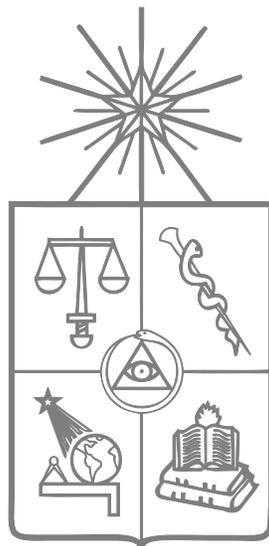


PROYECTO DE TITULO 2010

RED DE EMERGENCIA HOSPITALARIA



Alumno: Gonzalo Aranguiz
Profesor guía: Pablo Gil

INDICE

0. EXPERIENCIAS, MOTIVACIONES E IDEA DE PROYECTO

PAG. 4

1. PROBLEMÁTICA, SISTEMA DE SALUD NACIONAL.

PAG. 7

- 1.1 Administración de la salud nacional.
- 1.2 Redes asistenciales publicas.
- 1.3 Niveles de atención.
- 1.4 Estado actual del sistema de salud.
- 1.5 Estado del sistema de salud post terremoto.
- 1.6 Hospitales modulares concesionados.
- 1.7 Definición del problema.

2. TEMA, RED DE EMERGENCIA HOSPITALARIA

PAG. 23

- 2.1 Modelo de gestión.
- 2.2 Modelo operacional.
- 2.3 Organigrama.

3. PROYECTO, UNIDAD DE EMERGENCIA HOSPITALARIA U.E.H

PAG. 33

- 3.1 Condiciones de diseño.
- 3.2 Reciclaje de containers y sus ventajas.
- 3.3 Usuarios.
- 3.4 Programa medico arquitectónico.
- 3.5 Etapas de crecimiento, unidades funcionales.
- 3.6 Partido general.
- 3.8 Costos.
- 3.9 Sustentabilidad y autonomía.
- 3.10 Caso Constitución
- 3.11 Resume EETT

4. IMÁGENES DEL PROCESO.

PAG. 73

5. BIBLIOGRAFÍA.

PAG. 79

0. EXPERIENCIAS, MOTIVACIONES E IDEA DE PROYECTO

Mi interés en el tema hospitalario comienza a gestarse mientras desarrollaba mi seminario de investigación. El cuál consistía en tratar un tema de relevancia nacional desde la innovación, buscando conjugar las variables existentes de una manera novedosa de tal modo que dieran como resultado algo nuevo.

Llegando al tema de la arquitectura hospitalaria, destacando la relevancia de éstas infraestructuras para cualquier país y la enorme cantidad de variables para un correcto desempeño de las mismas.

Debido al gran interés que desarrollé en éste tema, busqué para mi práctica profesional una oficina de dedicación exclusiva en la materia, llegando a Fernández-Allamand arquitectos (imagen 1), conociendo los detalles técnicos y trabas del sistema para el diseño de esta particular tipología de edificios.

Paralelo a mi practica, cursé un diplomado en arquitectura pública en la escuela de post grado de la Universidad de Chile (imagen 2), llegando a una clara comprensión del sistema de salud público nacional. (Imagen 3)

Es así como nace la idea del proyecto de título, respondiendo al déficit de un sistema que funciona al límite de su capacidad siendo muy vulnerable ante cualquier imprevisto. Generando un mecanismo de acción paralelo al sistema de salud que sea capaz de absorber la demanda de manera provisoria hasta que el sistema tradicional pueda hacerse cargo de ella, que pueda actuar ante los colapsos que surgen, ante epidemias como la recién pasada de la gripe A1H1, catástrofes naturales como lo fué el terremoto en Tocopilla y la erupción del volcán en Chaitén o el reciente terremoto que afectó a la zona centro sur de nuestro país.

El terremoto de 8.8 grados en la escala de Richter que sacudió nuestro país dejó de manifiesto la precariedad en la que se encontraba nuestra infraestructura hospitalaria; de los 180 hospitales con los que cuenta la red de salud pública, 130 fueron afectados en distintas magnitudes, es decir, el 71% del total de los hospitales. Reforzando mi tesis sobre la precariedad del sistema de salud nacional y destacando que un país como el nuestro no se puede dar el lujo de no contar con una red de emergencia hospitalaria.

Es por esto que dediqué el trabajo de este año y la realización de mi proyecto de título a generar ésta red, una red de emergencia, capaz de actuar ante cualquier imprevisto, sea este natural o ante el colapso de la red de salud pública. Que sea lo suficientemente flexible y dúctil para adecuarse a los diferentes tipos de catástrofes que puedan afectar a nuestro país y adecuarse, también, a nuestras diferentes realidades geográficas.

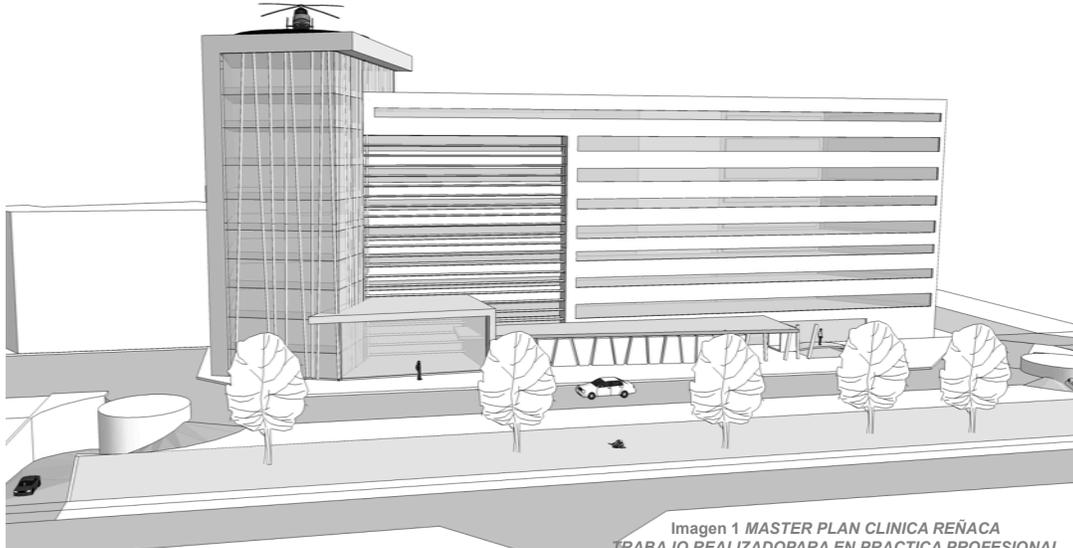


Imagen 1 MASTER PLAN CLINICA REÑACA
 TRABAJO REALIZADO PARA EN PRACTICA PROFESIONAL
 OFICINA FERNANDEZ ALLAMAND ARQUITECTOS



Imagen 2 UMO, UNIDAD MOVIL OFTALMOLOGICA.
 TRABAJO REALIZADO PARA PARA DIPLOMADO EN ARQUITECTURA PUBLICA.
 ESCUELA DE POSTGRADO UNIVERSIDAD DE CHILE



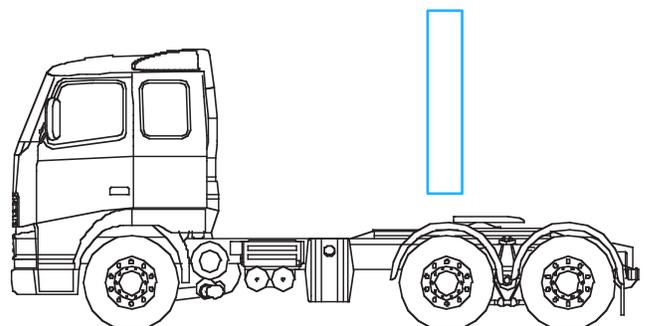
Imagen 3 HOSPITAL MODULAR DE LOS ANGELES
 TRABAJO REALIZADO PARA PARA CONCURSO PUBLICO.
 OFICINA GASSA

PROBLEMÁTICA

SISTEMA DE

SALUD

NACIONAL.



1.1 ADMINISTRACIÓN DE LA SALUD NACIONAL.

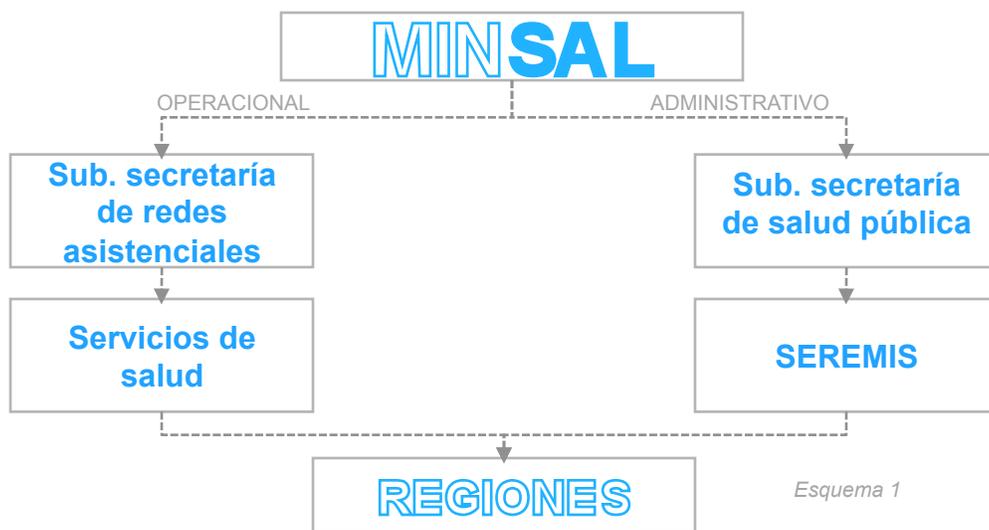
Para comenzar a interiorizarse en las debilidades y fortalezas en el sistema nacional, es necesario conocer y desglosar el organigrama existente en la actualidad. (Esquema 1)

La principal entidad encargada del control y desarrollo de la salud en nuestro país es el **Ministerio de Salud**, cuya misión institucional se basa en ofrecer a la comunidad distintas alternativas con el fin de contribuir a una población sana, desarrollando todos los sistemas de salud, reforzando la gestión de la red nacional de atención e instruir a la comunidad sobre los medios de prevención de las enfermedades.

El fin último de estas tareas es poder acoger oportunamente las necesidades de las personas, familias y comunidades en cualquier tragedia o evento que comprometa su salud.

Es así como, para una mejor gestión y operación, el Ministerio se subdivide en organismos menores que, por un lado velan por el correcto funcionamiento de las redes de salud (**Subsecretaría Redes de Asistencia**) y por otro lado asegurar a todas las personas el derecho a la protección en salud (**Subsecretaría de Salud Pública**).

Cada uno de los organismos mencionados anteriormente se subdivide a su vez en entidades menores, las cuales se encargan de abarcar zonas específicas, verificando el normal funcionamiento y la constante atención sobre la población para satisfacer de la mejor manera sus requerimientos y necesidades. Es así como surgen los Seremis, quienes representan al Ministro en las distintas regiones y que junto con el Intendente hacen prevalecer la salud regional. De esta misma manera, surgen también los Servicios de Salud, los cuales se distribuyen por zonas geográficas y se encargan de administrar toda la red de servicios de salud que se encuentren bajo su jurisdicción.



Esquema 1

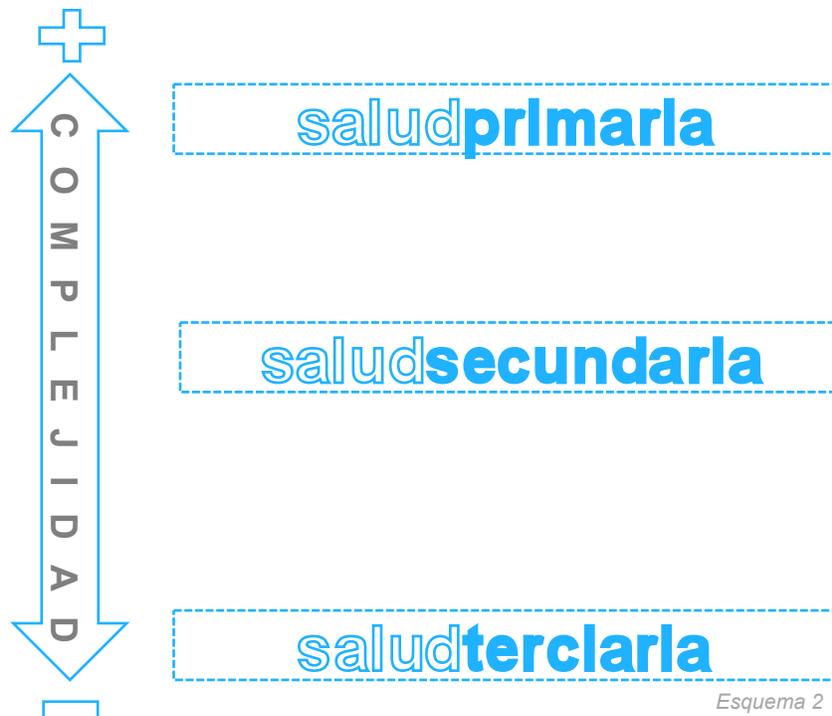
Esquema 1, esquema que explica el funcionamiento del ministerios de salud a nivel nacional

1.2 REDES ASISTENCIALES PÚBLICAS.

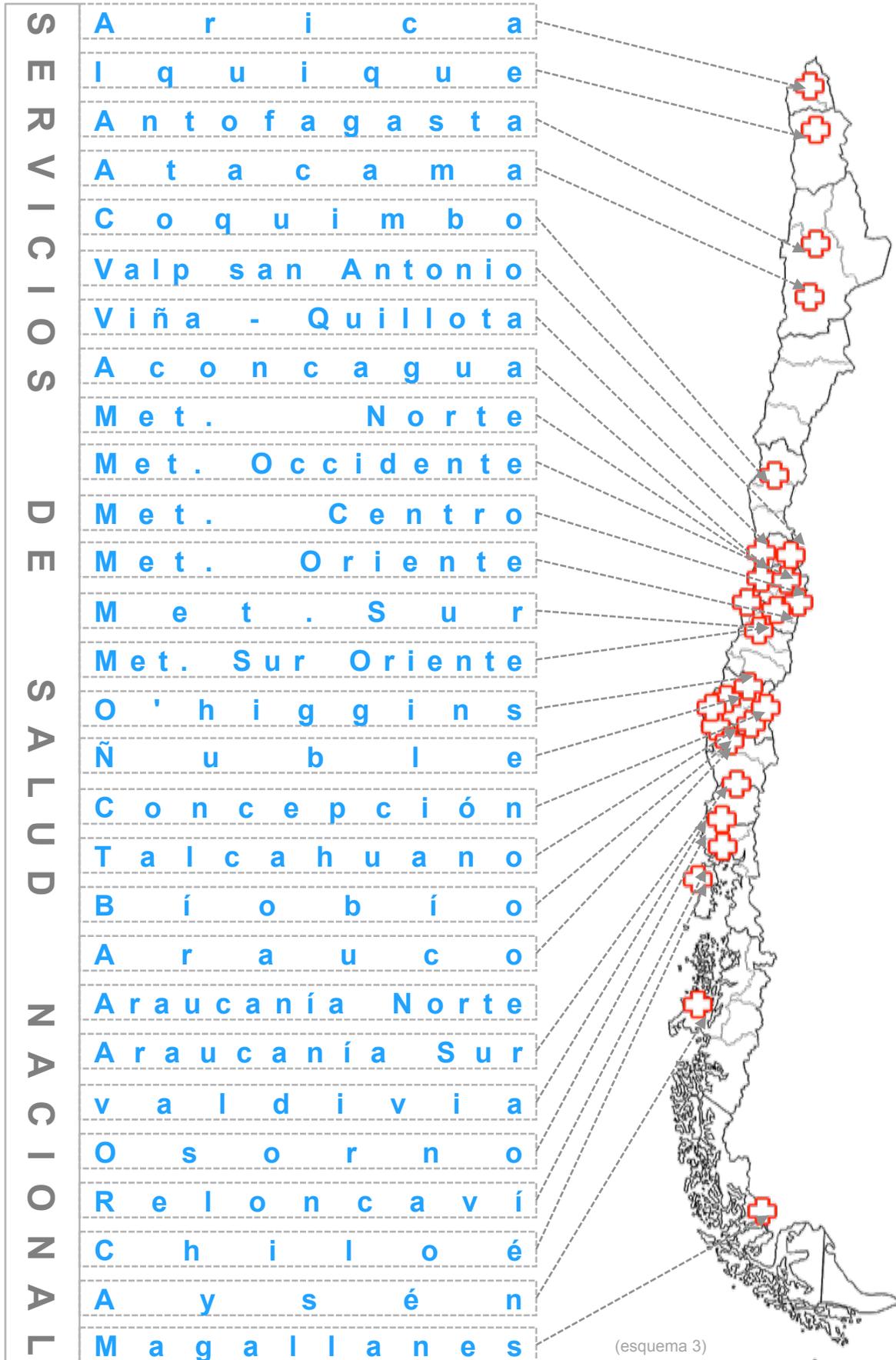
Para satisfacer las necesidades de toda la población, el sistema de salud público se organiza a través de un conjunto de establecimientos de distintos niveles de complejidad (Esquema 2), que se ubican en relación a un territorio dando atención a una población asignada, beneficiaria o inscrita; las que solicitan prestaciones de servicios de salud según la complejidad de cada caso.

Cada conjunto de establecimientos forma parte de un Servicio de Salud determinado, en Chile existen **29 Servicios de Salud** (ESQUEMA 3) en el sistema y está conformado según niveles de complejidad y especificidad; primario, secundario y terciario. Cada uno de estos sistemas ha desarrollado acuerdos previos entre sí respecto de sus derivaciones y es así como cada consultorio sabe donde debe enviar a sus pacientes dependiendo de la especialidad y de la gravedad del cuadro que se consulta.

Dentro del sistema administrativo, cada centro está orientado a atender distintos niveles de complejidad de acuerdo al caso que se presente, por consiguiente se establece una escala o sistema piramidal tanto en los servicios entregados por los establecimientos al igual que en el sistema administrativo de cada uno de ellos. Es así como surgen los niveles de atención y la entidad u organismo que tiene la administración del establecimiento.



Esquema 2



(esquema 3)

1.3 NIVELES DE ATENCIÓN.

Como mencioné anteriormente cada servicio de salud cuenta con 3 niveles de atención que se clasifican según su complejidad creciente en primario, secundario y terciario.

Nivel primario.

Son los establecimientos cuyas prestaciones son de carácter promocional, preventivo y en menor grado curativo, que otorga cobertura sobre un grupo de la población, que para ser atendido debe inscribirse. Estos establecimientos son administrados por las Municipalidades y dependiendo de la población puede haber uno o varios Consultorios en una misma Comuna. Generalmente cubren una población no mayor a 40.000 habitantes.

Dentro de la lista de centros podemos encontrar:

- Centro de Salud Rural - Centro de Salud Urbano
- Centro de Salud Familiar (CESFAM)
- Hospital Tipo 3 y Tipo 4 u Hospital Básico de Urgencia (HBU)
- Centro Comunitario de Salud Familiar (CECOF).
- Centro de Salud Mental Comunitario (COSAM)

Otro sistema es el que llamamos Sistema de Urgencia y lo componen:

- Servicio de Atención Primaria de Urgencia (SAPU)
- Postas de Urgencias

La atención en estos centros se realiza por orden de llegada.

Nivel secundario.

Sistema de atención que funciona en forma ambulatoria, adosados a los establecimientos hospitalarios, de ahí su nombre de Consultorio Adosado de Especialidades (CAE) o en forma independiente a un establecimiento Hospitalario recibiendo el nombre de Centro de Referencia en Salud (CRS) o Centro Diagnóstico Terapéutico (CDT).

En estos establecimientos trabajan profesionales de la salud y médicos de especialidad, dando la posibilidad de otorgar consultas médicas de mayor complejidad y resolución, en relación a la prestación de servicios entregados en el nivel primario de salud, contando con mayores y mejores medios tecnológicos.

Las personas que quieren ser atendidas en estos establecimientos, deben ser derivados desde el Consultorio de Atención Primaria con una interconsulta.

Dentro de los centros podemos encontrar:

- Centro de Referencia de Salud (CRS) o Centro Diagnóstico Terapéutico (CDT).
- Consultorio Adosado de Especialidades (CAE)
- Policlínico Adosado de Especialidades.

Nivel terciario.

En el último nivel de la red de salud pública, existe un sistema de atención cerrada u hospitalaria propiamente tal que consiste en una entidad asistencial más compleja que atiende a aquellas personas que requieren de hospitalización, ya sea por la gravedad de su enfermedad o en su defecto porque requiere de mayores tecnologías de apoyo, como por ejemplo pabellón quirúrgico.

