almacenados los hospitales propuestos, para de esta forma evitar depender del equipamiento militar para su traslado. Sin embargo, si esto no fuese posible el ejército de Chile cuenta con el helicóptero AS 532 Cougar, el cual fue

presentado en la FIDAE el año 2014. Este es un helicóptero polivalente bimotor de tamaño medio fabricado por el Grupo Eurocopter. El AS 532 Cougar es la continuación del desarrollo y actualización del Aérospatiale Puma como helicóptero militar. Su equivalente civil es el Eurocopter AS 332 Super Puma.

Características técnicas del AS 532SC	
Peso máximo:	9.000 kg
Peso máximo (con carga externa):	9.350 kg
Capacidad:	2 pilotos + 1 o 2 operadores o 4.500 kg con eslinga.
Motorización:	2 Turbomeca Makila 1A1
Potencia máxima de emergencia (O.E.I.):	1.400 kW (1.877 cv)
Velocidad de crucero rápido:	251 km/h
Autonomía máxima:	911 km (despegue con peso máximo + depósitos estándar + depósito central + depósitos de combustible de los flotadores)



Imagen: helicóptero AS 532 Cougar.

Claramente el proyecto también podría ser desplazado por tierra y mar, o usando cualquiera de estos dos métodos como complemento a la vía aérea. Sin embargo, como en una emergencia debemos proyectar para el peor escenario posible todo estará modulado y calculado para ser trasladado por vía aérea prioritariamente. La carga se transportará en bultos que irán sujetos al helicóptero mediante eslingas. Estas son un elemento intermedio tipo cuerda que permite enganchar una carga a un gancho de tracción, pueden ser de material sintético o de acero

dependiendo de la carga que deban transportar. Este método de transporte permite además que la nave pueda posar la carga en el terreno con un mínimo de desviaciones sin necesidad de una extensa pista de aterrizaje. Junto con el transporte del sistema hospitalario, este helicóptero puede efectuar el traslado de pacientes que se encuentren críticos o que necesiten un centro de mayor complejidad.

Todas las partes que integran tanto la estructura (tabiques, paneles de piso, fundaciones, etc) como el mobiliario (equipamiento correspondiente al funcionamiento de las unidades) deberán ser embalados y protegidos para ser armados en terreno.



Imagen: ejemplo de carga aérea. (<http://heliflycolombiana.com/>)



Transporte terrestre:
Entre 10.000 y 40.000 kilos dependiendo del tamaño y capacidad que se disponga.

Transporte marítimo:
Hasta 9000 contenedores.
Necesidad de un puerto y transporte terrestre.

f) Propuesta Urbana y Paisajística.

El paisaje de una emergencia se asocia directamente con el caos., palabra que deriva del griego y habitualmente se refiere a lo impredecible. Generalmente, en una situación de caos lo que se busca en primer lugar es restablecer el orden, sin embargo, en un desastre o catástrofe lo más probable es que en las primeras horas los servicios como electricidad y comunicaciones estén suspendidos y esto contribuya a aumentar la incertidumbre en la población afectada.

Es por esto, que el proyecto tiene la oportunidad de transformarse en un ente orientador dentro de la zona afectada. Primero, debido al significado que adquiere, el «llevar la ayuda» y segundo porque sí o sí este se transformará en un lugar de reunión de las familias en las cuales alguno de sus miembros resultó herido. El hospital también es un lugar primordial a la hora de formular estadísticas sobre heridos, fallecidos, y en ese momento situación de la infraestructura hospitalaria cercana (ya que este al tener contacto con la Onemi y el Ministerio de Salud ya llevaría una idea de la magnitud de la catástrofe al lugar

donde llegue a instalarse el proyecto), por lo que este además de llevar atención médica lleva información a la población.

Se propone que el envoltente del proyecto sea capaz de comunicar a través de su color e iluminación durante la noche, la situación de la emergencia de acuerdo a su intensidad. Por ejemplo, en las primeras 24 horas lo más probable es que la situación sea crítica por lo que este se iluminaría de color rojo, asociando este al caos y la urgencia, y luego su intensidad disminuiría conforme el ciclo de la emergencia transcurra. Esto también le permite posicionarse como orientador para los helicópteros que traen ayuda, partes del hospital o necesitan trasladar pacientes.