Para hacer uso de este tipo de sistema, habitualmente se hace por indicación médica. Este sistema hospitalario se nutre de los pacientes de urgencia con mayor frecuencia que de las personas que consultan en el nivel primario o secundario.

En los Hospitales, la mayor parte de las camas las ocupan personas que ingresan por urgencias, siendo el resto utilizadas por hospitalizaciones programadas.

1.4 ESTADO ACTUAL DEL SISTEMA DE SALUD.

No es un secreto que nuestros hospitales públicos se encuentran en franco deterioro, con una infraestructura obsoleta y deprimente que poco ayuda a la sanación de los pacientes, tal como hace referencia el arquitecto británico, Christopher Dayesto, “la arquitectura deja ser simple arquitectura para convertirse en una ciencia holística y completa cuyo fin es la creación de espacios que ayudan al ser humano a su desarrollo personal, a su enriquecimiento espiritual y a la sanación.

La arquitectura da ese paso que muchos deseamos y se convierte en una ciencia humanista.

Una arquitectura al servicio de las personas, porque cuando el construye lo hace para el alma”.

Esto sumado a serios problemas de resolutivez, los cuales se refieren a la eficiencia en la utilización de los recursos hospitalarios y se traducen en la rapidéz con que se realiza una atención.

Además del deterioro de la infraestructura existente, hay que destacar que ésta es insuficiente. Nuestro sistema de salud está atendiendo muy por debajo de los niveles mínimos de funcionamiento. El déficit de cama es estructural, contamos con menos de dos camas por mil habitantes, lo que es una catástrofe. Las camas que debería tener son sobre cuatro camas por mil habitantes, pero la realidad es otra, ya que tenemos tan solo dos camas por cada mil habitantes. Este problema también se traspasa al capital humano ya que se está funcionando con mitad de los anestesistas, enfermeras y médicos especialistas, con un déficit de 1500 especialistas.

Estos 2 factores, la infraestructura y los especialistas, son los grandes causantes de las largas listas de espera, ya que influyen directamente sobre la resolutivez de cada centro de salud.

Por otro lado, la falta de recursos humanos y económicos, ha obligado al sistema a comprar estas mismas prestaciones al servicio privado a un costo cinco veces mayor, lo que hace que hoy el traspaso de recursos al sistema privado sea sobre los \$500 mil millones. Es decir, entre un 25% y un 30% del presupuesto del sistema público de salud se está gastando en comprar prestaciones de salud carísimas en centros de salud privados, en desmedro del sistema público.

Es de vital importancia buscar los canales para optimizar los recursos existentes en el sistema de salud y focalizarlo a disminuir los tiempos de atención, lo cuales se traducen en ahorros significativos en operación y disminución de las listas de espera evitando el gasto en instituciones de salud privadas.

Para graficar el problema citaré parte de una investigación realizada por la Confenats y Fenpruss en Mayo del 2008 para ser presentada ante la Comisión Investigadora de Salud, en el cual se presenta una serie de casos críticos que a la fecha no han cambiado sustancialmente.

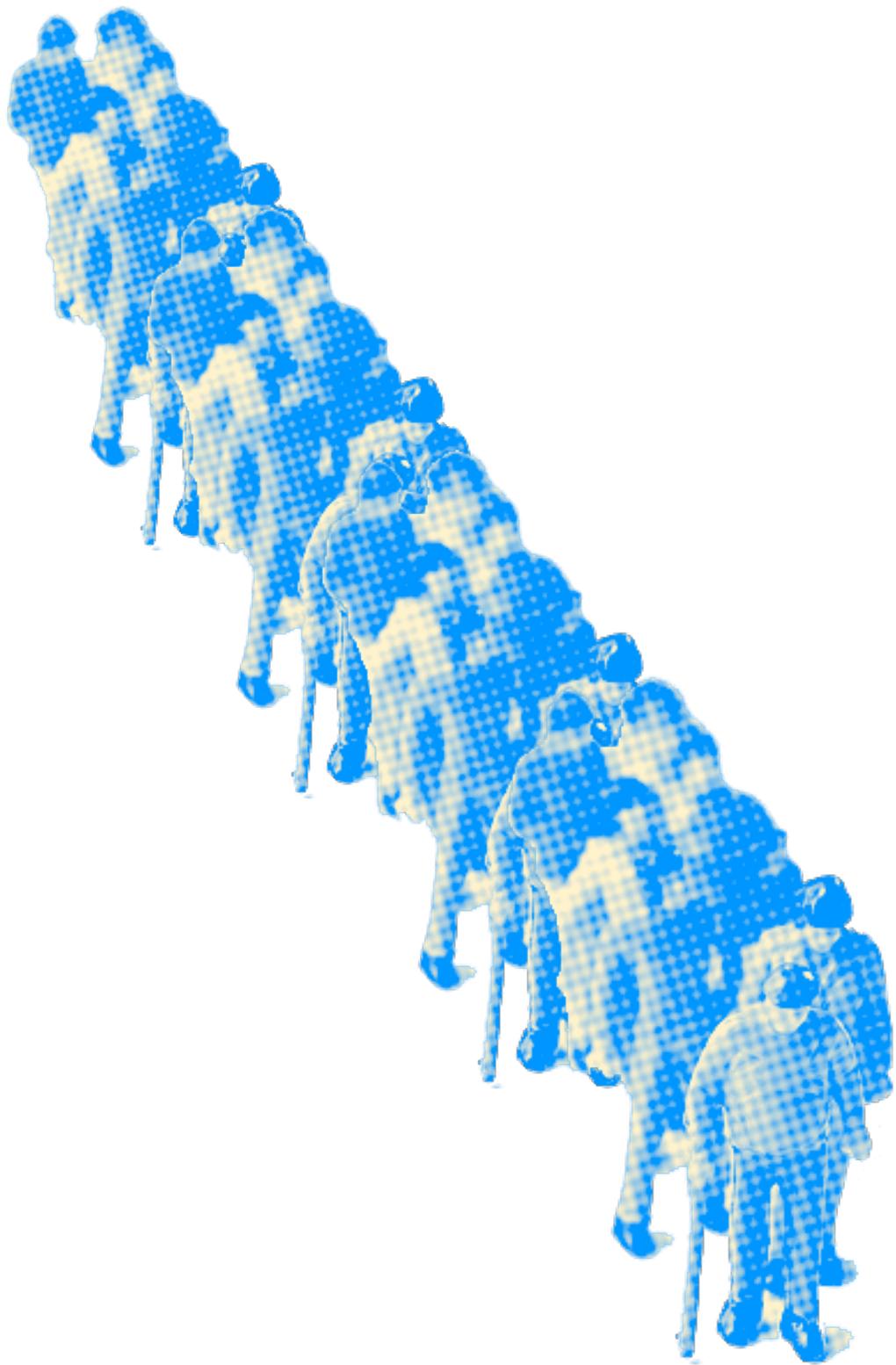
Casos críticos.

- Urgencia Infantil Félix Bulnes, tratamiento de niños hacinados en un recinto transitorio, esperando la inauguración de la nueva urgencia infantil. Llevan desde Octubre del 2008 en esta condición, y les han prometido la supuesta inauguración desde el Primero de Abril del 2009.
- Urgencia Adulto Hospital de San José, pacientes hospitalizados en camillas o recibiendo tratamiento en pasillos. Casos de pacientes que estuvieron 7 y 11 días conectados a ventilador, con drenaje pulmonar y que recién la tarde del Lunes fueron trasladados desde la Posta del San José a la Clínica Indisa. Esa noche no habían más camas en el sistema público de salud.
- Caso de post operatorio del Félix Bulnes, de 11 camas que tenían por la remodelación pasan a 4 camas, con lo cual hoy deben “improvisar” con la ubicación post operatoria de los usuarios.
- Caso Hospital Tocopilla con 78 antes del terremoto, el nuevo Hospital sólo traerá 30 camas.

Algunas de las conclusiones de este estudio son que **el Promedio de espera para conseguir una cama en los servicios de medicina y/u otros es de 24 horas**. Es decir los enfermos están hospitalizados un día completo en las salas de urgencia, en camillas o sillones, para recién ser trasladados a los servicios, en donde tampoco se les garantiza una cama.

El déficit de camas es de alrededor de un 40% especialmente en camas críticas. Actualmente existen 58 UCI de las cuales 25 están en la RM, hoy menos del 3% del total de camas disponibles en Chile son de cuidado intensivo (Los estándares internacionales dicen que el 8% deberían corresponder a camas UCI), si consideramos la disponibilidad pública y privada existen 228 de intensivo en la RM y 223 en Regiones. Como dije anteriormente el estado crítico de la infraestructura de salud pública no es un secreto, pero creo que es necesario graficarlo por medio de casos puntuales para identificar las posibles líneas de solución.

Ahora bien, si hasta la fecha los problemas con los que contaba la infraestructura era graves, con el pasa terremoto del 27 de febrero el problema no solo se hizo patente, sino que además se intensificó. por lo cual se hace necesario hacer un catastro de los daños reales que se produjeron.



1.5 ESTADO DEL SISTEMA DE SALUD POST TERREMOTO.

Un par de semanas después del terremoto (10 de marzo), el ministerio se encontraba en condiciones de dar a conocer el último Catastro de daños de la Infraestructura Hospitalaria. (esquema 4)

Región de Valparaíso: El Hospital de Putaendo, el Psiquiátrico de Putaendo y el Geriátrico de Limache están operando parcialmente ya que han presentado daños de consideración. El Hospital Claudio Vicuña de San Antonio está operando parcialmente con capacidad reducida. El resto de los hospitales de esta región están operativos.

Región de O'Higgins: Todos los hospitales están operativos y tan sólo el de Rancagua está operando parcialmente.

Región del Maule: El hospital de Parral está inhabilitado y no está atendiendo. Los hospitales de Talca, Curicó, Constitución, Cauquenes y Hualañé están con daños graves, pero operando parcialmente. El resto de los hospitales de la región están operativos.

Región del Biobío: Los hospitales Guillermo Grant Benavente, Coronel, Los Ángeles, Chillán y San Carlos están operando parcialmente, con capacidad disminuida. Por su parte, los hospitales de Curanilahue y Penco-Lirquén están con daño mayor y operando parcialmente. El resto de los hospitales de la región están operativos.

Región de la Araucanía: El hospital de Angol está inhabilitado y sin actividad asistencial. Por su parte el hospital de Temuco está con daños mayores y operando parcialmente. El resto de los establecimientos están operativos.

Región Metropolitana: El Instituto de Geriatria y el Hospital Félix Bulnes están inhabilitados, por lo que no están en funcionamiento. El Hospital Psiquiátrico El Peral está con daños mayores, pero operando parcialmente. El resto de los establecimientos hospitalarios están operativos.

En resumen, actualmente, de los 130 hospitales que existen entre la V y IX región, 105 hospitales están operando normalmente, 1 (el Hospital San José de Maipo) es probable que deba ser evacuado por riesgo de aluvión y derrumbes de cerros cercanos, y 24 presentan daños:

4 hospitales están inhabilitados y por ello sin actividad asistencial:

Félix Bulnes, Instituto Geriátrico de Santiago, Parral y Angol.

12 hospitales están con un 75% o más de su infraestructura inhabilitada y funcionando parcialmente: Psiquiátrico de Putaendo, El Peral, Curicó, Talca, Cauquenes, Geriátrico de Limache, Constitución, Penco-Lirquén, Curanilahue, torre antigua y CDT de Hospital de Temuco.

8 hospitales presentan menos del 75% de su infraestructura inhabilitada, y operando parcialmente: Claudio Vicuña de San Antonio, Lucio Córdoba de Santiago, Rancagua, Guillermo Grant Benavente, Coronel, Herminda Martín de Chillán, Víctor Ruiz de Los Ángeles y San Carlos.

TERRE

MOTO

ESTADO DE LA INFRAESTRUCTURA POST - TERREMOTO

8 . 8

C A S O



Red Hospitalaria en las regiones afectadas por el terremoto: **130 Hospitales**

Región Valparaíso :	21 Hospitales
Región Metropolitana :	31 Hospitales
Región O'Higgins :	15 Hospitales
Región Maule :	13 Hospitales
Región Bio Bio :	28 Hospitales
Región Araucanía :	22 Hospitales

Catastro de daños

71% DEL TOTAL DE LA RED
HOSPITALARIA DEL PAÍS FUÉ AFECTADA

ex Ministro de Salud, Ricardo Erazo “**al menos tres años y US\$ 3.600 millones**” serán necesarios para la reconstrucción de los hospitales afectados”.

1.6 HOSPITALES MODULARES CONCESIONADOS.

Luego de revisar el catastro de daños, el ministerio de salud llamó a licitación de quince hospitales modulares para mitigar el déficit de infraestructura que la catástrofe natural provocó en la zona centro sur de nuestro país. De estos quince hospitales sólo tres (**Parral, Talca y Félix Bulnes**), serán finalmente construidos.

Dentro de las principales razones por las cuales el ministerio descartó las propuestas están, el alto costo de estas, los tiempos de construcción, y temor de las comunidades a que estas soluciones fueran de mala calidad y de carácter permanente.

En el concurso, participaron 18 compañías, entre ellas, las constructoras Socovesa, Salfa, Claro Vicuña Valenzuela, Icafal, Pilasi, Brotec y Obrascón Huarte Lain (OHL). Las ofertas sumaron, en conjunto, un total de 87, es decir, hubo casi seis propuestas por cada uno de los establecimientos hospitalarios. El proceso de licitación consideraba la instalación de hospitales modulares en Talca (2), Parral, Chillán, Penco-Lirquén, Curicó, Florida, Angol, Cauquenes, Putaendo (2), Constitución, Hualañé, San Carlos, En Santiago, el Félix Bulnes y el Geriátrico. el valor promedio para las 87 propuestas fue de \$4.288 millones. sin embargo para el hospital de Angol el promedio fue de \$10.000 millones. menciono esto ya que el 25% de importancia en la evaluación del concurso lo tenía el monto ofertado por sobre la calidad de las propuestas e incluso de los tiempos de construcción.

Personalmente **trabajé en la oficina GASSA arquitectos** (imagen 3) para esta licitación de los hospitales modulares y desde un principio supimos que los valores que tendrían estas propuestas serían mas elevados que una construcción de carácter definitivo. En el caso particular de la oficina para la cual yo trabajé, el aumento del costo se debía a que la modulación de la construcción se externalizaría a una oficina extranjera y nosotros solo realizamos trabajo de diseño arquitectónico, lo cual me llevó a pensar que el gran problema era que en **Chile no se contaba con un sistema constructivo de carácter modular que pudiera actuar ante una emergencia** de esta envergadura, sin ser una solución definitiva y a un costo razonable.

8

C

A

S

O



8

¿POR QUÉ SE
DECLARA
DESIERTO?

LICITACION HOSPITALES MODULARES

“Los precios que tuvimos por
m2 construido fueron mucho
más caros que un hospital
definitivo”



JAIME MAÑALICH/
MINISTRO DE SALUD
El Mercurio, 08/07/2010

1.7 DEFINICIÓN DEL PROBLEMA.

Como ya he mencionado anteriormente, el sistema de salud público chileno, tiene un déficit que es preocupante en infraestructura y capital humano. Sin embargo, centraré mi atención en la infraestructura que como arquitectos es lo que nos interesa.

Dicho déficit, es en cierta medida controlado en una situación normal. Pero cuando se presenta alguna emergencia, de mayor o menor intensidad, **el sistema tiende a colapsar de manera muy rápida.**

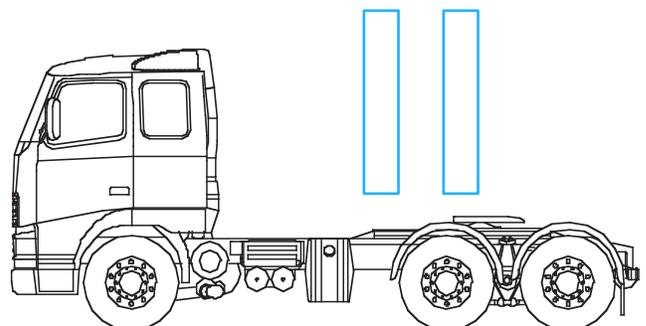
Si lo graficara de alguna manera sería como un vaso lleno de agua, que ante la menor gota o movimiento derrama parte de su contenido, siendo este contenido derramado los pacientes que el sistema no puede atender.

Podemos identificar algunos acontecimientos que hacen que el sistema colapse. En primer lugar podemos los mas cotidianos son brotes de enfermedades respiratorias que ocurren cada invierno y que colapsan las salas de espera de gran parte de los hospitales públicos, por otro lado tenemos cualquier tipo de remodelación o avería que sufra el hospital, en el caso de una remodelación existe una parte del hospital que obligatoriamente quedara inhabilitada, lo cual sin lugar a dudas reducirá la capacidad resolutive del recinto hospitalario y en tercer lugar se encuentran las catástrofes naturales, como terremotos, tsunamis y erupciones volcánicas entre otras, que sin lugar a dudas causan estragos en nuestra infraestructura y provocan el colapso del sistema.

Por lo cual la problemática, que puede ser abordada desde nuestra disciplina es la fragilidad ante el colapso que el sistema posee. Somos un país de catástrofes naturales y debemos saber convivir con ellas, educar a nuestra población y estar preparados para sobrellevar cualquier tipo de emergencia. Una emergencia es un acto impredecible, por lo cual su efecto sobre la infraestructura es tan impredecible como la catástrofe misma, para esto debemos contar con un sistema de emergencia dúctil, que pueda actuar en distintos escenarios con la misma efectividad y siempre con la posibilidad de ser reutilizado en una futura emergencia.



TEMA, RED DE EMERGENCIA HOSPITALARIA



2.1 MODELO DE GESTIÓN.

Se buscará hacer **sinergias dentro del sistema público**, (esquema 5) buscando a que organismo del estado les corresponde trabajar de manera conjunta para la implementación de esta red. Debemos considerar que este problema cuenta con 2 aristas, por un lado esta el tema de la salud y por otro lado el de la seguridad nacional. Es por esto que se buscará el actuar en conjunto de 2 ministerios. El ministerio de salud, **MINSAL**, por un lado, que proveerá de los conocimientos en el área y del personal capacitado para su operación y por otro lado al ministerio del interior, **MINIT**, en su rol de encargado de velar por la seguridad nacional.

Estos 2 organismos que estarán a la cabeza de esta red pero actuarán, en su parte operacional mediante la **ONEMI**, organismo que se encargará de la acción en terreno.



(esquema 5)

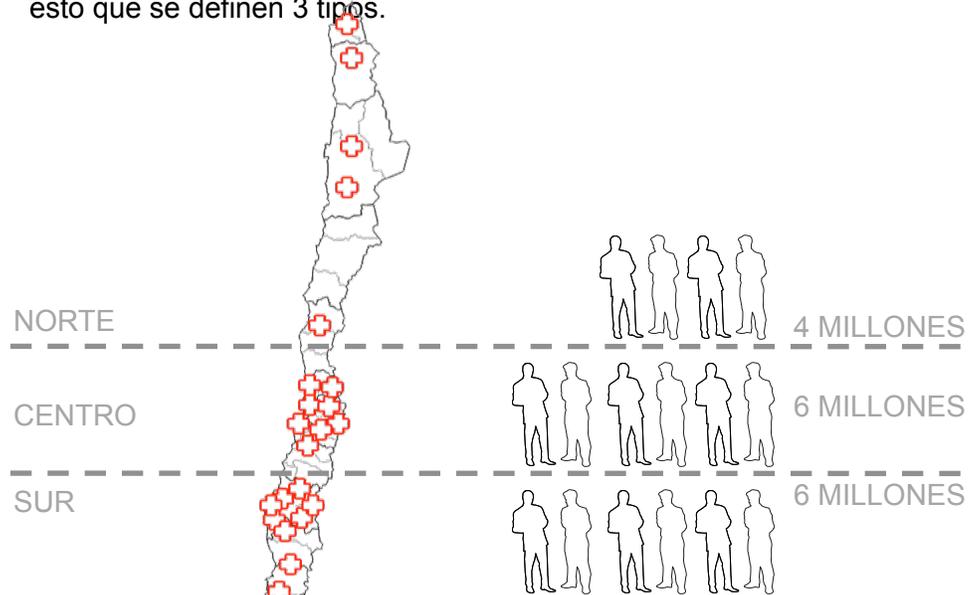
Esquema 5, esquema que explica las sinergias que participan del modelo de gestión de la red.

2.2 MODELO OPERACIONAL.

Cabe destacar que esta red no solo opera ante emergencias de tipo mayor, como el pasado terremoto del 27 de febrero. Estará en constante utilización, cubriendo las demandas de los diferentes centros asistenciales a nivel nacional. En caso de una catástrofe mayor, la red concentrará sus recursos en las zonas mas afectadas.

Territorialmente la red operara de en **3 NODOS**, (esquema 6) definidos por nuestra geografía entre norte, centro y sur. Esto con el fin de poder agilizar los desplazamientos y poder responder de mejor manera a los requerimientos de cada zona.

Sin embargo existen distintos niveles de gravedad de emergencias y la red debe actuar de diferentes maneras en los diferentes contexto. Es por esto que se definen 3 tipos.



Para definir, como operaría territorialmente la red, fue de suma importancia identificar los elementos relevantes para su funcionamiento. Por un lado están los medios de transporte (puertos, aeropuertos y carreteras). Y por otro lado los encargados de la logística que por parte del MINSAL, serían los servicios de salud y Seremis y por parte del MINT las bases militares. Luego se buscan 3 puntos a lo largo del país que cuenten con las mejores condiciones para situar los **3 NODOS**.

Tipo 1 remodelación o carencia

Indicador de acción: avería o carencia de alguna unidad que sea de estricta necesidad para el normal funcionamiento del recinto hospitalario. Se actuara solo si dicho problema entorpece el normal funcionamiento del recinto y disminuye sus capacidad resolutive, provocando el colapso del sistema.

Modo de acción: suplir con infraestructura la carencia puntual que se presente, dicha infraestructura será operada por el personal con el que cuenta el mismo recinto hospitalario. En el caso de no contar con los especialistas, la red proveerá de manera temporal de especialistas al recinto. Dicha infraestructura se adosara al recinto hospitalario existente.

Tipo 2 emergencia sanitaria

Indicador de acción: al presentarse un acontecimiento imprevisto, de carácter patológico en la población, que motive la concurrencia masiva a recintos hospitalarios provocando su colapso.

Modo de acción: suplir con infraestructura y personal que opere dichas unidades durante todo el período que dure la emergencia. La infraestructura se instalará en el terreno del recinto hospitalario. De no contar con espacio suficiente se buscará un terreno alledaño.

Tipo 3 catástrofe natural

Indicador de acción: Se actuara ante una catástrofe natural que deje mas de 75% de las instalaciones inutilizadas.

Modo de acción: suplir la infraestructura de vital importancia por etapas, partiendo por las unidades que son mas necesarias ante una emergencia. Se proveerá de personal capacitado para su operación, sin embargo la mayor parte deberá ser el mismo personal que atendía en el recito que está inhabilitado.

AEROPUERTOS



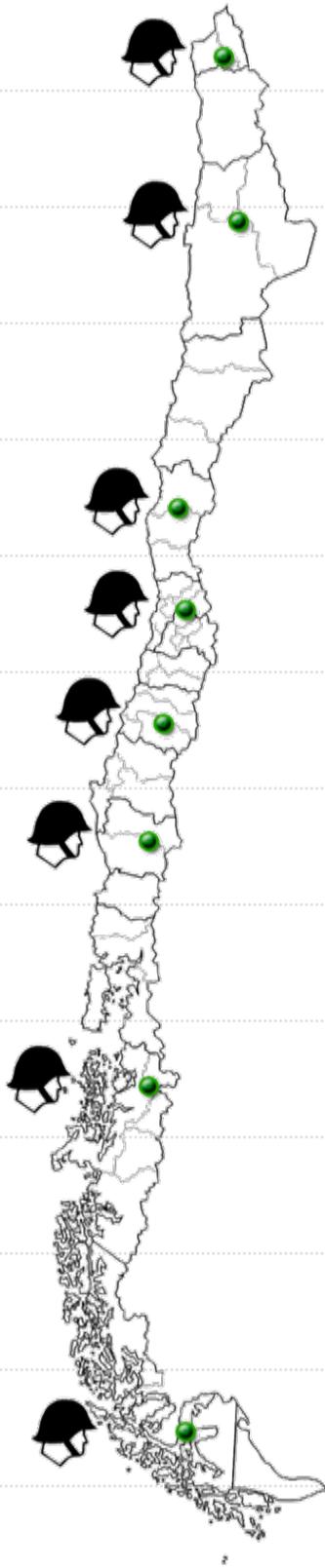
PUERTOS



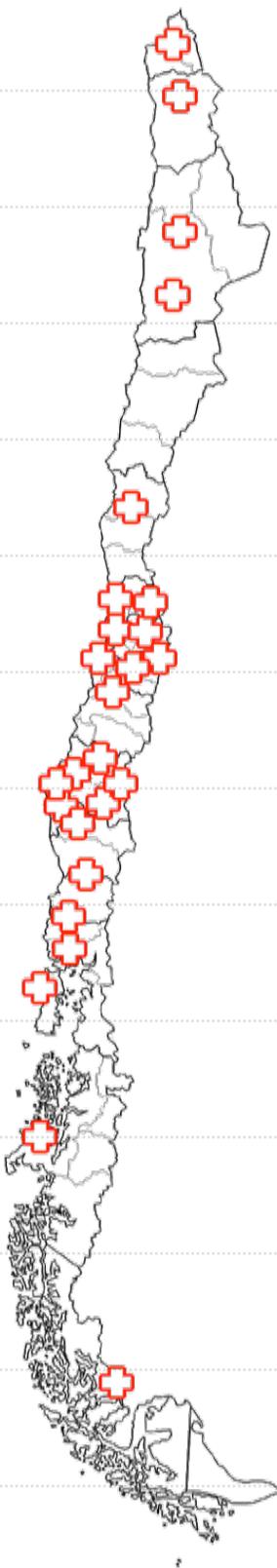
CARRETERAS



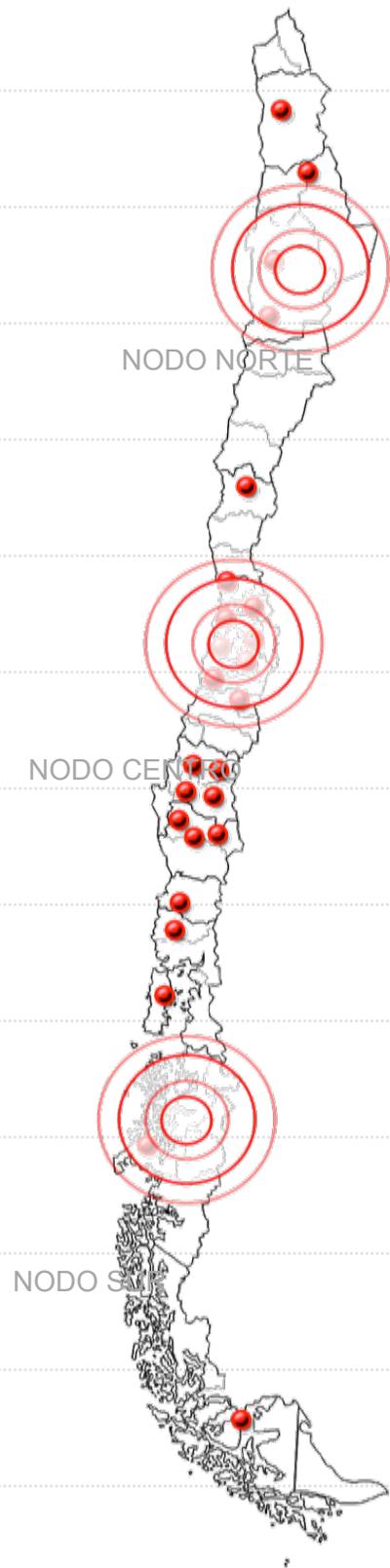
BASES MILITARES



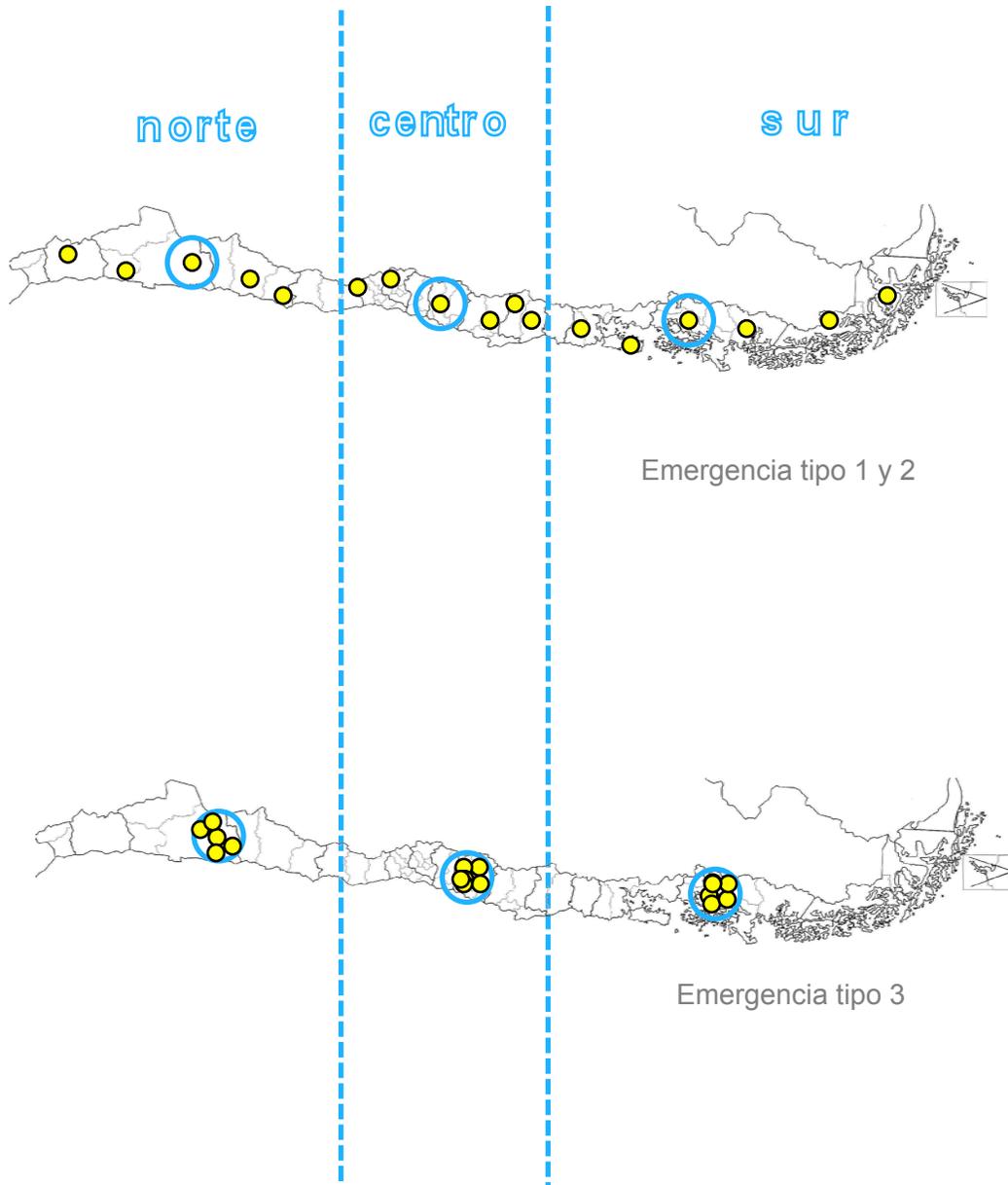
SERVICIOS DE SALUD



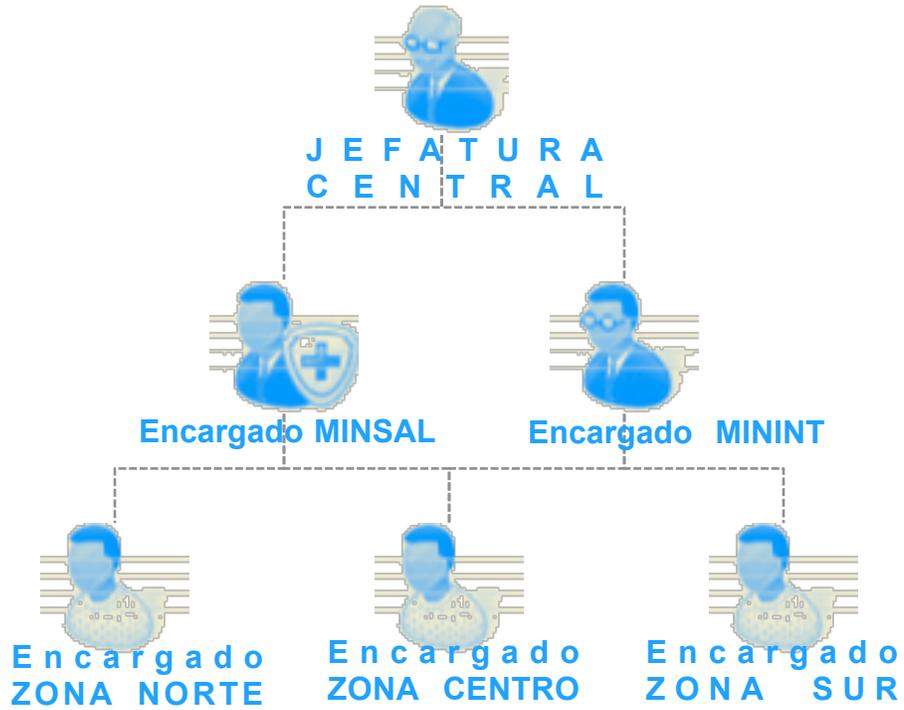
NODOS



Luego de definir el funcionamiento territorial y logístico de la red además de los tipos de emergencia, se hace necesario graficar como actuaría en estos distintos contextos la red a nivel nacional.



2.3 ORGANIGRAMA.



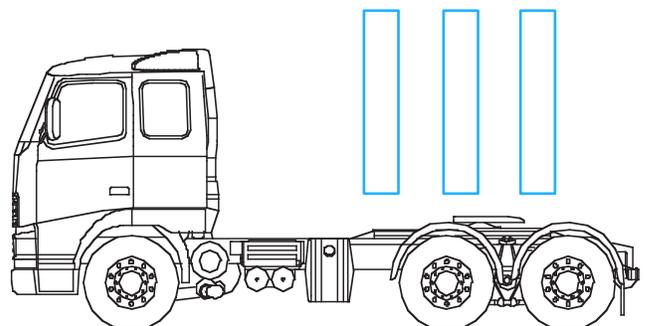
PROYECTO

UNIDAD DE

EMERGENCIA

HOSPITALARIA

U.E.H

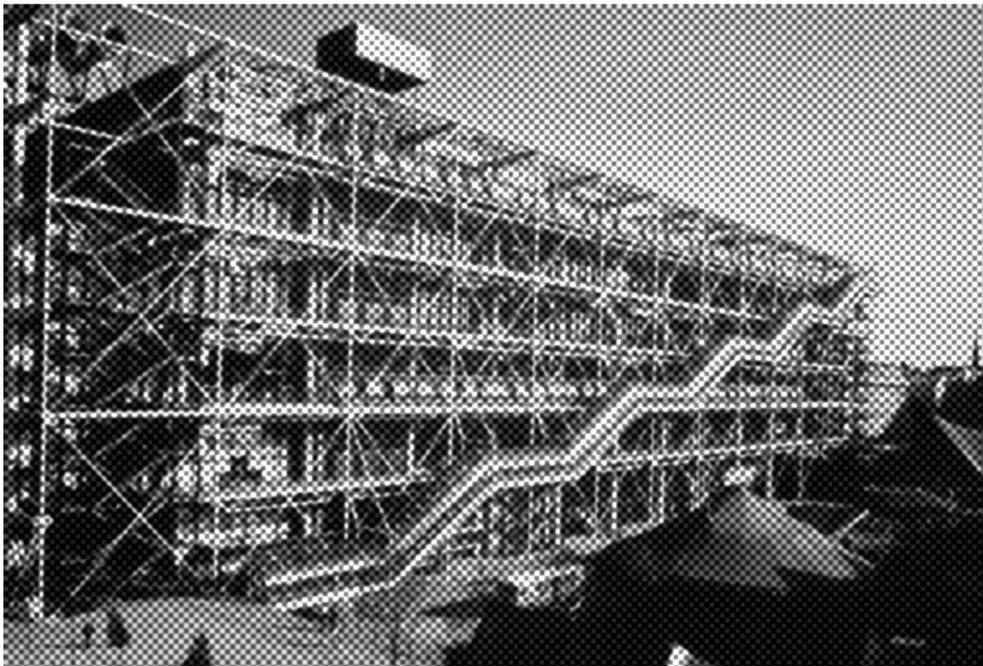


3.1 CONDICIONES DE DISEÑO.

Para diseñar esta red es preciso establecer algunas condicionantes.

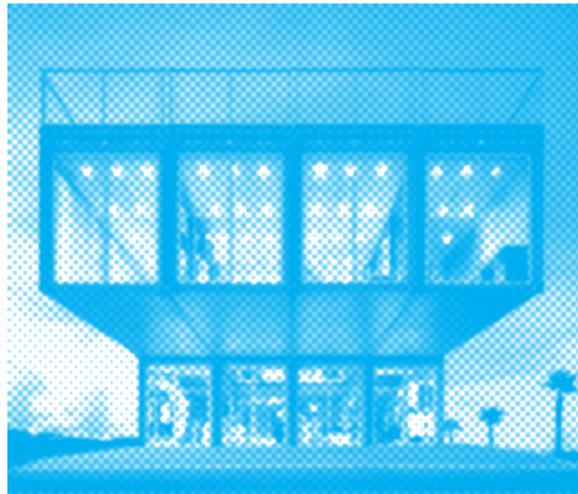
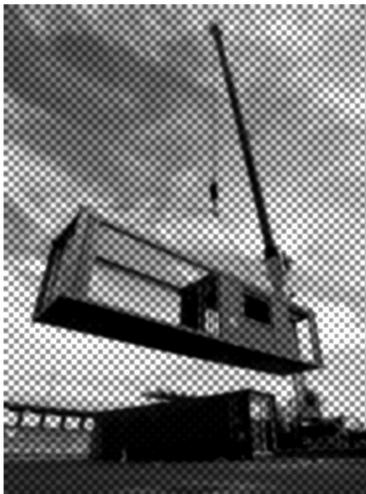
Que se dividen en 2 grupos, **IMAGEN Y FUNCIÓN.**

A la hora de pensar en la **imagen** de proyecto, siempre tuve en mente que esta debía proyectarse honesta, sin ocultar que es una solución de emergencia y por lo tanto momentánea. La idea siempre fue mostrar un proyecto en constante construcción y cambio.



Es por esto que el **Centro Pompidou** de los arquitectos **Renzo Piano y Richard Rogers**. Fue uno de los referentes en esta etapa de diseño.

Pero por otro lado el proyecto debía **funcionar**, dando una solución de carácter modular flexible y económica. Es así como llegó los **containers marítimos en desuso**, prácticamente todas las condicionantes que requería para generar los módulos las encuentro en ellos.



Es por esto que el **Puma City** del estudio **Lot-Ek**. Fue uno de los referentes en esta etapa de diseño.

3.2 RECICLAJE DE CONTAINERS Y SUS VENTAJAS.

Elegí el contenedor de transporte ISO por ser el mas común y fácil de encontrar lo que permitirá reducir costos por un lado y acudir a la necesidad del reciclado de los mismos en una apuesta por que este tipo de arquitectura aporte un plus en un mundo que se pretende verde.

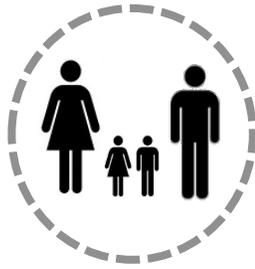
Hay mas de 17 millones de contenedores ISO en el mundo, la mayoría de ellos esta en desuso.

Las ventajas principales del contenedor son la prefabricación, su forma compacta, alta resistencia estructural, impermeables, buena resistencia a los cambios climáticos y por supuesto fácilmente transportables y modulares lo que nos permite ensamblar, desmontar, ampliar. Otra ventaja es el plazo de montaje de las construcciones derivadas de este sistema que nos permite acortar de manera drástica los plazos de ejecución.

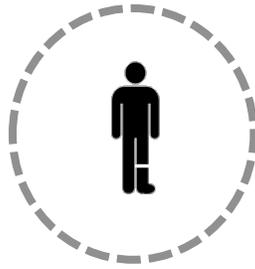
Existen algunos inconvenientes que se deben resolver mediante el reacondicionamiento de estas unidades, algunos de tipo técnico, como son el aislamiento térmico de estos contenedores, las aperturas para luz y ventilación, la adaptación de instalaciones de uso cotidiano y médico y lo mas importante a resolver, la relación entre contenedores tanto para conformar las unidades habitacionales como la relación que exista entre las mismas.



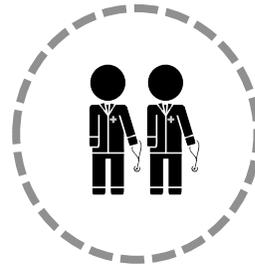
3.3 USUARIOS.