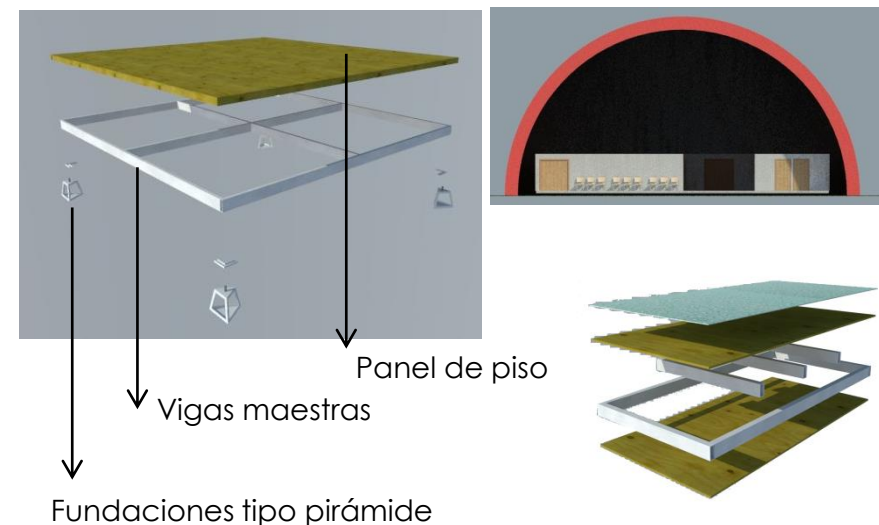
Imagen: Ejemplo de carpa neumática iluminada.

g) Propuesta Estructural y Constructiva.

El sistema hospitalario móvil para emergencias consta de 3 componentes: 1) Piso, 2) Paneles prefabricados, 3) Envolverte inflable (carpas neumáticas).

La primera carga en llegar al terreno sería el envolverte inflable, el cual al ser instalado proporcionaría un medio asilado de la catástrofe (por ejemplo, lluvias, cenizas, etc.) donde se pudiera armar el resto de la unidad. Las carpas neumáticas constan de una doble membrana de poliéster reforzado con pvc la cual se infla formando una cámara de aire que dota a la estructura de mayor aislamiento y confort. Funcionan mediante una turbina de aire continuo de bajo consumo y responden a las cargas generando únicamente esfuerzos de tracción por lo que la membrana se mantenga tensada bajo cualquier condición dependerá de la presión del aire. Debe contar con sujeción mediante amarras tipo tensores repartidos por el cuerpo de la carpa para soportar los esfuerzos provocados por el viento. En cuanto al piso, este contará con fundaciones de apoyo simple de acero galvanizado, las cuales deberán ser capaces de nivelar una

pendiente mínima que pudiese tener el terreno. Estas recibirán vigas metálicas maestras sobre las cuales se posarán paneles de piso. Los tabiques que conformarán las unidades serán trabajados en aluminio y tendrán dos espesores según sean de cerramiento o que contengan instalaciones en su interior. La grilla que ordenará todo el sistema será de 240cm x 240cm para aprovechar las dimensiones del material en el mercado y a que esta se puede subdividir en múltiplos de 60 cm.





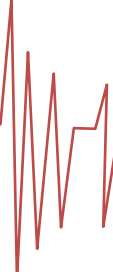
h) Propuesta de Instalaciones.