PARIANTES



PACIENTES



PERSONAL

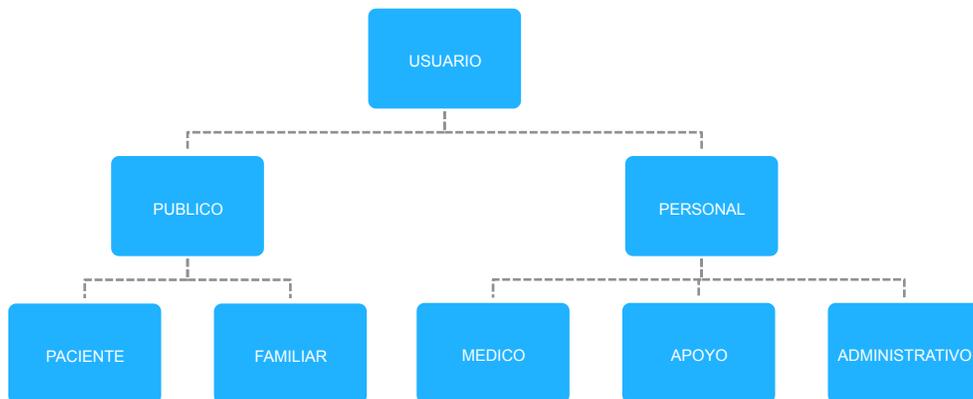
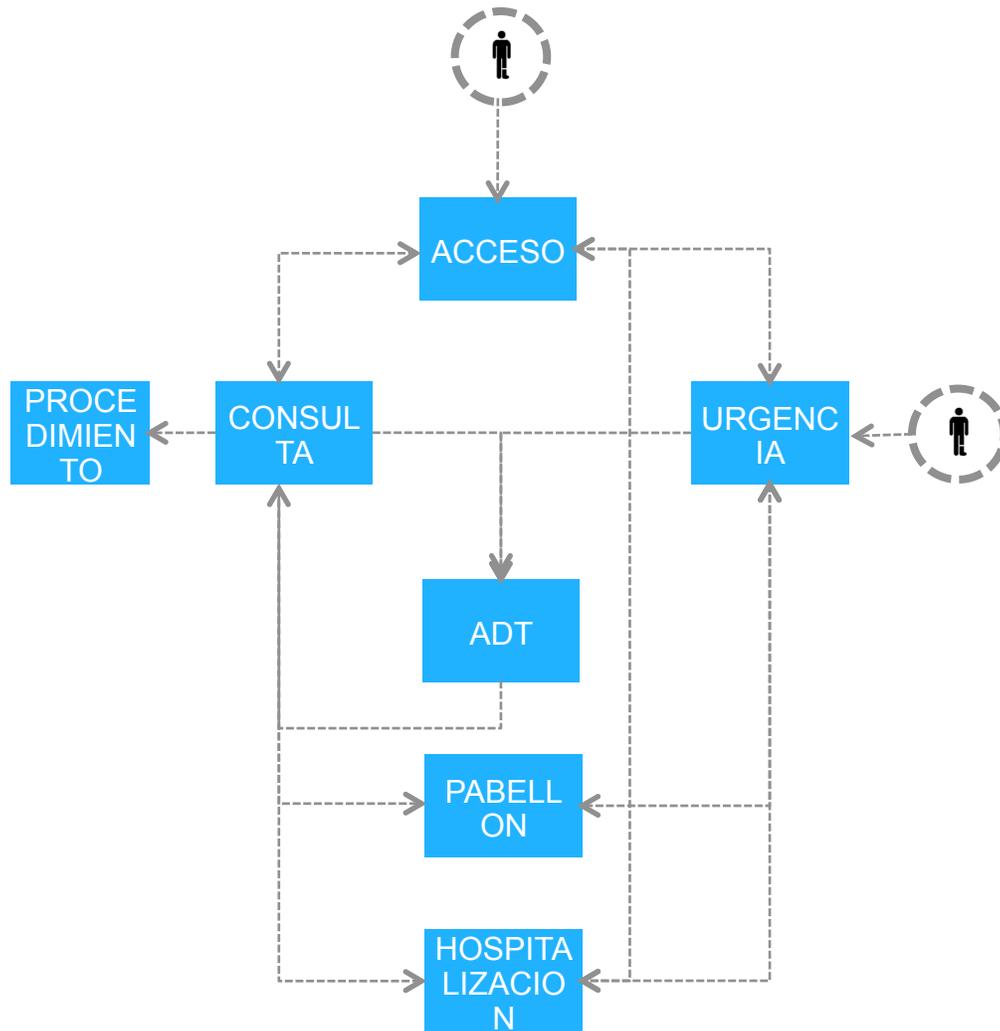


DIAGRAMA DE RELACIONES



3.4 PROGRAMA MEDICO ARQUITECTÓNICO.

El criterio que se utiliza para formular el programa medico arquitectónico tiene algunas diferencias con respecto a un hospital de carácter tradicional. En este hospital se le da prioridad a la resolutiveidad. La manera de conseguir esto es dando prioridad a las unidades que facilitan esto, como son las unidades de urgencia, pabellones, cuidados intensivos y restando superficie para pacientes internos. El criterio fundamental es que la rotativa de pacientes sea lo mas rápido posible.

Todas las unidades se conforman a partir de módulos prediseñados, es por eso que primero se mostraran como se conforman los diferentes módulos y sus dimensiones para luego pasar al programa de recintos.

Todas las unidades se generar a partir de 6 modificaciones que se le realizan a un container ISO de 20'



TABLA DE MODULOS PREDISEÑADOS A PARTIR DEL CONTAINER ISO DE 20'

	H	L	A	M2
CONTAINER		6	2,44	14,64
CIRCU		2,5	2,44	6,1

	CONTAINERS	M2 TOTALES	CIRC	M2 RECINTO
PABELLON	2	29,28	0	29,28
CAMA A. CERRADA (2)	1	14,64	6,1	8,54
CAMA UCI (1)	1	14,64	6,1	8,54
CAMA URGENCIA (2)	1	14,64	6,1	8,54
EST DE ENF	1	14,64	6,1	8,54
RST + ASEO	1	14,64	6,1	8,54
CAMARIN H+M	1	14,64	6,1	8,54
ESPERA 15 PERS	1	14,64	0	14,64
BAÑO (2)	1	14,64	6,1	8,54
BOX	1	14,64	6,1	8,54
PROCEDIM	1	14,64	6,1	8,54
ESTAR PERSONAL	2	29,28	12,2	17,08
T. MUESTRAS IC	1	14,64	6,1	8,54
COMEDOR 2 MESAS	1	14,64	6,1	8,54
PREPARACION CALIENTE	1	14,64	0	14,64
PREPARACION FRIA	1	14,64	6,1	8,54
BODEG PEREC+FRUT	1	14,64	6,1	8,54
BODEG CARNES	1	14,64	6,1	8,54
LAVADO COCINA	1	14,64	6,1	8,54
ENTREGA COCINA	1	14,64	0	14,64
ESTERILIZACION	4	58,56	0	58,56
ANALISIS MUESTRA	2	29,28	0	29,28
REF MUESTRAS	1	14,64	6,1	8,54
RAYOS	2	29,28	12,2	17,08
REECEPCION	2	29,28	12,2	17,08
ANALISIS IMÁGENES	2	29,28	12,2	17,08
CAMA RECUP PREP (1)	1	14,64	6,1	8,54
CAMA RECIEN NACIDO	1	14,64	6,1	8,54
EST. CAMILLAS/CARROS	1	14,64	6,1	8,54
LAVADO CARROS	1	14,64	6,1	8,54
BODEGA MAT	1	14,64	6,1	8,54
REANIMACION	2	29,28	12,2	17,08
BANCO DE SANGRE	2	29,28	12,2	17,08

DETALLE CUADRO DE SUPERFICIES

UNIDAD	SUB UNIDAD	CANTIDAD	CONTAINERS	M2
CIRUGIA	EST ENFERMERIA	1	1	14,64
	PABELLON	4	8	117,12
2CAMAS	CAMARIN	1	1	14,64
	RST + ASEO	1	1	14,64
	RECIEN NACIDO	1	1	14,64
	ESTAR PERSONAL	1	2	29,28
	CAMA RECUP PREP (1)	2	2	29,28
	TOTAL			16

UNIDAD	SUB UNIDAD	CANTIDAD	CONTAINERS	M2
A. CERRADA	CAMA A. CERRADA (2)	8	8	117,12
16CAMAS	EST DE ENF	1	1	14,64
	BAÑO (2)	1	1	14,64
	CAMARIN H+M	1	1	14,64
	RST + ASEO	1	1	14,64
	ESTAR PERSONAL	1	2	29,28
	EST. CAMILLAS/CARROS	2	2	29,28
TOTAL			16	234,24

UNIDAD	SUB UNIDAD	CANTIDAD	CONTAINERS	M2
COCINA	CAMARIN H+M	1	1	14,64
	BODEG PEREC+FRUT	1	1	14,64
	BODEG CARNES	1	1	14,64
	LAVADO COCINA	1	1	14,64
	ENTREGA COCINA	1	1	14,64
	PREPARACION FRIA	1	1	14,64
	PREPARACION CALIENTE	1	1	14,64
	LAVADO COCINA	1	1	14,64
TOTAL			8	117,12

UNIDAD	SUB UNIDAD	CANTIDAD	CONTAINERS	M2
CASINO	BAÑO (2)	2	2	29,28
	COMEDOR 2 MESAS	6	6	87,84
TOTAL			8	117,12

DETALLE CUADRO DE SUPERFICIES

UNIDAD	SUB UNIDAD	CANTIDAD	CONTAINERS	M2
IMAGEN	RAYOS	4	8	117,12
	ANALISIS IMÁGENES	2	4	58,56
	ESTAR PERSONAL	1	2	29,28
	BAÑO (2)	1	1	14,64
	RST + ASEO	1	1	14,64
TOTAL			16	234,24
UNIDAD	SUB UNIDAD	CANTIDAD	CONTAINERS	M2
ESTERILIZACION	ESTERILIZACION	2	8	117,12
	BAÑO (2)	1	1	14,64
	ESTAR PERSONAL	1	2	29,28
	CAMARIN H+M	1	1	14,64
	EST. CAMILLAS/CARROS	1	1	14,64
	LAVADO CARROS	1	1	14,64
	RST + ASEO	1	1	14,64
	BODEGA MAT	1	1	14,64
	TOTAL			16
UNIDAD	SUB UNIDAD	CANTIDAD	CONTAINERS	M2
UPC	CAMA UCI (1)	8	8	117,12
	BAÑO (2)	1	1	14,64
	ESTAR PERSONAL	1	2	29,28
	CAMARIN H+M	1	1	14,64
	RST + ASEO	1	1	14,64
	EST DE ENF	1	1	14,64
	PABELLON URGENCIA	1	2	29,28
	TOTAL			16
UNIDAD	SUB UNIDAD	CANTIDAD	CONTAINERS	M2
URGENCIA	REECEPCION	1	1	14,64
	ESPERA 15 PERS	1	4	58,56
	EST DE ENF	2	2	29,28
	CAMA URGENCIA (2)	11	11	161,04
	BANCO DE SANGRE	1	4	58,56
TOTAL			22	322,08
UNIDAD	SUB UNIDAD	CANTIDAD	CONTAINERS	M2
CONSULTAS	BOX	9	9	131,76
	PROCEDIM	3	6	87,84
	ESPERA 15 PERS	2	4	58,56
TOTAL			19	278,16

DETALLE CUADRO DE SUPERFICIES

UNIDAD	SUB UNIDAD	CANTIDAD	CONTAINERS	M2
ADMINISTRACION	CUBICULOS DE TRABAJO	7	7	102,48
	RECEPCION	1	1	14,64
	OFICINA JEFE	1	2	29,28
	SALA DE REUNIONES	1	2	29,28
	BAÑOS	2	2	29,28
			14	204,96
UNIDAD	SUB UNIDAD	CANTIDAD	CONTAINERS	M2
ESPERA PUBLICO	RECEPCION	1	2	29,28
	ESPERA PUBLICO	10	10	146,4
	BAÑOS	2	2	29,28
				14
			28	409,92
UNIDAD	SUB UNIDAD	CANTIDAD	CONTAINERS	M2
SERVICO	RESIDENCIA MEDICOS	8	8	117,12
	CENTRAL DE RADIO	1	2	29,28
	BAÑOS	2	2	29,28
	SALA REUNIONES	1	2	29,28
	EQUIPOS	15	15	219,6
	RECEPCION	1	1	14,64
	CAMARINES	2	2	29,28
				32
UNIDAD	SUB UNIDAD	CANTIDAD	CONTAINERS	M2
CIRCULACIONES	VERTICALES	4	4	18,64
	PASILLOS	6	36	527,04
			40	545,68

RESUMEN CUADRO DE SUPERFICIES

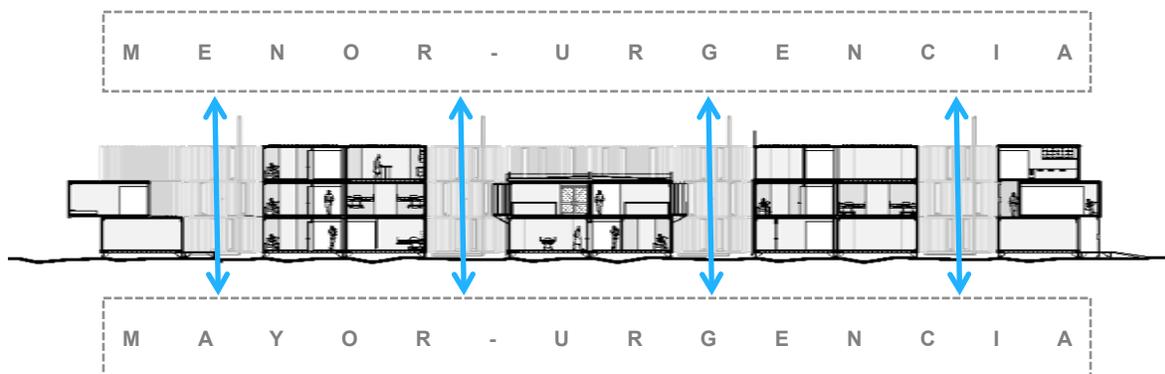
PROGRAMA	CONTAINER	M2
CIRUGIA	16	234,24
A. CERRADA	16	234,24
COCINA	8	117,12
CASINO	8	117,12
IMAGEN	16	234,24
ESTERILIZACION	16	234,24
UPC	16	234,24
URGENCIA	22	322,08
CONSULTAS	19	278,16
ADMINISTRACION	28	409,92
SERVICIOS	32	468,48
CIRCULACIONES	40	545,68
	237	3429,76

3.5 ETAPAS DE CRECIMIENTO, UNIDADES FUNCIONALES.

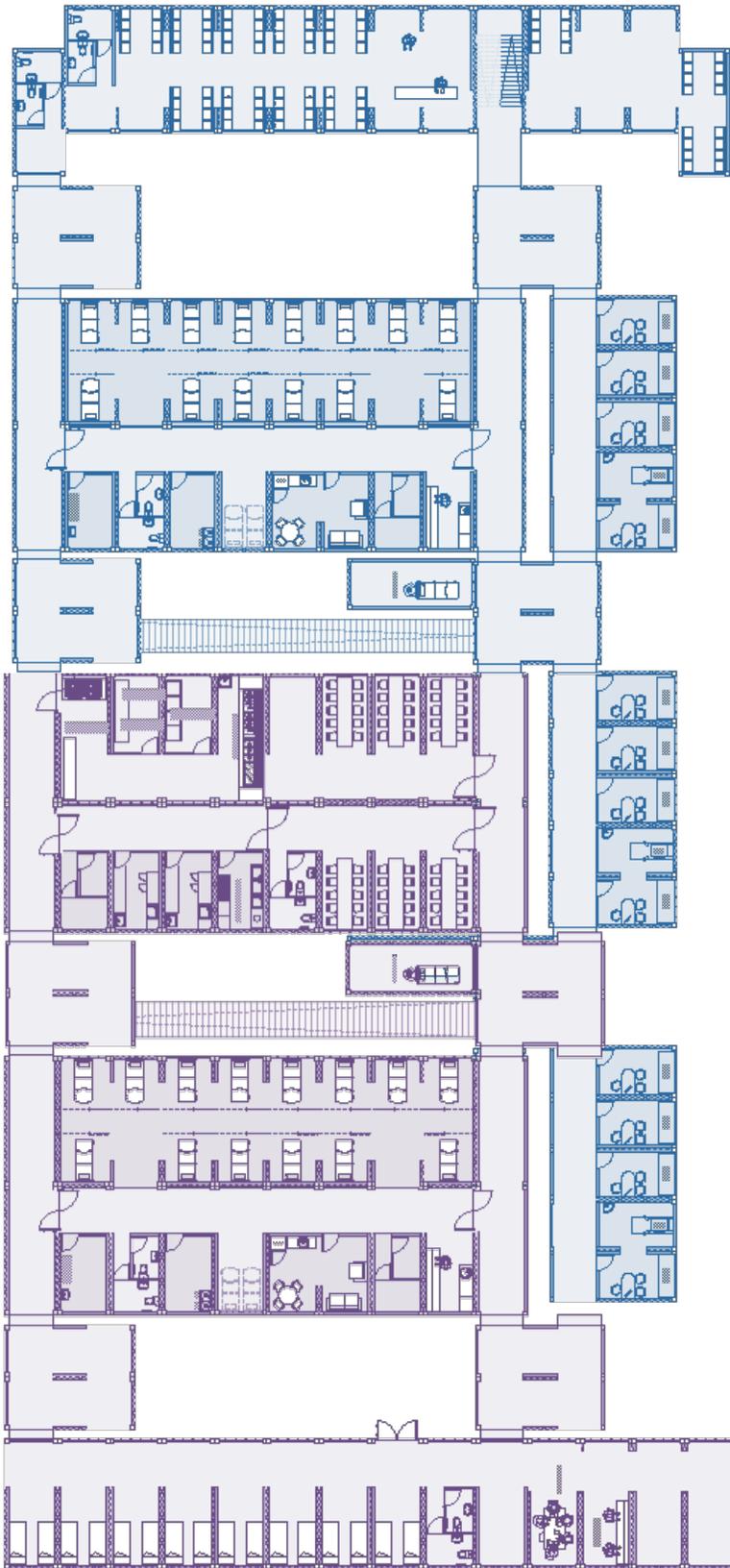
Es fundamental en una emergencia poder comenzar a funcionar desde el momento cero que esta ocurre. Es por esto que se planea un **crecimiento en etapas**, lo que permite concentrar las energías en configurar las unidades mas críticas primero. Terminando con las unidades que en una emergencia no son cruciales. Es por esto que el programa se ordena en 3 niveles siendo el primer nivel el mas urgente y el tercer nivel el menos urgente.

ETAPA1 ETAPA2 ETAPA3 ETAPA4 ETAPA5

URGENCIA	PABELLÓN	HOSPITALIZACIÓN 1	HOSPITALIZACIÓN 2	TOMA DE MUESTRAS
UCI	RAYOS	RESIDENCIA	ESPERA GENERAL	ESTERILIZACIÓN
	EQUIPOS	CENTRAL DE RADIO	CONSULTAS	ADMINISTRACIÓN
	ESP. URGENCIA	CENTRAL ALIMENTOS		



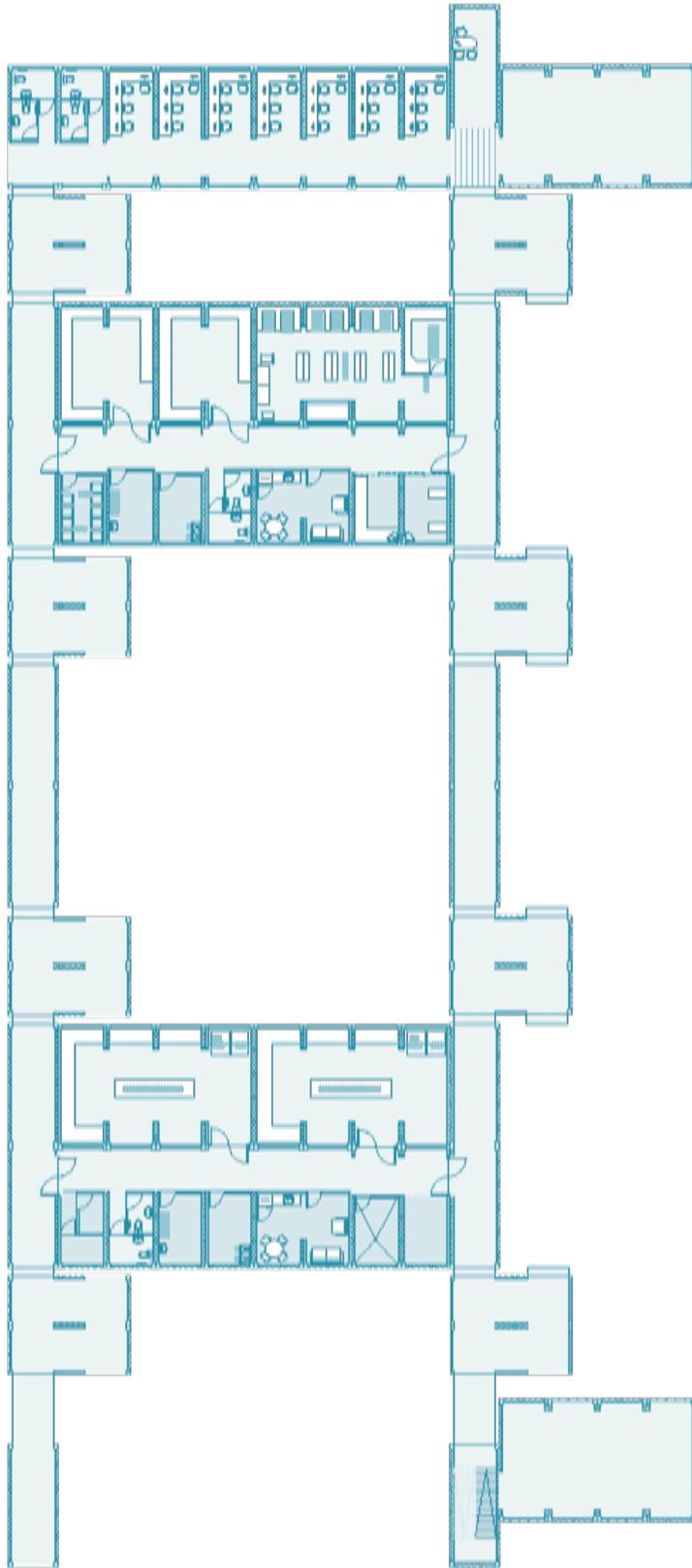




NIVEL 2

ESTAPA 3

ESTAPA 2

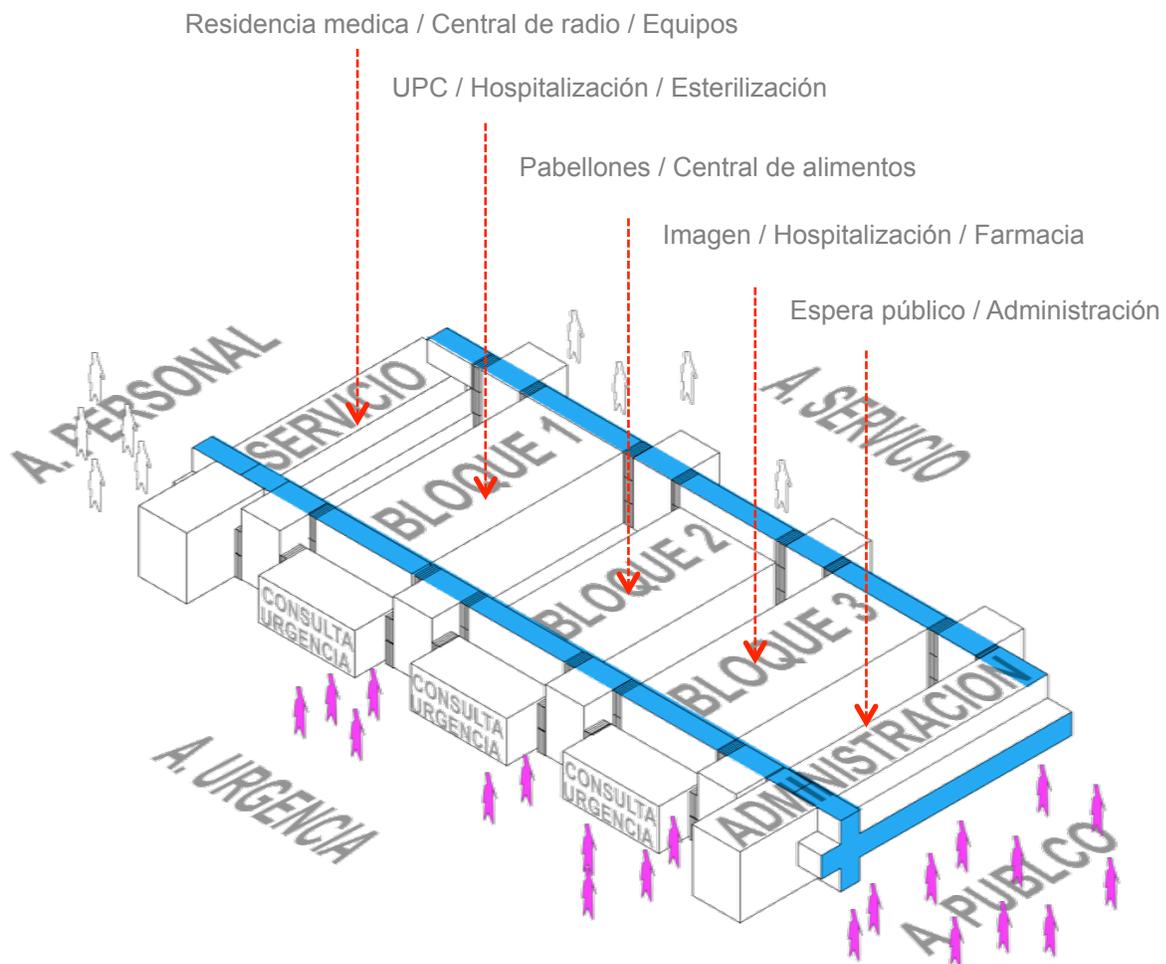


NIVEL 3
ESTAPA 5

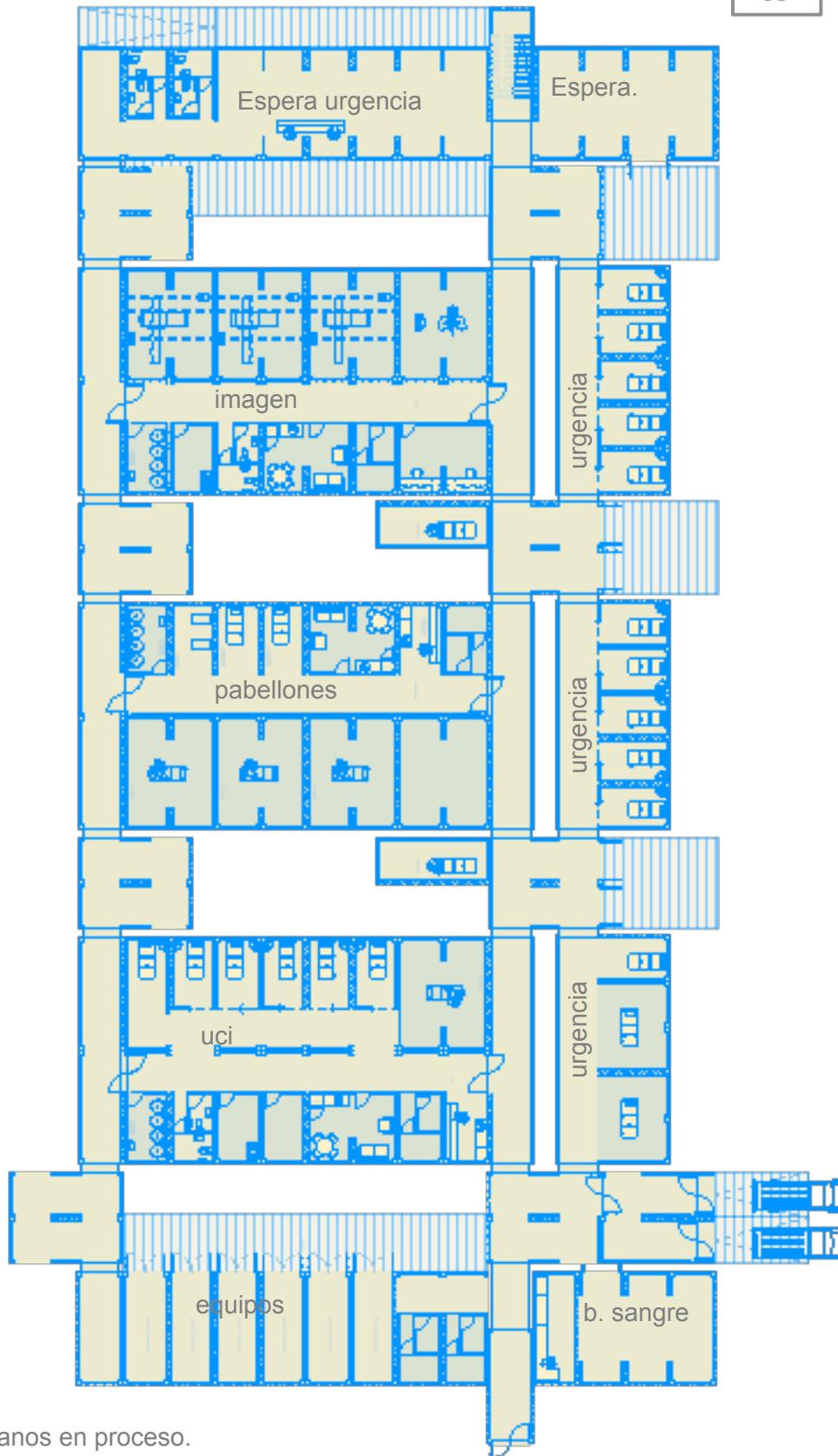
3.6 PARTIDO GENERAL

El partido general es bastante simple, lo que se priorizó fue la claridad. Es por esto que se opta por la lógica de los bloques.

Se sitúan 5 bloques de forma paralela, concentrado en los 3 bloques centrales todas las unidades del hospital. Mientras los bloques de los extremos son uno funcional y el otro administrativo. Estos bloques están unidos de manera transversal por 2 circulaciones. Una pública y una privada. Y en su costado más largo se sitúa la urgencia, siendo este el volumen más visible. La particularidad que se genera es que el proyecto queda con 2 fachadas principales, la que da al acceso de urgencia y la que da al acceso de público.

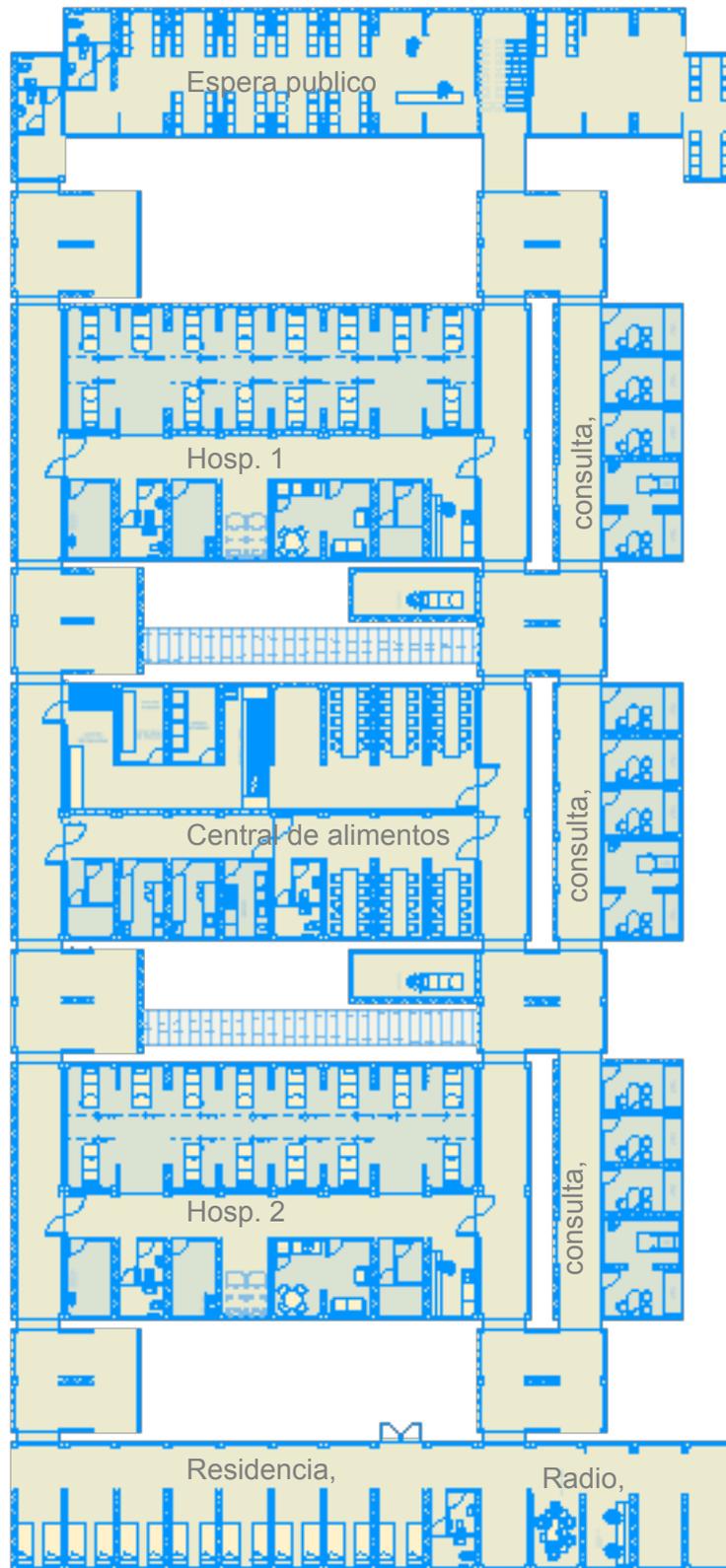


PLANTA PRIMER NIVEL



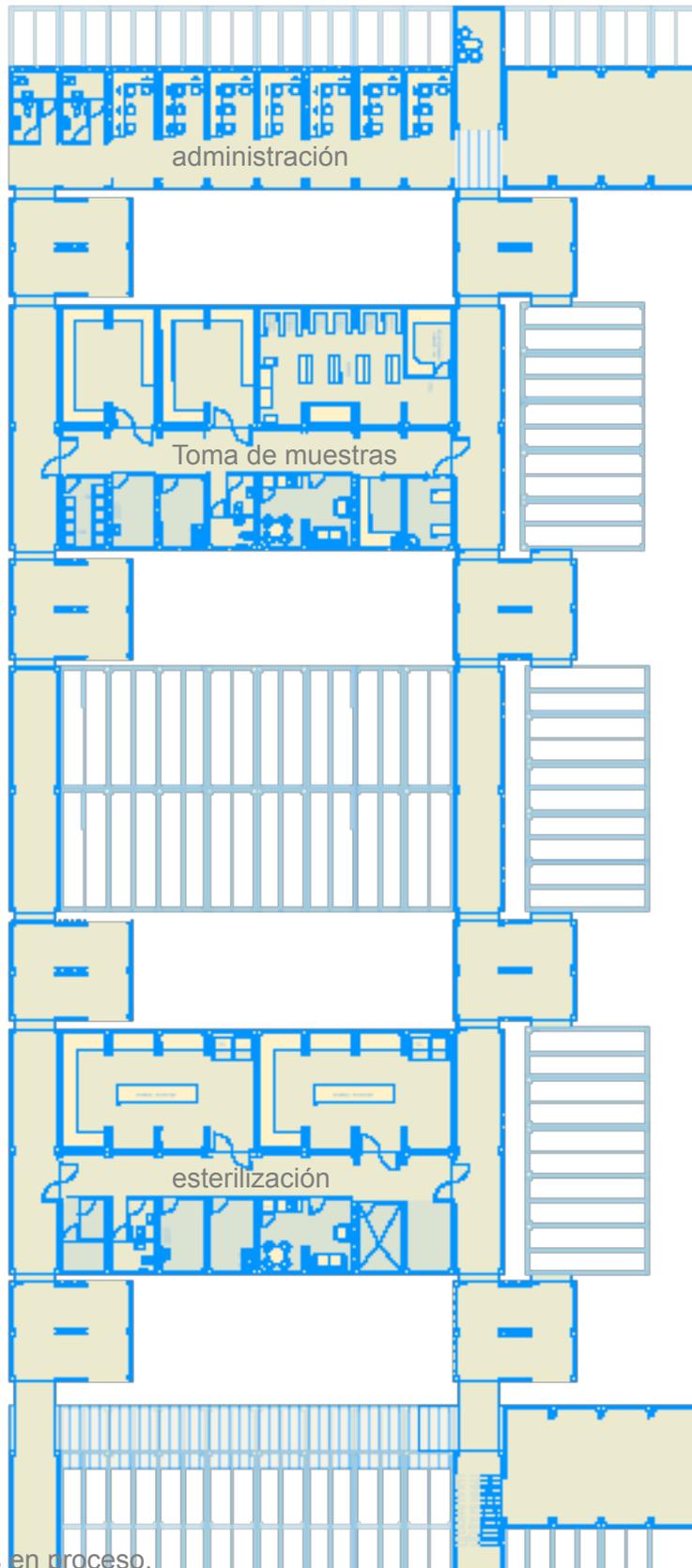
Planos en proceso.

PLANTA SEGUNDO NIVEL



Planos en proceso.

PLANTA TERCER NIVEL



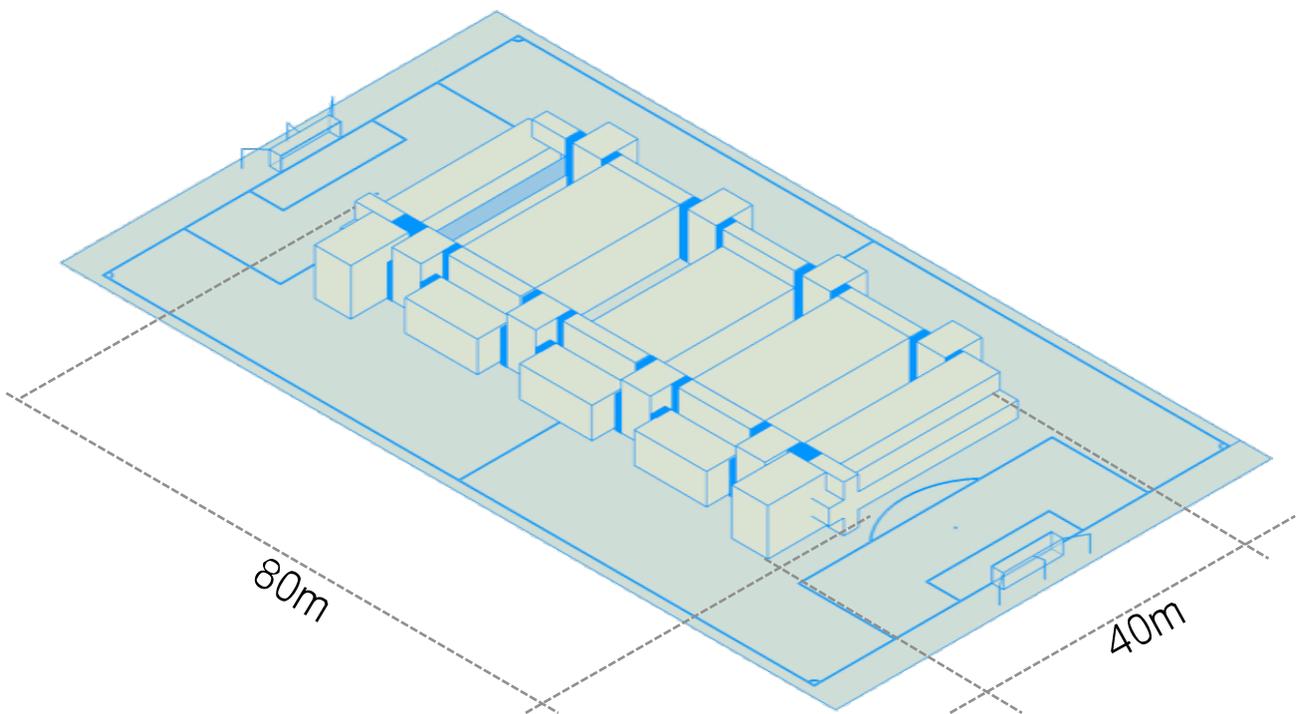
Planos en proceso.

3.7 CRITERIOS DE EMPLAZAMIENTO.

Como este proyecto no tiene un emplazamiento específico, se deben establecer algunos criterios logísticos para su emplazamiento.

El primer criterio fundamental es considerar a la hora de la instalación las zonas de seguridad y no situarse ni en zonas de derrumbes y bajo la línea de inundación por tsunami.

En segundo lugar, lo ideal es instalarse cercano al hospital que se está reemplazando para poder utilizar la mayoría de las instalaciones que a este le queden disponibles, empalmes eléctricos, tratamiento de aguas servidas.



3.8 COSTOS.

En este punto lo que resulta relevante es poder hacer una **comparación entre la construcción de un hospital definitivo y la propuesta que se esta realizando.**

Según el ministerio de salud, los costos de la construcción de un recinto de salud, fluctúan entre los 30-60 uf por m2. El margen parece amplio pero cave destacar que las 30 uf son para construcciones de centro de baja complejidad y las 60 para hospitales de alta complejidad.