Las instalaciones del proyecto poseen una importancia fundamental, más aún cuando la situación de emergencia en muchas ocasiones implica no poseer la dotación e instalación de todos los servicios. Los tabiques interiores que conforman las unidades serán de dos tipos: los que producen cerramiento y los que contienen instalaciones en su interior. Los últimos se busca que pueda funcionar como un sistema «lego», de acoplo de cañerías y ductos. Cabe destacar que si en el terreno disponible existiese cualquiera de los servicios básico este podrá acoplarse a ellos de manera de ahorrar costos en traslado de partes innecesarias. El sistema hospitalario deberá contener:

- 1) Módulo de grupos electrógenos, en el cual se encuentran los tableros del sistema eléctrico (contiene convertidor de voltaje en caso de acoplo a un sistema existente y antena wifi que permita el funcionamiento de datos) asociado a los grupos electrógenos.
- 2) En cuanto a la calefacción, el sistema requiere una temperatura ideal de 22°, este se constituirá como una

gran unidad climatizada y como vimos anteriormente la membrana inflable aportará en el mantenimiento de la temperatura.

- 3) El agua potable se administrará mediante un sistema de HYDROPACK, el cual corresponde a un módulo autónomo que incluye bombas y depósito de inercia de entre 200 y 2000 litros de capacidad. Posee un soporte de acero y una carcasa extra gruesa de chapa galvanizada, con pintura RAL 9002 y paneles desmontables para facilitar el acceso a los diversos componentes. Este sistema será constantemente abastecido mediante colchas de agua que llegan y son bombeadas a través de la bomba incorporada, de existir un sistema cercano al terreno se ahorraría este traslado.
- 4) Retiro de residuos, se utilizará un sistema de contenedores clasificados y herméticos los cuales serán almacenados para que un camión pueda retirarlos al menos una vez al día.
- 5) El sistema de alcantarillado será del tipo químico.



6) Gases clínicos, El sistema de gases clínicos se conforma de cañerías y equipamiento, destinados a suministrar los gases medicinales en volumen apreciable, presión estable y en las condiciones de asepsia que el sistema requiere. Los gases utilizados en salud son; aire medicinal (comprimido), oxígeno medicinal, óxido nitroso, dióxido de carbono, vacío (pabellones quirúrgicos), nitrógeno. Estos estarán ubicados fuera del contenedor inflable y serán de diferentes tamaños buscando la autonomía de los recintos que los requieran y la mantención de sus instalaciones.

i) Propuesta Sustentabilidad.

La propuesta de sustentabilidad se fundamenta principalmente en la utilización eficiente de los recursos y la reutilización del proyecto en su totalidad. Es fácil darse cuenta que una unidad de estas características tiene un costo elevado y más aún pensando en que debe sustentar todos los servicios básicos en terreno por su cuenta. Por otra parte además debe ser trasladada y montada en el sitio de

la catástrofe lo que obliga a tener al menos dos personas capacitadas que sean capaces de afrontar esta labor. Por tanto, la propuesta de sustentabilidad es simple y esta enfocada a la mantención de la unidad en el tiempo para su reutilización la mayor cantidad de veces posible para así justificar su inversión. Por otra parte la elección del aluminio como material para configurar las divisiones interiores, ahorrará tanto en peso del sistema como en su costo. Este metal posee una baja densidad (2700 kg/m^3) y su alta resistencia a la corrosión mediante aleaciones adecuadas se puede aumentar sensiblemente su resistencia mecánica. Se mecaniza con facilidad lo que es muy importante para el proyecto y su peso permite que un panel prefabricado de $120 \times 240 \text{ cm}$. Sea manipulado fácilmente por dos personas. Por otra parte se propone utilizar a la comunidad en las obras que sean posibles bajo el mando de las personas capacitadas que lleguen al terreno, y finalmente, la reutilización por ejemplo de aguas grises para ahorrar en recursos.



j) Propuesta de gestión económica.

Tanto la gestión económica como el posterior manejo del proyecto debiesen estar cargo de un organismo conjunto entre la Onemi y el Ministerio de Salud. El Senador Alejandro Navarro en Agosto del 2015 enfatizaba: «...Chile necesita un Ministerio de Gestión de Riesgo de Desastres y Emergencias, que se constituya en una sólida estructura institucional y del mayor peso político, para generar las normas, reglamentaciones, establecer políticas y programas...» (diario el mostrador.cl). Por otra parte y como mencionamos anteriormente Chile no posee un fondo que le permita hacer frente a emergencias, la única manera de recuperar las pérdidas producidas por un desastre natural es el alza de impuestos de todos los chilenos. Luego del terremoto del 27F el presidente Sebastián Piñera promulgó una ley que modifica la estructura de la onemi y propone la creación de un Fondo Nacional para emergencias, por ley de Presupuestos a nivel regional y nacional, para financiar todas las iniciativas que contribuyan a la reducción de riesgos y a lograr un adecuado nivel de preparación ante emergencias.

La administración del fondo queda a manos del Director de la Agencia Nacional de Protección Civil, que reemplazaría a la actual Onemi, y que tendría direcciones en cada región, las que estarían encargadas de coordinar y ejecutar las acciones de prevención de emergencias y protección civil, asesorando a su vez a las distintas autoridades. Si estas medidas fueran posibles, los recursos de un hospital de emergencias propio del país no serían una utopía y su manejo sería independiente de las unidades que posee el ejército que si bien juegan un papel fundamental están enfocadas en otras actividades y es posible que en algún contexto no puedan prestar esta ayuda dejando al país desamparado o bien no dando abasto. Por otra parte, no debemos olvidar las posibles alianzas con otros sectores, como lo son las universidades o el sector privado que estuviese dispuesto a contribuir en el desarrollo de nuevas propuestas y por que no de profesionales que estuviesen entrenados especialmente en este tipo de situaciones.




Capítulo IV: Referencias y Bibliografía



a) Referencias.

- (1) Definición según el diccionario de la Real Academia Española; www.rae.es (marzo 2015)
- (2) En base a nota: «Chile lidera en pérdidas por desastres naturales en Latinoamérica: US\$ 200 millones anuales», www.plataformaurbana.cl
- (3) «We cannot prevent disasters...What we hope to do is to be more proactive, to be better prepared so that we can react better, faster», Ex miembro de las fuerzas armadas de Singapur. Actualmente es embajador de Singapur en Israel. Es también el presidente de la Cruz Roja de Singapur.
- (4) Definición de desastre según Patricio Larraín y Paul Simpson Housley en «Percepción y prevención de catástrofes naturales en Chile», Ediciones Universidad Católica de Chile, 1994.
- (5) Larraín Navarro, 1994 citado por Galán – Salas, 2009. pág.17
- (6) Vargas, 2002 citado por Galán – Salas, 2009. pág. 17
- (7) *Ibíd.* Pág. 17
- (8) Elaboración propia.
- (9) Esquema extraído de Galán, Pamela – Salas, Mario (2009). Emergencia en Chile: Solución habitacional ante desastres naturales. Santiago, pág. 40
- (10) *Ibíd.* Pág. 41
- (11) *Ibíd.* Pág. 39
- (12) *Ibíd.* Pág. 44



13) *Ibíd.* Pág. 42

14) *Ibíd.* Pág. 43

15) Davis Ian (1980). *Arquitectura de emergencia*, Barcelona, Editorial Gustavo Gili S.A. Pág. 63.

16) Davis Ian (1980). *Arquitectura de emergencia*, Barcelona, Editorial Gustavo Gili S.A. Pág. 66.

17) Elaboración propia.

18) *Ibíd.*

19) *Ibíd.*

20) Definición de Hospital, <http://www.oxforddictionaries.com/es/definicion/espanol/hospital>

21) MINSAL (2013) Norma Técnica: «Criterios de clasificación según nivel de complejidad de establecimientos hospitalarios»

c) Referencias Imágenes.



Imagen Portada
Recopilación Imágenes Internet
Elaboración propia



Imagen capítulo I (pág. 5)
Imagen Internet
http://www.boston.com/bigpicture/2010/03/chile_nine_days_later.html



Imagen capítulo I (pág. 11)
Edificio Alto Rio
<http://elperiodicovenezolano.com/terremoto-de-chile-deja-12-muertos-y-642-damnificados/>



Imagen capítulo I (pág. 11)
Terremoto y tsunami Illapel
<http://www.t13.cl/noticia/nacional/videos-simulacion-de-la-propagacion-de-las-ondas-de-tsunami-tras-el-terremoto-de-illapel>