Lo que compararemos son los costos por obra gruesa, ya que los equipos y la maquinaria medica debería ser lo mismo que en un hospital definitivo.

La obra gruesa, en un hospital definitivo de estas características es **30 uf el m2 aprox.**

PARTIDA	UNIDAD	CANTIDAD	VALOR UN	TOTAL
Container	un	1	1.190.000	1190000
Aislación Térm. Muros	m2	37,72	8.800	331936
Aislación Térm. Cielos	m2	14	8.800	119416
Cielos	m2	14	121.000	1657700
Terminaciones pisos	m2	14	74.800	1024760
Puertas, Marcos	Nº	2	396.000	792000
Guardapolvos	ml	16	27.280	436480
Tabaquería	m2	14	13.990	195860
Pinturas int	m2	37,72	3.840	144844,8
Pinturas ext	m2	37,72	5.000	188600

Total obra gruesa un container	6.081.596
Total obra gruesa en pesos	1.441.338.442
Total obra gruesa en uf	673.806
Valor m2 pesos	443.912
Valor m2 uf	20,8
Obra gruesa Hosp. definitivo	30

La construcción de la obra gruesa en containers es de aproximadamente 20 uf por m2, versus 30 uf el m2 en el caso de un hospital definitivo.

30% mas barato en construcción prefabricada con containers.

3.9 SUSTENTABILIDAD Y AUTONOMÍA.

El tema de la sustentabilidad tiene 2 aristas, por un lado está la responsabilidad que el diseño tiene con el medio ambiente y por otro lado como el proyecto puede ser, en parte, autónomo considerando su actuar ante emergencias en las cuales los suministros pueden llegar a ser muy escasos y hasta inexistente. Como ya mencione anteriormente el proyecto se basa en el reciclaje de containers marítimos, que de lo contrario terminarían apilados en puertos o siendo reciclados como acero.

En cuanto a la eficiencia energética y autonomía, tenemos 2 puntos críticos. En un proyecto de estas características el consumo de agua es uno de los puntos críticos, es por esto que se utilizaran elemento para racionalizar el consumo, como colectores de aguas lluvias y la reutilización de las aguas grises.

Colectores de agua lluvia: la cubierta del proyecto tiene 2 funciones, por un lado evita que los rayos del sol peguen de manera directa, evitando que el interior llegue a temperaturas muy elevadas y por otro lado funciona como colector de aguas lluvias, esta agua se utilizarán como aguas grises para mover aguas negras.

Reutilización de aguas grises: las aguas grises generadas por lavamanos, duchas y equipos de clima, se utilizaran para mover aguas negras.

Sistema de paneles solares: se utilizaran paneles solares sobre la cubierta de los módulos, principalmente para calentar agua.

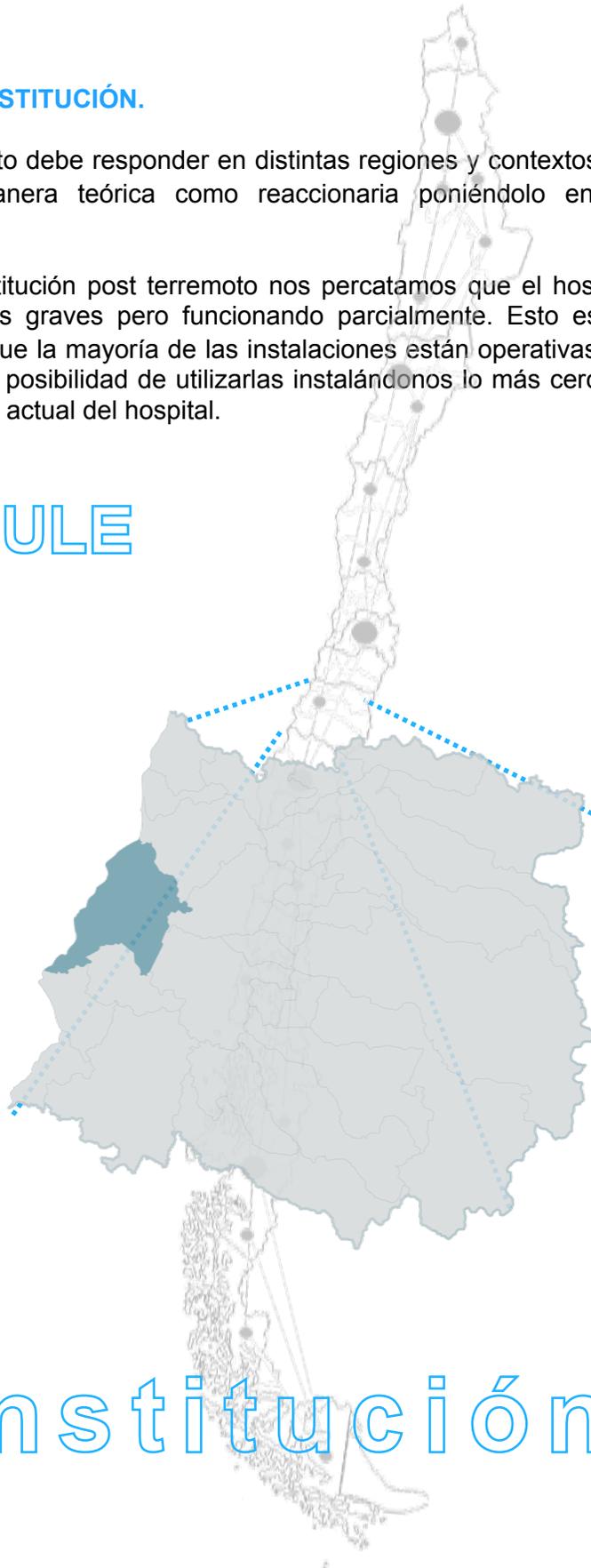
3.10 CASO CONSTITUCIÓN.

Si bien el proyecto debe responder en distintas regiones y contextos, se mostrará de manera teórica como reaccionaria poniéndolo en un contexto real.

Analizando constitución post terremoto nos percatamos que el hospital quedo con daños graves pero funcionando parcialmente. Esto es un buen indicio ya que la mayoría de las instalaciones están operativas. Lo cual nos daría la posibilidad de utilizarlas instalándonos lo más cercano posible al terreno actual del hospital.

R. MAULE

Constitución.



Encontramos **3 posibles terrenos** para la instalación del hospital de emergencia.

1. Terreno donde se encuentra el hospital actual.
2. Estadio de constitución
3. Terreno cercano al hospital.



Imagen 7, plano constitución, 3 posibles terrenos

Carta de inundación de constitución, la zona amarilla esta fuera de la línea de inundación.

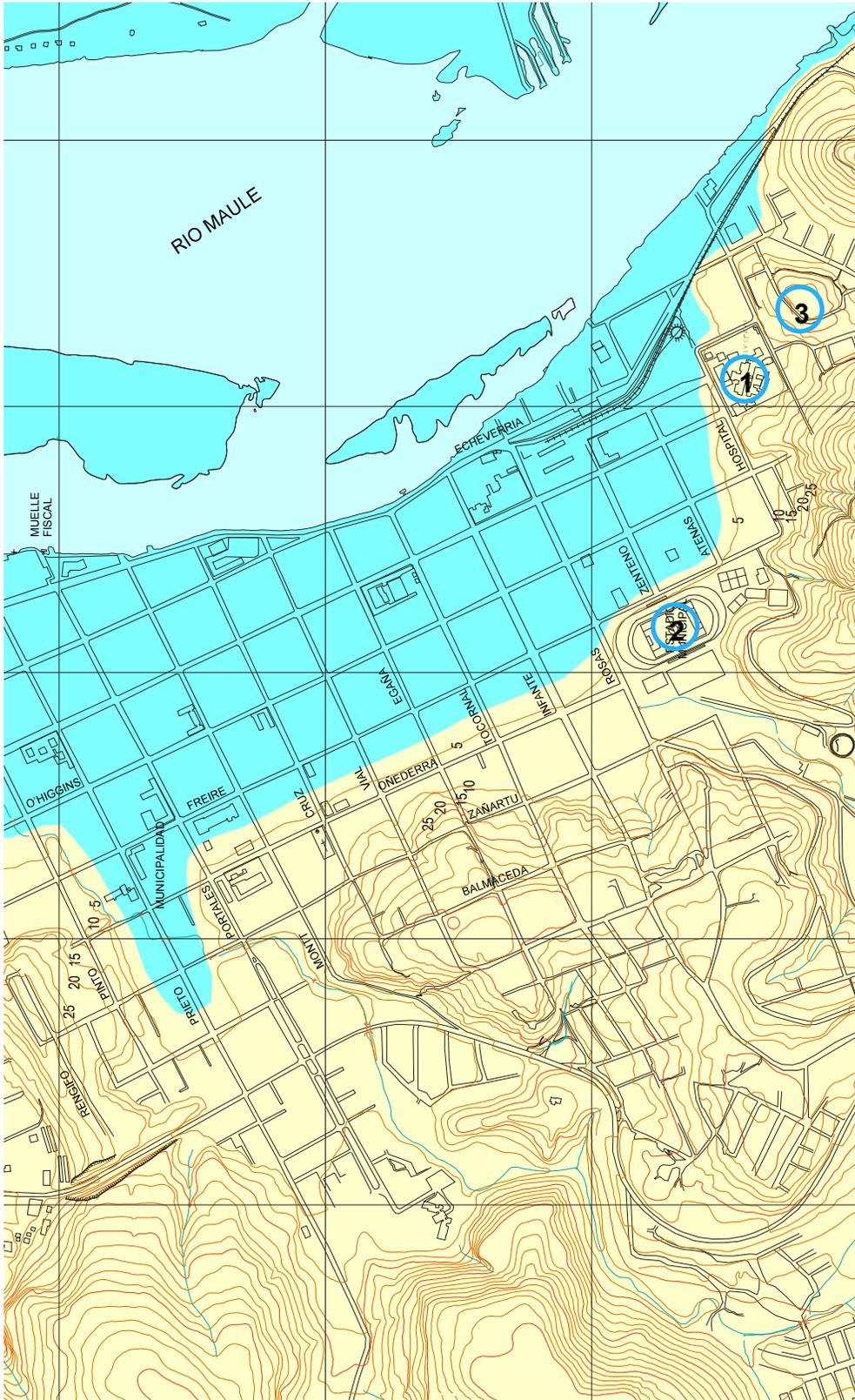


Imagen 8, plano constitución, línea de inundación

ANÁLISIS DE LOS TERRENOS POSIBLES.

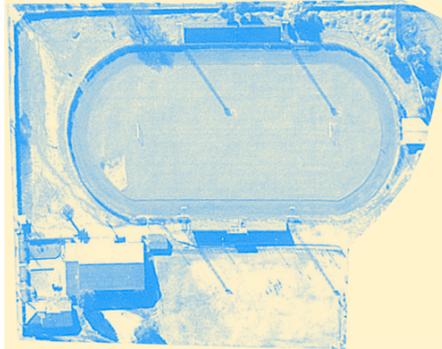
1. Terreno donde se encuentra el hospital actual.



Ventaja: cuenta con las instalaciones del hospital antiguo.

Desventaja: hay que hacer demoliciones previas y dificulta las labores de reconstrucción del hospital definitivo.

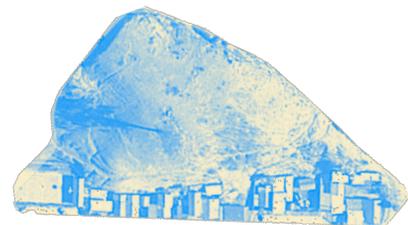
2. Estadio de constitución



Ventaja: es completamente plano lo cual hace muy simple la instalación.

Desventaja: se utilizaría uno de los pocos espacios destinados al deporte. Además de estar lejos de las instalaciones del hospital actual y tendría que funcionar mayoritariamente de manera autónoma.

3. Terreno cercano al hospital.



Ventaja: cercanía al hospital actual, lo cual facilitaría su funcionamiento disminuyendo la cantidad de equipos requeridos.

Desventaja: El terreno es levemente disparejo.

Análisis y selección del terreno.

El primer terreno se descarta principalmente por limitar las labores de reconstrucción del hospital definitivo, lo cual iría en contra del espíritu del proyecto y en desmedro de la comunidad local.

El segundo terreno se descarta por las complejidad que tiene utilizar un terreno que carece de conexiones apropiadas para el funcionamiento del hospital.

Finalmente nos quedamos con el **tercer terreno**, que a pesar de contar con desniveles el proyecto esta preparado para enfrentar este problema por medio de sus fundaciones dinámicas que pueden regular su altura.

Imagen 9, 10, 11, hospital actual, estadio de constitución, terreno escogido.

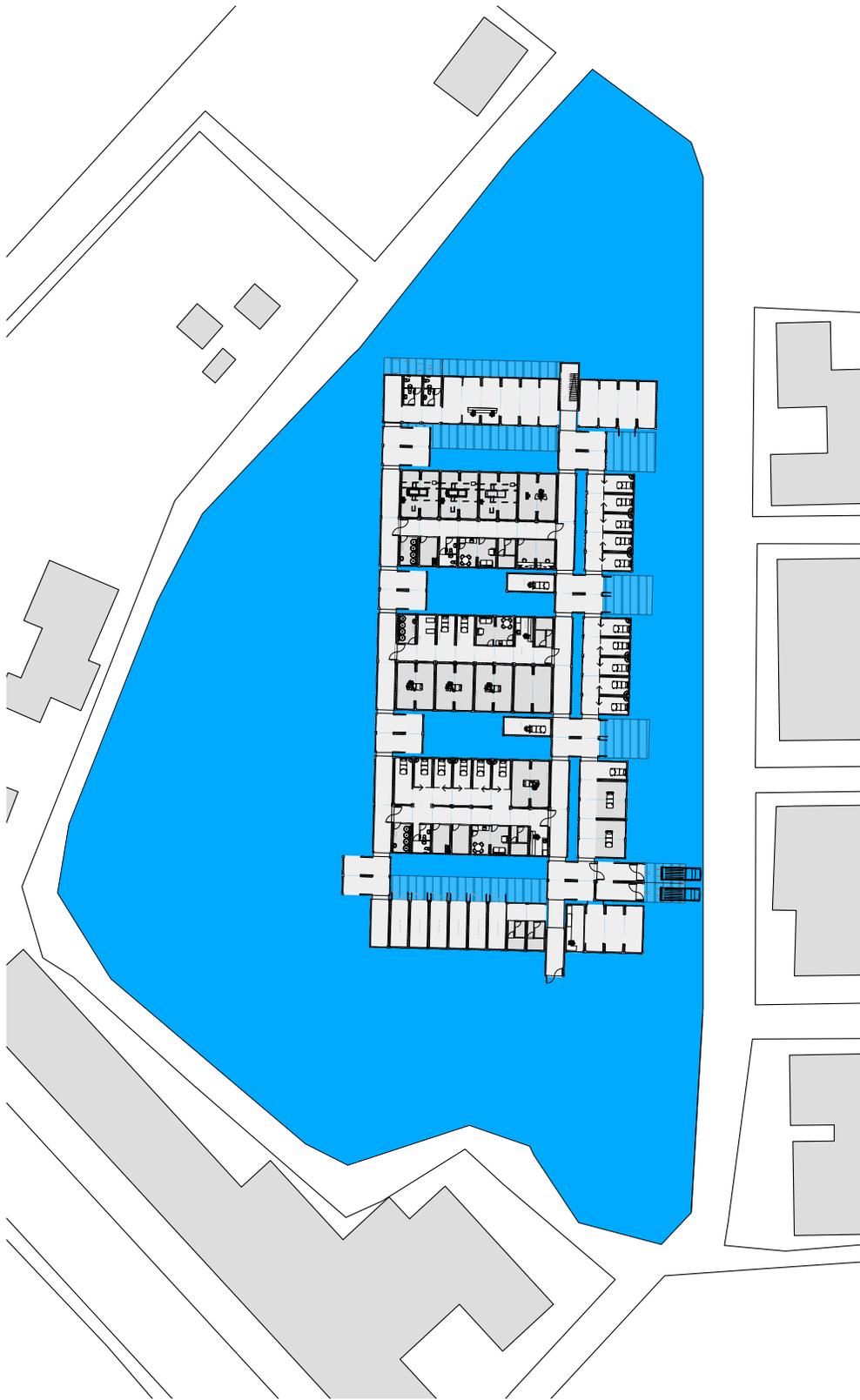


Imagen 12, hospital modular instalado en terreno escogido.

3.11 RESUME EETT

La construcción en containers es un tema que, si bien se ha puesto muy de moda, sigue siendo muy nuevo y desconocido para la mayoría. Fue muy difícil encontrar proyectos detallados de construcción en containers, por lo cual creo necesario especificar algunos puntos realizando una breve especificación técnica.

a. Características Geométricas del container tipo ISO 20'

Las medidas exteriores de los containers son en metros (largo x ancho x alto) 20' (6'058 x 2'438 x 2'591). Las medidas interiores son 20' (5'898 x 2'350 x 2'390).

Los contenedores se encuentran cerrados en tres de sus caras y la cuarta está compuesta por una doble puerta de dimensiones 2'388 x 2'280 (ancho x alto). El suelo suele ser de madera de 28 mm.

La altura interior del contenedor presenta la primera traba normativa ya que para la construcción de pabellones se requiere una altura mínima libre de 2,5m, y los contenedores pueden obtener una altura libre máxima de 2'35 m. Existen contenedores "jumbo" de mayor altura que cumplirían dichas alturas mínimas pero entendemos que debe entenderse ese esfuerzo en disminución de la altura mínima en pos del reacondicionamiento del gran número de contenedores de altura menor y de los costos que ello puede ocasionar. Lo que si deberemos exigir es que los espacios que se proyecten resulten satisfactorios a la hora de habitarlos.

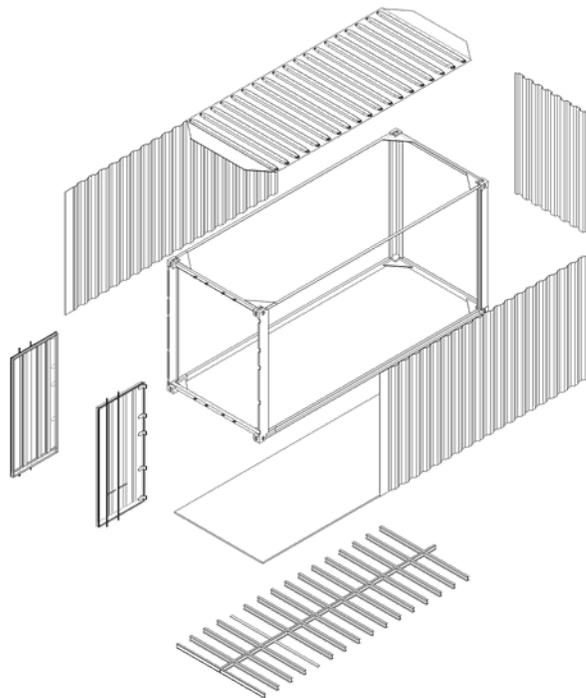
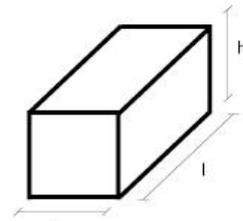


Imagen 13, contenedor ISO explotado.