Imagen capítulo II (pág. 14)
Imagen Internet
http://www.boston.com/bigpicture/2010/03/chile_nine_days_later.html



Imagen capítulo II (pág.18)
Cinturón de fuego del pacífico
www.energiandina.cl

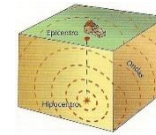


Imagen capítulo II (pág. 19)
Ubicación epicentro e hipocentro
www.emaze.com

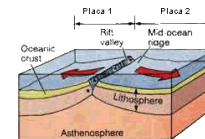


Imagen capítulo II (pág. 19)
Bordes divergentes
http://fresno.pntic.mec.es/msap0005/2eso/Tema_07/Tema_07.html

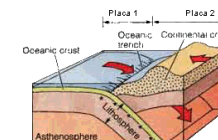


Imagen capítulo II (pág. 20)
Bordes divergentes
http://fresno.pntic.mec.es/msap0005/2eso/Tema_07/Tema_07.html

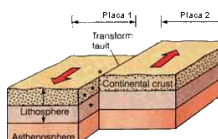


Imagen capítulo II (pág. 20)
Bordes divergentes
http://fresno.pntic.mec.es/msap0005/2eso/Tema_07/Tema_07.html



Imagen capítulo II (pág. 21)
 Terremoto de Valdivia
www.icarito.cl



Imagen capítulo II (pág. 21)
 Terremoto de Valdivia
www.terra.cl



Imagen capítulo II (pág. 22)
 Tsunami en Coquimbo
www.elonce.com



Imagen capítulo II (pág. 24)
 Erupción volcán Chaitén
www.latercera.com



Imagen capítulo II (pág. 27)
 Inundaciones en Chile, 2015
<http://diarioextra.info/ultimo-informe-oficial-ya-son-18-los-muertos-por-los-aluviones-en-chile/>



Imagen capítulo II (pág.18)
 Cinturón de fuego del pacífico
www.energiandina.cl

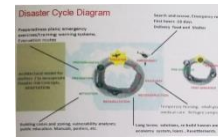


Imagen capítulo II (pág.29)
 Ciclo del desastre
 Lizama Zuñiga, Tamara (2011). Sistema Hospitalario Itinerante para emergencias, Santiago. Pág. 31.



Imagen capítulo II (pág.33)
 Mobile Hospital
www.archdaily.com



Imagen capítulo II (pág.34)
 Mobile Hospital
www.archdaily.com



Imagen capítulo II (pág.36)
 Hospital del Ejército de Chile
 Elaboración propia en base a imagen facilitada por profesional asesor.



Imagen capítulo III (pág. 37)

Imagen Internet
http://www.boston.com/bigpicture/2010/03/chile_nine_days_later.html



Imagen capítulo III (pág. 40)

Cancha de futbol
 Elaboración propia



Imagen capítulo III (pág. 46)

Células
 Imágenes de internet / Elaboración propia



Imagen capítulo III (pág. 46)

Carpas neumáticas
<http://mossinepartners.com/>

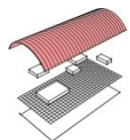


Imagen capítulo III (pág. 47)

Partido general
 Elaboración propia

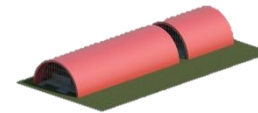


Imagen capítulo III (pág.48)

Dos Volúmenes
 Elaboración propia



Imagen capítulo III (pág.48)

Imagen proyecto
 Elaboración propia.



Imagen capítulo III (pág.50)

Helicóptero AS532
<http://www.defensa.com/frontend/defensa/ejercito-chile-recibe-helicoptero-as532-ale-durante-fidae-vn11908-vst267>



Imagen capítulo III (pág.51)

Imagen de noche
<http://blog.bellostes.com/?m=201205>



Imagen capítulo IV – V (pág.56-63)

Imagen internet
www.google.cl/libros



c) Bibliografía.