TIPOS DE CONTAINER MARITIMOS

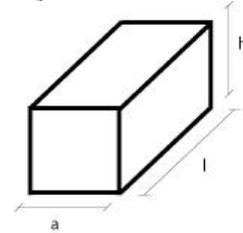
DRY VAN

Estándar



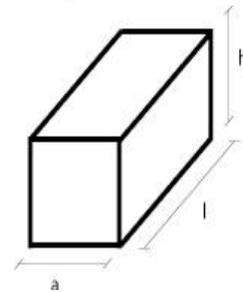
REEFER

Con refrigeración



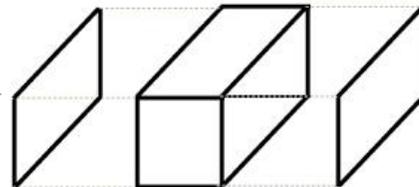
HIGH CUBE

Mas alto



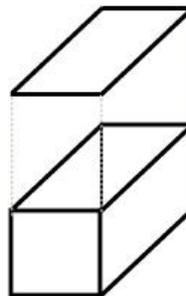
FLAT RACK

Sin caras laterales



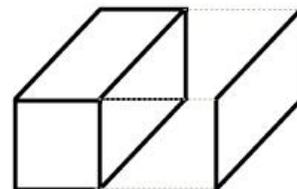
OPEN TOP

Sin cara superior

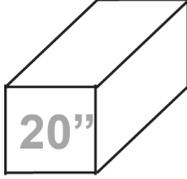
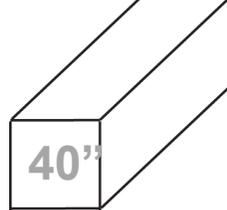
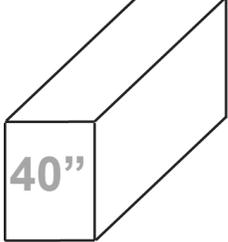


OPEN SIDE

Sin cara lateral

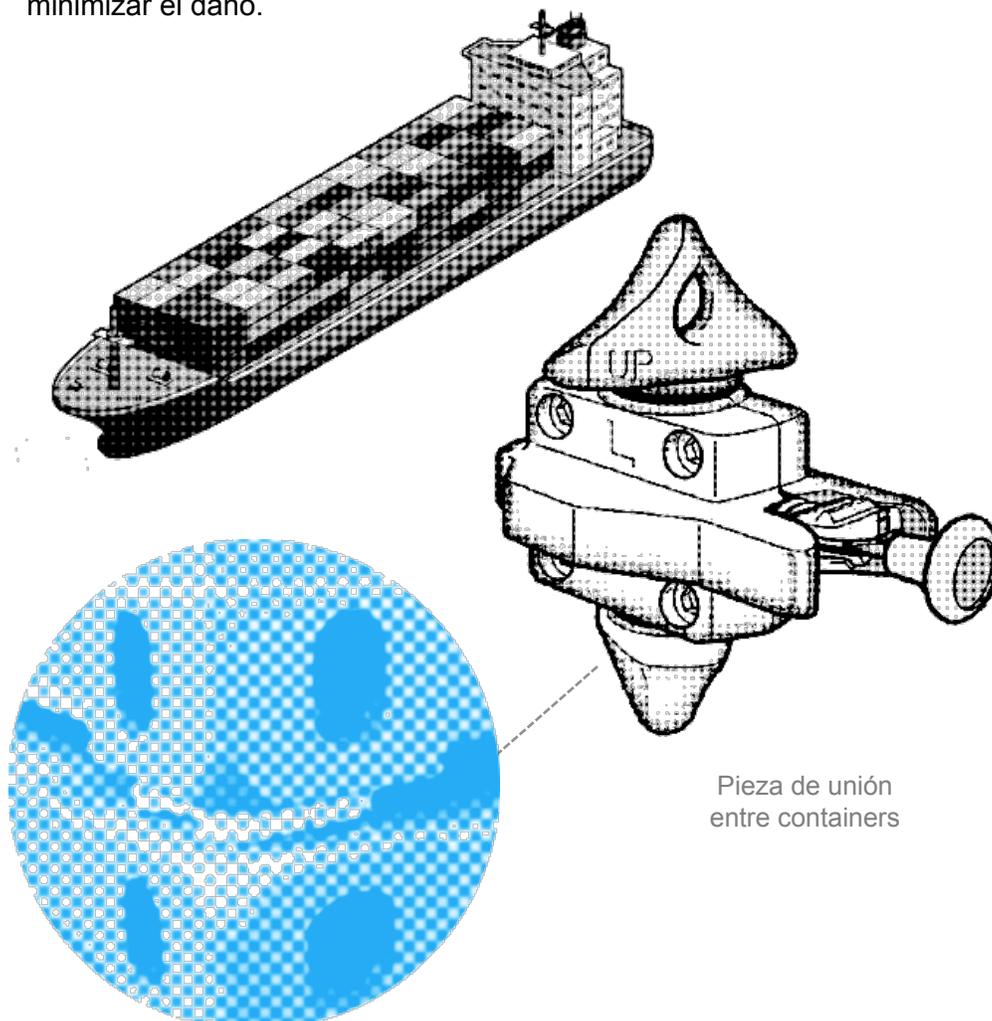


TIPOS DE CONTAINER MARITIMOS ISO

			
TARA	2300kg	3750kg	3940kg
CARGA MAX	28180kg	28750kg	28560kg
PESO BRUTO	30480kg	32500kg	32500kg
LARGO	5,898m	12,025m	12,032m
ANCHO	2,352m	2,352m	2,352m
ALTO	2,393m	2,393m	2,698m
CAPACIDAD	32,6m ³	67,7m ³	76,4m ³
AREA	14,1139m ²	28,2828m ²	28,2992m ²

b. Criterio estructural.

Estructura tipo cluster. Los contenedores marítimos, empleados como un elemento estructural en la arquitectura y la construcción pueden llegar a ofrecer unas características frente al colapso muy interesantes. Durante las largas travesías en alta mar los contenedores sufren grandes esfuerzos que pueden provocar su fallo estructural (pensemos en acciones dinámicas que difícilmente puedan ser soportadas por otro tipo de estructuras). Las cabezas de los contenedores se unen atando verticalmente las diferentes unidades, lo que provoca un colapso en su conjunto pero en el que solo determinas unidades llegan realmente al fallo, quedando el resto de piezas con total funcionalidad. Este hecho nos permite observar un comportamiento estructural muy interesante en el que el fallo de alguno de sus contenedores (cluster), a pesar de que en su conjunto provoca el colapso parcial, nos permite una rápida regeneración del sistema. El “objetivo común” permite al resto del cluster minimizar el daño.



Pieza de unión
entre containers

Imagen 14,15,16, Barco de transporte de carga, pieza unión containers, unión containers.

b. Fundaciones.

Debemos considerar que este proyecto se asentará en terrenos que muchas veces no estar perfectamente nivelados o contaran con grandes diferencias de nivel. Para dicho efecto se propone la utilización de fundaciones de asentamiento diferencial.

La estrategia convencional, rigidizar hasta la saciedad, no sirve si queremos ser respetuosos con el lugar. Debemos por lo tanto aplicar una estrategia casi inversa: Asumir los movimientos e imperfecciones del terreno, y actuamos en consecuencia.

La idea es tomar la lógica de los alzaprimas utilizados en construcción para fijar moldajes a las losas además de sostenerlas durante el período de fragüe del hormigón. que nos servirá para elevar los contenedores junto a la ayuda de una gata hidráulica, y en último lugar una pieza reciclada que sirve de elemento de unión en los sistemas de los barcos de transporte de contenedores. A este pie de cimentación se le disponen unas barras de acero con rosca y elementos regulables que a su vez se anclan al contenedor, aportando estabilidad frente a posibles empujes laterales. En la base va una pieza cuadrada soldada, que se encarga de repartir las cargas sobre el terreno.

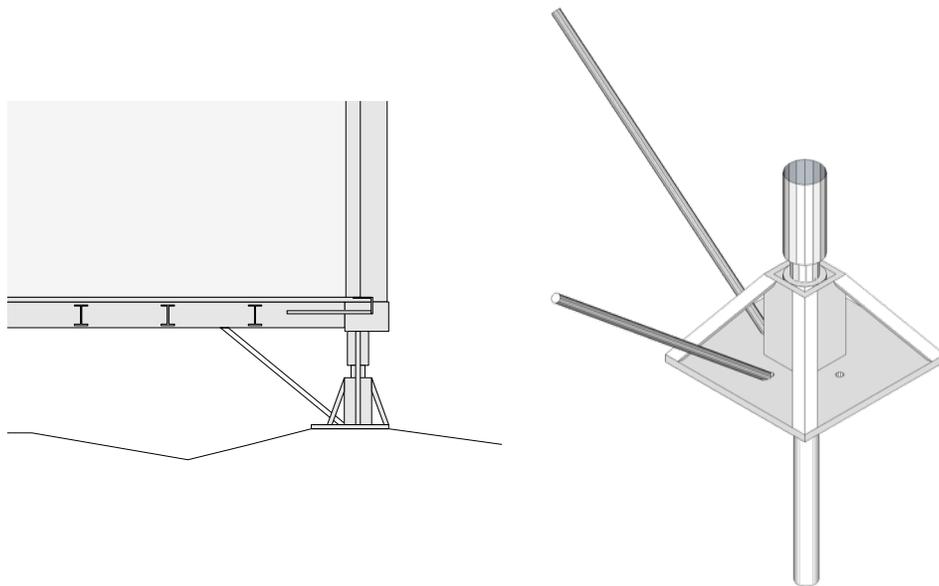


Imagen 17,18, detalles de cimentación dinámica..

c. Aislación.

El principal problema de los contenedores es su aislación térmica y acústica, para evitar esto podemos actuar aislando el mismo por dentro o por fuera.

Para esto utilizaré el principio de “box in box”, creando un espacio habitable (caja) dentro del contenedor. Para aislar utilizaré tanto en paredes, techos y suelos aislantes ultra finos multicapa. Se propone trabajar con espesores que rondarán los 10-15 mm ejecutados entre cámaras de aire de 20 mm y posterior acabado mediante placa de yeso de alto trafico. El suelo se asilara bajo la base del contenedor.

Dadas las características del proyecto se produce un doble aislamiento en techos, ya que por el exterior vamos a trabajar por medio de losas aislantes tipo doble piel para evitar la radiación directa sobre los contenedores. Que a su vez funcionan para drenar las aguas lluvias y acumularlas para su futura utilización.

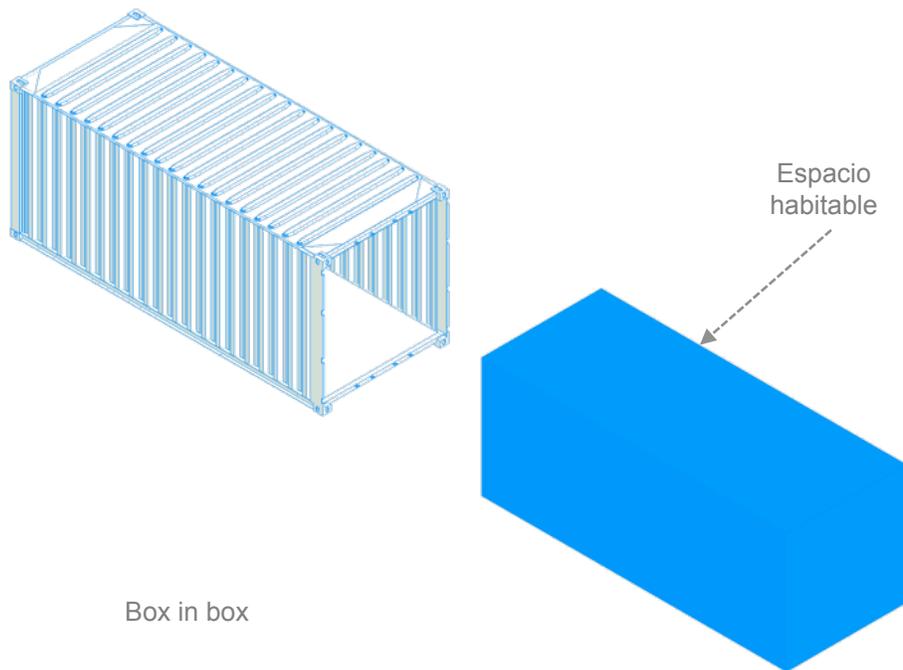


Imagen 19, box in box.

d. Fachada ventilada.

La fachada ventilada se genera por medio de las mismas caras metálicas del contenedor. A estas se les agrega una cámara de aire mas una aislante y por medio del desplazamiento de la cara hacia el exterior se genera la circulación del aire por la fachada.

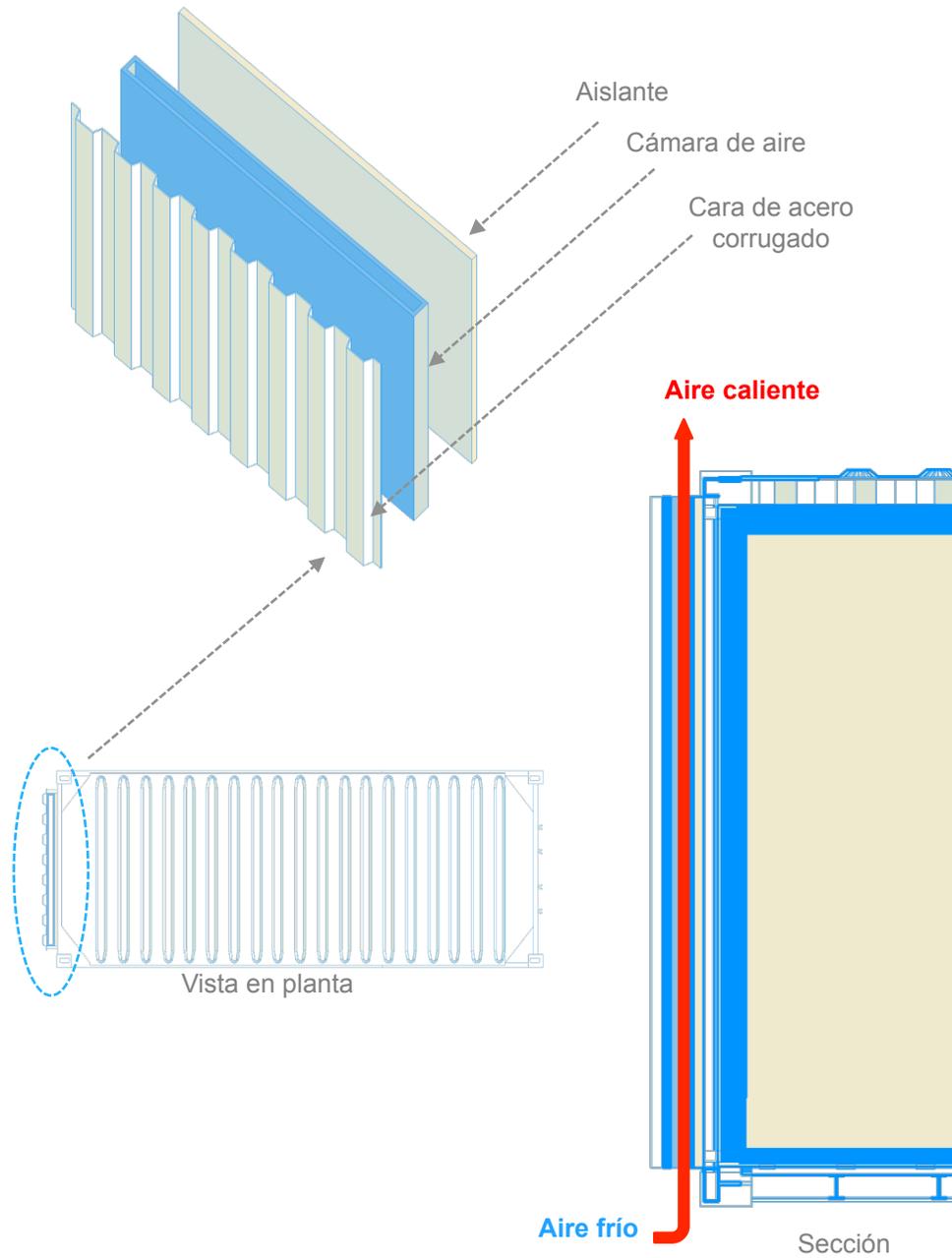
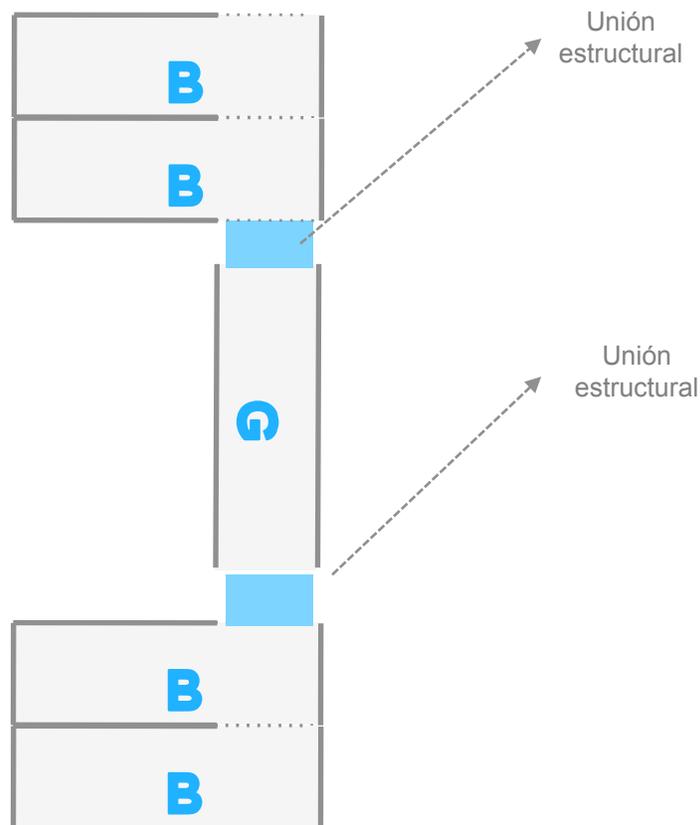


Imagen 20, 21, 22, detalles fachada ventilada.

d. Uniones.

Uniones estructurales: Cada cierta distancia o módulo, deben ser previstas las juntas estructurales. Es decir cada cierta cantidad de módulos disponer una junta que debe separar íntegramente todo el edificio, desde cubierta a cimentación para evitar movimientos y tensiones no deseables a nivel estructural.

Uniones constructivas: Estas son las que surgen cuando unimos 2 ó mas contenedores a lo ancho, o cuando apilamos lateralmente unidades individuales. Siempre existirá una junta entre el acero de los contenedores de al menos 1 cm. Estas juntas deben ser resueltas procurando evitar movimientos diferenciales (tanto verticales como horizontales) rigidizando solidariamente este movimiento en el apoyo de las cabezas.



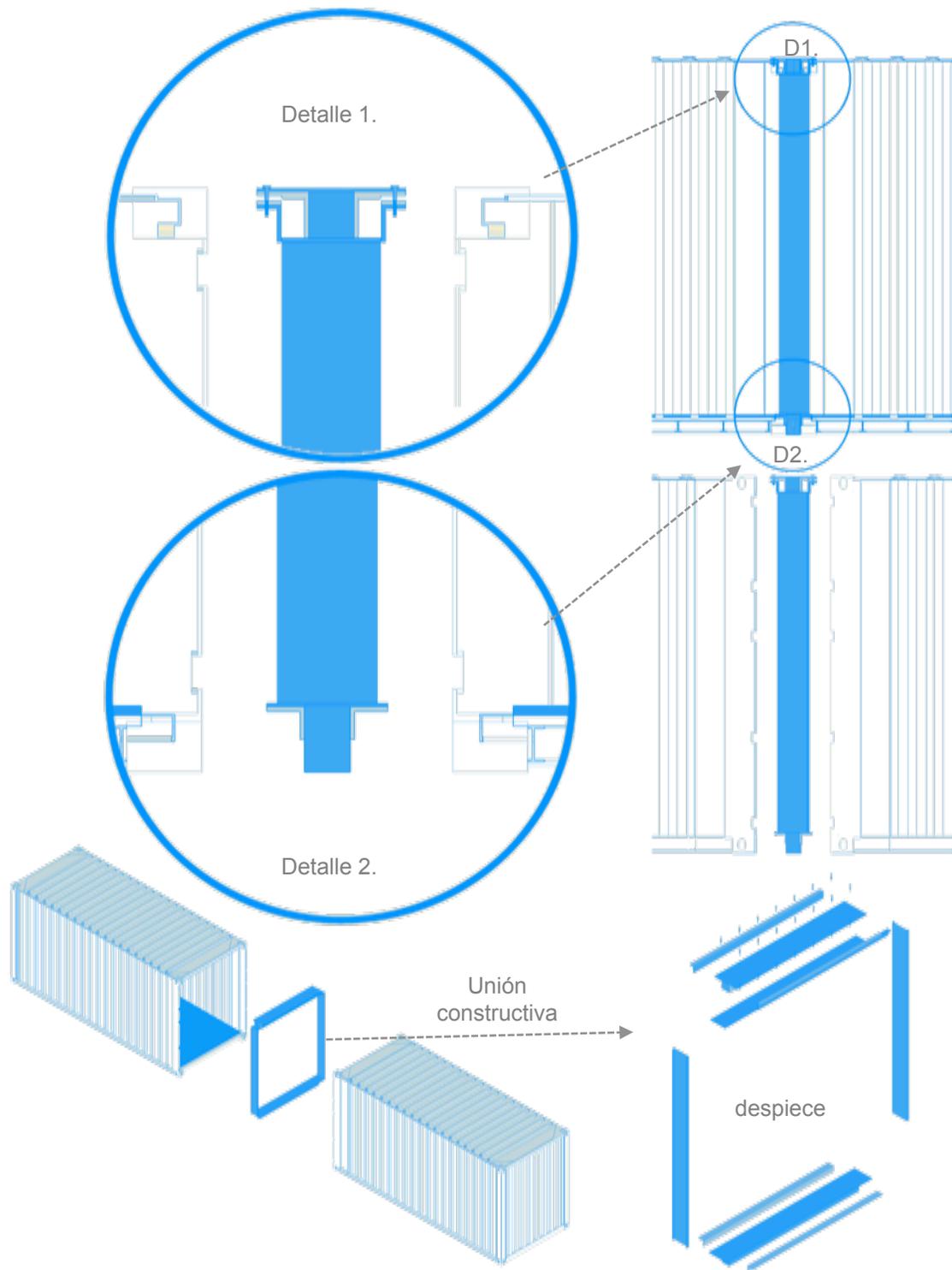


Imagen 23, 24, detalles unión estanca.

e. Resistencia al fuego

Debido a la reciente aparición de los contenedores marítimos habitables hay pocos estudios, y poca experiencia, respecto a sus inconvenientes y ventajas en un amplio campo de características. He comentado las posibles ventajas de un funcionamiento estructural por clusters o unidades, dificultando considerablemente el colapso estructural.