Libros

- Davis Ian (1980). Arquitectura de emergencia, Barcelona, Editorial Gustavo Gili S.A.
- MINSAL (1999) Guía de Planificación y diseño de unidades de cuidados intensivos de adultos, Santiago, Graphos Comunicaciones Ltda.
- MINSAL (2000) Guía de Planificación y diseño centros de atención ambulatoria, Santiago, Graphos Comunicaciones Ltda.
- Galán, Pamela – Salas, Mario (2009). Emergencia en Chile: Solución habitacional ante desastres naturales. Santiago, Seminario SARQ G146e 2009,

Memoria proyecto de título Universidad de Chile

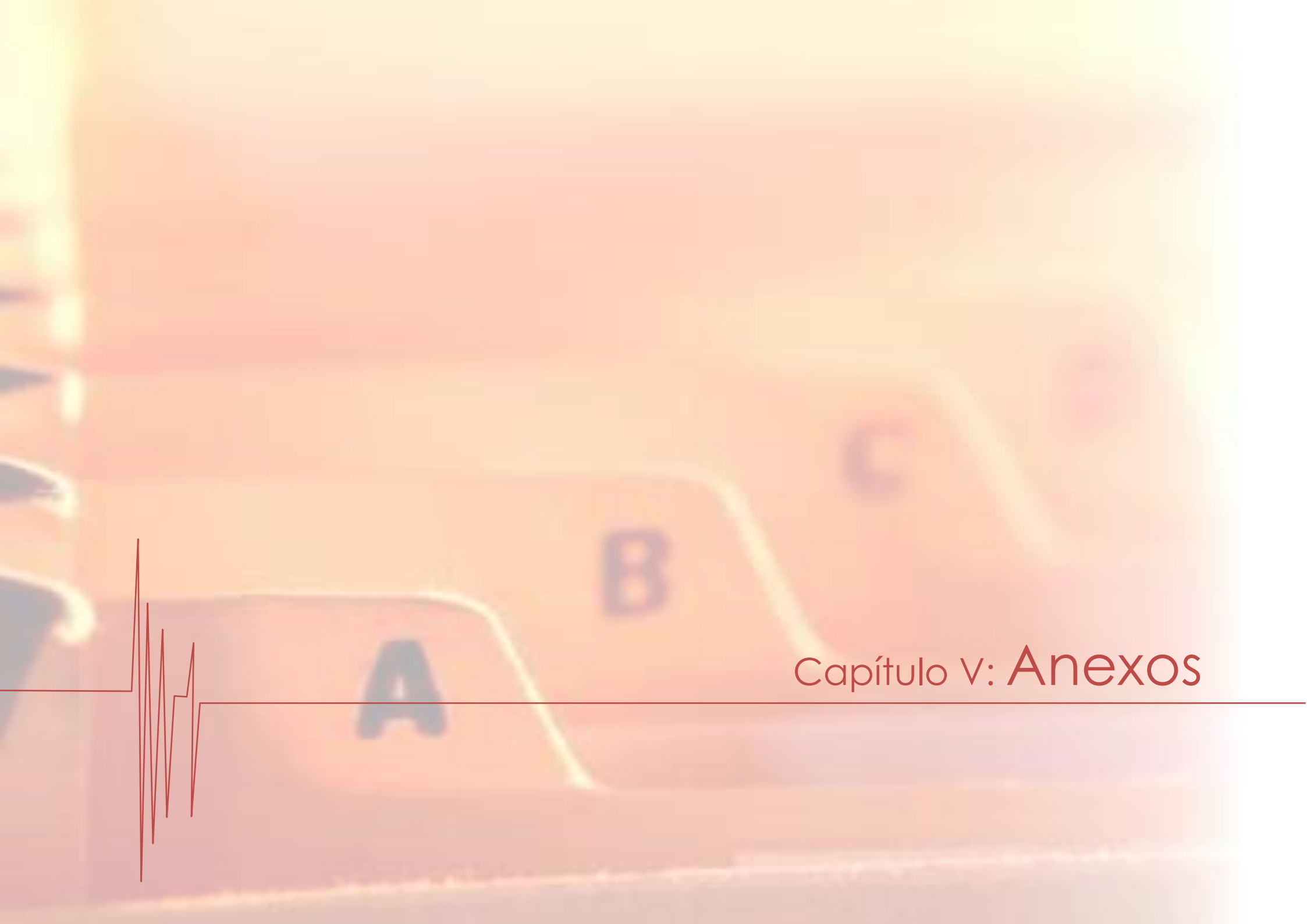
- Lizama Zuñiga, Tamara (2011). Sistema Hospitalario Itinerante para emergencias, Santiago, proyecto de título MARQ L789a 2011.
- Carrión Quintanilla, Mauricio Ricardo (2010). Hospital Nodo Pitrufoquén, Santiago, proyecto de título MARQ C318h 2010.

Seminarios Universidad de Chile

- Elgueta Strange, Hernán Alejandro (2001). Arquitectura hospitalaria, planificación, organización y construcción de pabellones quirúrgicos: pabellones para quemados, Santiago, Seminario SARQ E41a 2001.

Artículos Online

- OPS, 1989, Planeamiento Hospitalario para desastres. <http://helid.digicollection.org/es/d/Jops27/4.html>



A

B

C

Capítulo V: Anexos



Entrevista a Cristián Castro Quezada

Cabo 1° Del Ejército de Chile
Misión de paz en Haití 2015

Hospitales de campaña o emergencia

El material que se utiliza es igual que los paños de carpa que venden en los sodimac que es plástico vinílico comprimido, una tela gruesa que prácticamente es plástico, es un aislante en altas y bajas temperaturas. El material de la estructura es metalcon pero es redondo, fácil de manipular y se arma igual que una carpa normal pero obviamente en mayores dimensiones y especial para instalar aire acondicionado dentro de la carpa, son unidades que son fácil de 10 metros por 5 y se van acoplando en su lado corto. Son una especie de iglú, hay cafés, color verde y dentro de las carpas de primeros auxilios viene todo el equipo de camilla, tubos de oxígeno, tiene instalación eléctrica aparte con su grupo electrógeno. Se coloca un cubrepiso y aguantan cualquier tipo de temperatura en baja -5° y en alta 54°c.

Cristian, primero que todo te doy las gracias por concederme esta entrevista, ya que es muy importante para mi considerar en el proyecto las experiencias de alguien que haya tenido contacto directo con un estado de emergencia. Te realizaré mis consultas:

¿El piso de estas carpas va directamente en contacto con el terreno natural?

R: Hay algunas con paño, que son de operaciones y otras sin paño sólo para camillas, todo depende del clima.

¿A qué te refieres con paño?

R: Es un tipo de lona más gruesa.

Pero digamos que si la pongo sobre una cancha de futbol queda la lona sobre el césped, ¿no tiene una separación respecto del piso natural?

R: No, queda sólo la lona sobre el césped.

¿Tiene anclajes al suelo para el viento?


R: Si, trae estacas y para el viento. Posee ventanillas y puerta a ambos extremos.

¿Cómo transportan todo?

R: Camiones COMANCAR, especiales para este tipo de carga. Son como bodegas para guardar. Todo lo que es paño de carpa se guarda en un container que son bodegas especiales porque van climatizados y esterilizados para que después se puedan ocupar y no queden con virus.

¿Qué dimensiones tienen estos containers?

R: Todos los containers que utiliza el ejército son de 3x6 mts con salida a ambos lados, es una medida estándar en todo caso. Hay muchas marcas de estos containers, pero las que nosotros utilizábamos era MINUSTA.



Yo tengo fotografías del hospital del ejército que se encuentra en bellavista donde los pabellones quirúrgicos parecen hechos directamente en un container, ¿esto es así o también pueden ir en carpas?

R: Hay de los dos tipos, los que vienen en carpas son para terrenos donde no puede acceder un camión de gama alta que el que traslada los containers que vienen equipados completos.

¿Cómo lo hacen para la parte baños y agua potable?

R: Los baños son carpas aparte que traen sus accesorios y letrinas, y el tema del agua lo realizan con un container que trae una planta purificadora la cual saca agua de un pozo que se excava ahí mismo.



Departamento de Arquitectura
Memoria de título 2015
Carrera de Arquitectura
11° y 12° Semestre