Otra de las posibilidades de estas cajas estancas es su funcionamiento bajo condiciones de incendio. En principio es posible definir, en función de cerramientos, diversas áreas de sectorización.

Es un imperativo atender en primer lugar a la lógica de evacuación que debe de seguir al sistema de detección y alarma en caso de incendio. Para esto es imprescindible considerar los huecos que utilizaremos a la hora de construir con contenedores

El fuego sin control es un peligro al que debemos prestar mucha atención, estableciendo los mecanismos mínimos, control de instalaciones eléctricas, etc. Para minimizar las posibilidades de incendio y propagación del fuego.

f. Vanos.

Los vanos del contenedor se resolverán realizando cortes suelo-techo para su apertura, utilizando carpinterías convencionales en construcción. Para los vidrios se utilizará un vidrio laminado decorativo que reduce la cantidad de calor transmitida y protege de la radiación ultravioleta, que producen una imagen o color que es claramente visible desde el exterior pero que, ópticamente, desaparece cuando se mira desde el interior. Dicha película se coloca entre dos laminas de PVB y dos vidrios en un proceso de autoclave mediante presión y temperatura.

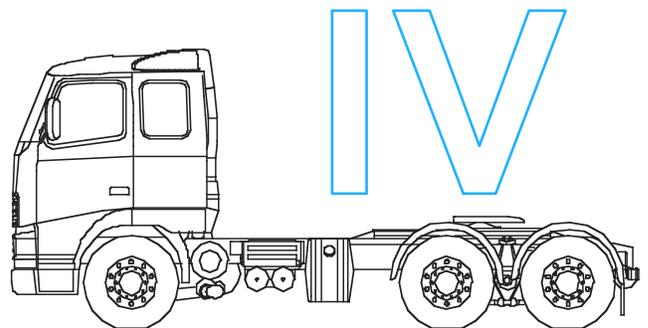
g. tabaquería interior

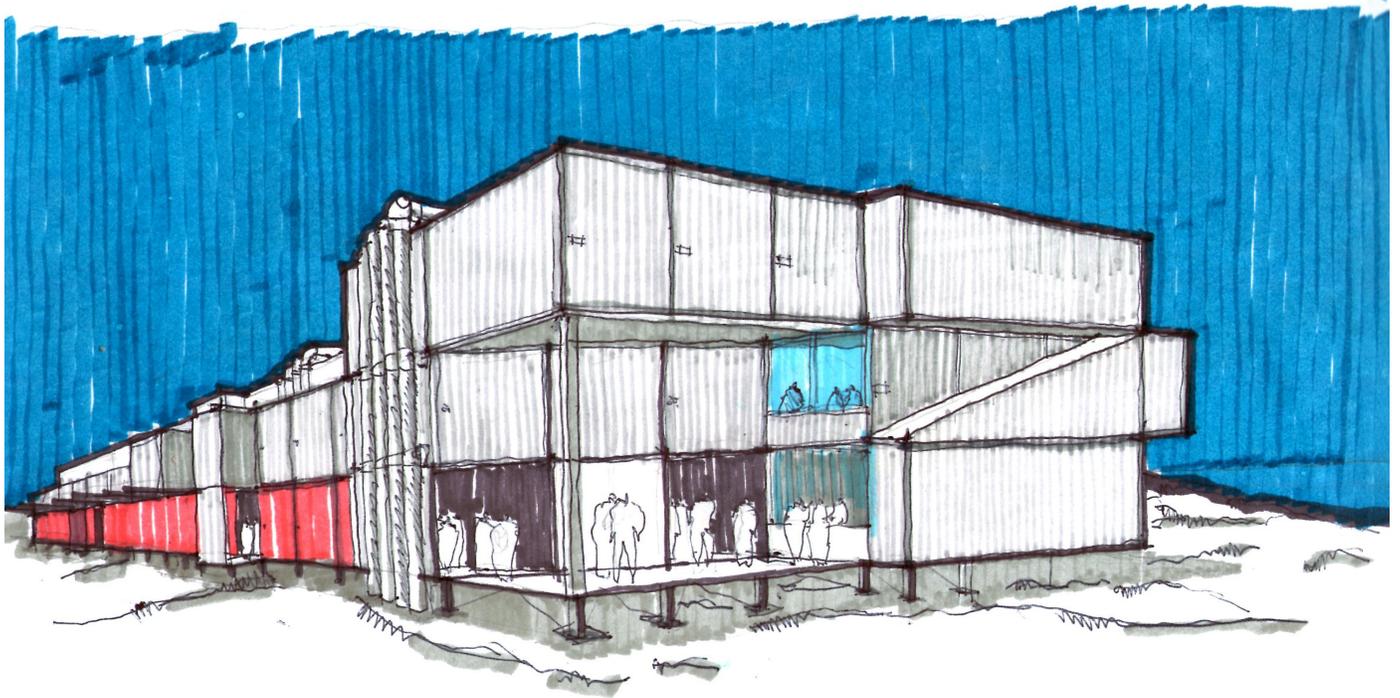
Para las separaciones en el interior de los módulos se utilizará tabiquería seca con placas de yeso cartón de 15mm de alta resistencia a la humedad y los impactos.

h. Instalaciones.

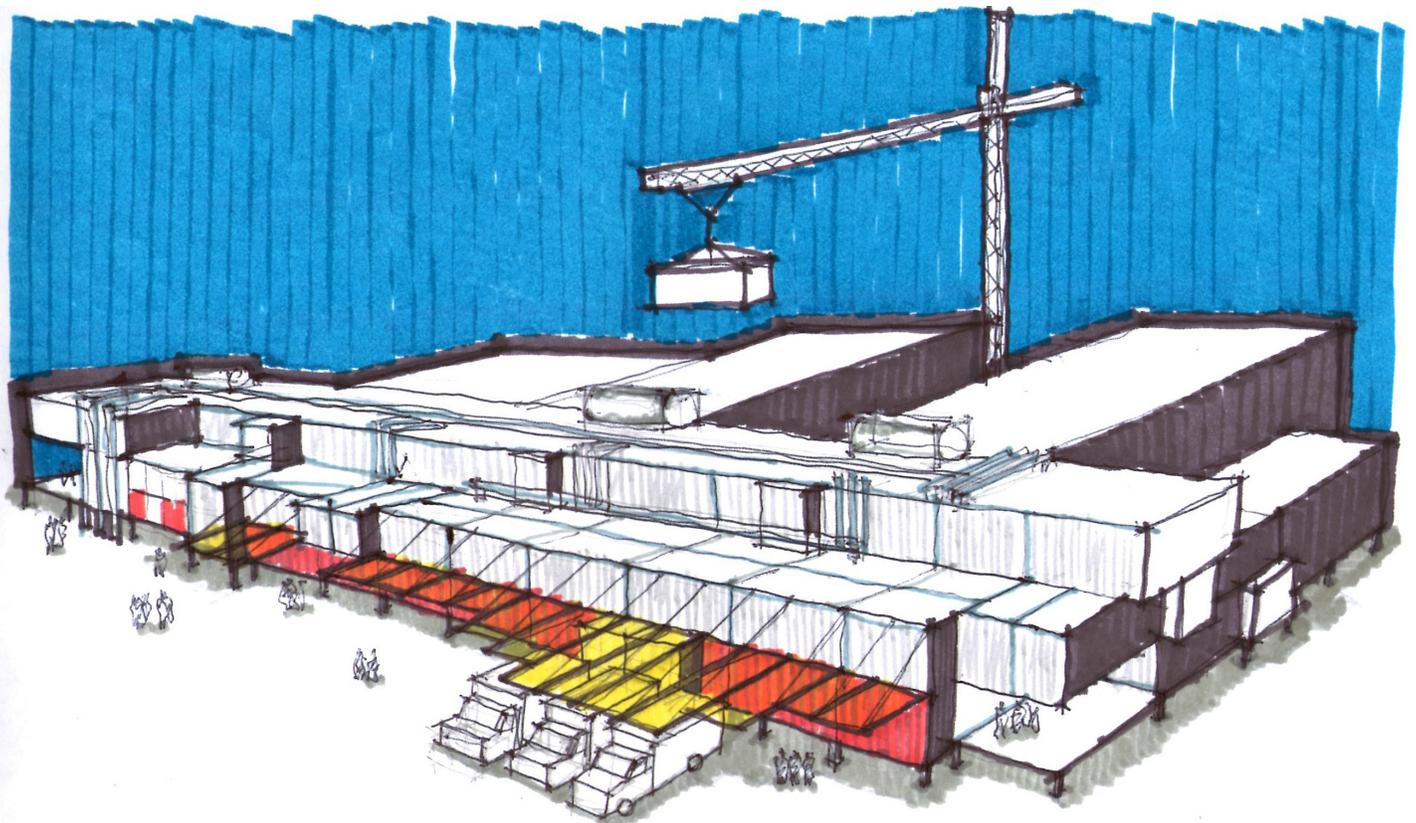
Con la intención de no disminuir mas las dimensiones interiores de los containers y de tener las instalaciones lo mas accesibles para su registro, se considera poner las instalaciones de manera exterior.

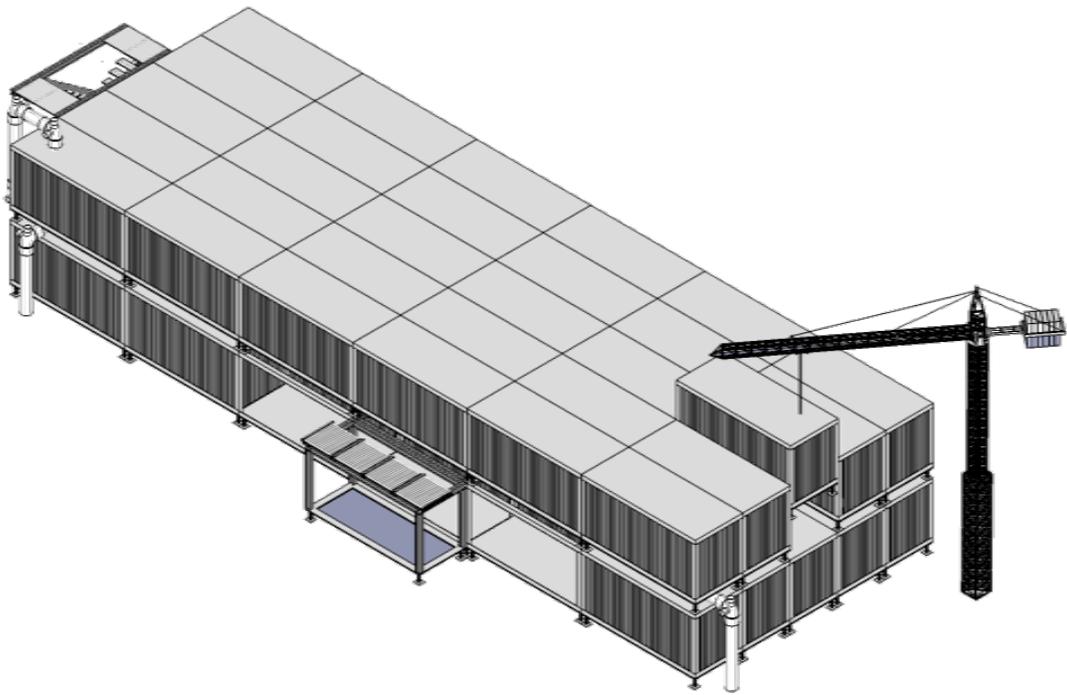
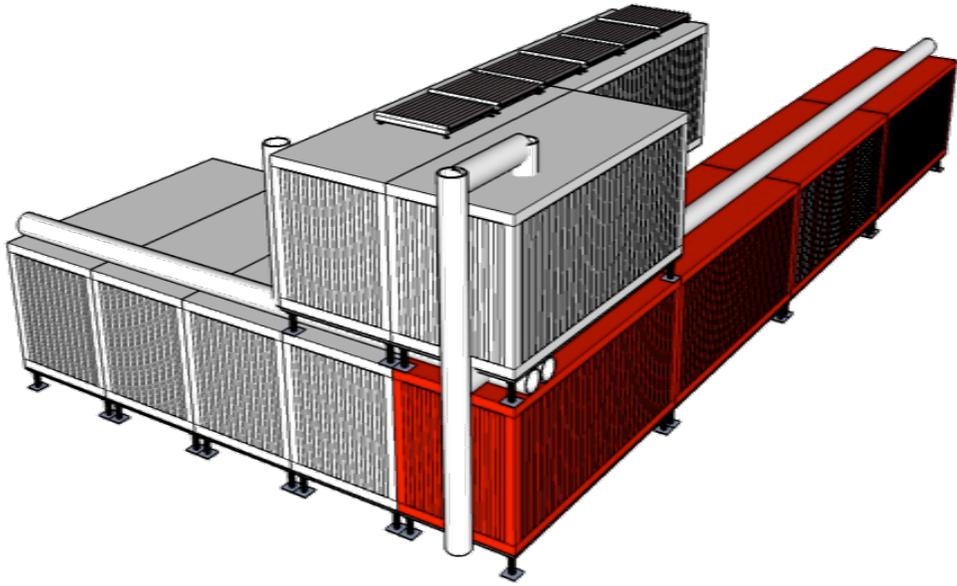
IMÁGENES DEL PROCESO



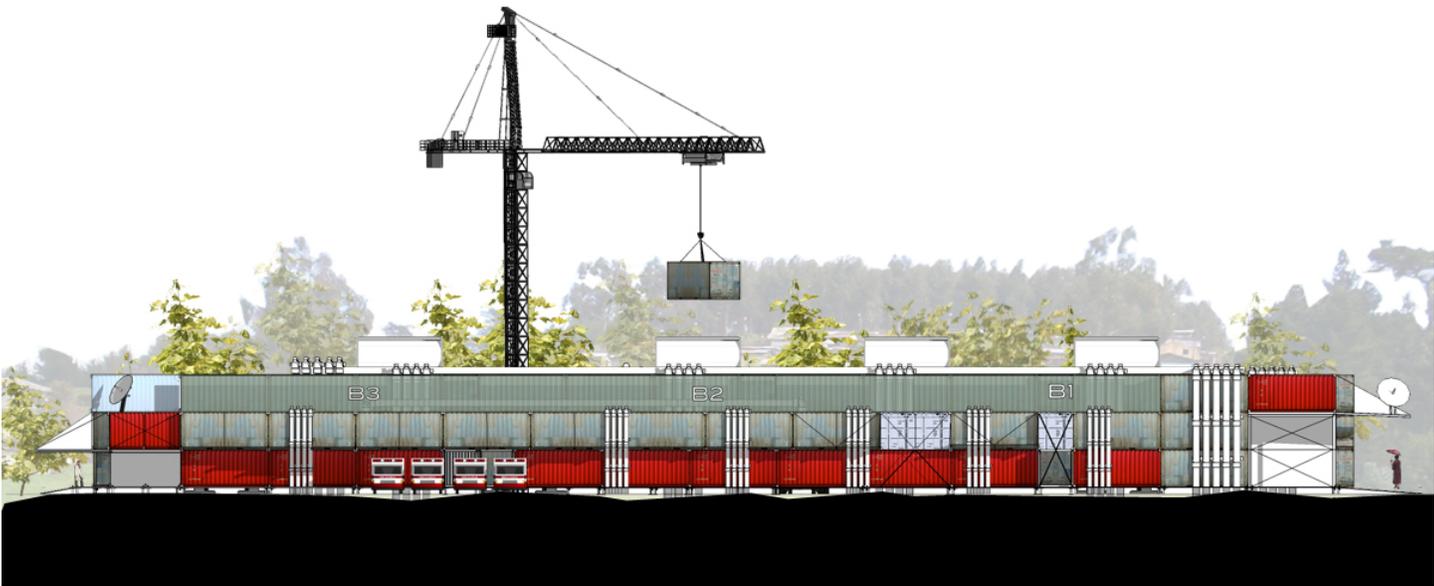


Primeros croquis del proyecto

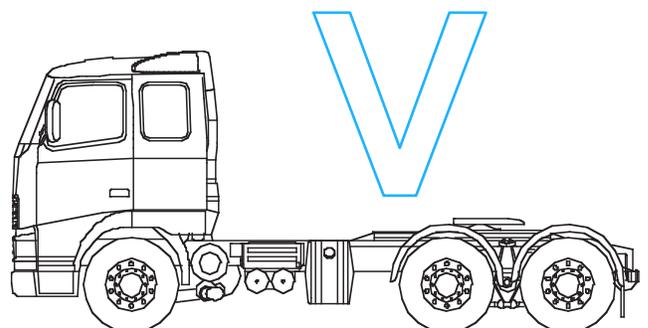








BIBLIOGRAFÍA



BIBLIOGRAFÍA CONSULTADA.

- MINISTERIO DE SALUD. Guía Clínica Tratamiento Quirúrgico de Cataratas 1st Ed. Santiago: MINSAL 2005. Pag.6
- CONFENATS Y FENPRUSS Presentación ante Comisión Investigadora de Salud “ La Salud Pública no está Enferma, sufrió una Reforma” Mayo del 2008
- RUTH GUZMÁN C, “Los Principales Puertos de Chile”.
- ROBERTO PRETELL HUAMÁN “sistemas de emergencia, Atención en Situación de Desastre”

SITIOS WEB.

- www.cartamedica.cl sitio de la sociedad chile de medicina interna.
- www.minsal.cl Sitio del ministerio de salud de chile.
- www.wbdg.org sitio de guías de diseño americanas.
- www.medwow.com sitio de venta de equipamiento médico.
- www.ine.cl sitio del instituto nacional de estadísticas de chile
- www.habinet.org sitio dedicado a proyectos realizados en containers marítimos.

ESPECIALISTAS CONSULTADOS.

- Doctor Barahona, cardiólogo infantil Hospital el Pino y docente medicina general Usach
- María Eugenia Leiva, matrona hospital parroquial y docente U.Andes.
- Dr. Ricardo Espinoza González, Decano facultad de medicina U.Andes.
- Sra. Magali Rivera, tecnólogo medico, encargado unidad oftalmología h. Sotero del rio
- Raúl Díaz Vives, arquitecto, departamento recursos físicos, h.Sotero del rio.
- Tomás Fernández M, arquitecto, diseñador unidad oftalmológica h. Sotero del rio. Especialista en arquitectura hospitalaria.
- Dr. Paulo Alves da Costa, Oftalmólogo Retinólogo. Consulta oftalmológica Vitero Retina.
- Álvaro Prieto L. arquitectos especialista en arquitectura hospitalaria, diseñador hospital el pino. Departamento de Arq.MINSAL.
- Nicolás Corral, encargado de recursos físicos hospital el pino.
- Miguel Miranda Díaz, tecnólogo medico UNAB, centro oftalmológico Hospital el Pino.
- Rodrigo Landeros, encargado de informática centro oftalmológico OPA.

PONENCIAS.

- DR. CELSO BAMBARÉN CONSULTOR OPS/OMS, hospitales seguros ante desastres, IV congreso de infraestructura hospitalaria, Santiago de Chile, 4 al 6 de agosto de 2010.

- CIPRIANO RIQUELME, Climatización Industrial y de Confort, Ahorro de Energía en Climatización y Agua Caliente Sanitaria en Hospitales, IV congreso de infraestructura hospitalaria, Santiago de Chile, 4 al 6 de agosto de 2010.

- ARQ. DR. DOMINGOS FIORENTINI, cuando y como proyectar, IV congreso de infraestructura hospitalaria, Santiago de Chile, 4 al 6 de agosto de 2010.

- EMILIO SANTELICES, CONCESIONES HOSPITALARIAS Hacia una Atención de Excelencia, IV congreso de infraestructura hospitalaria, Santiago de Chile, 4 al 6 de agosto de 2010.

- FERNANDO RODRIGUES , Instituciones hospitalarias de cara al futuro, IV congreso de infraestructura hospitalaria, Santiago de Chile, 4 al 6 de agosto de 2010.

- Gerente de Operaciones clínica Dávila, Eficiencia energética y ahorro de energía, IV congreso de infraestructura hospitalaria, Santiago de Chile, 4 al 6 de agosto de 2010.

- ARQ. JAIME IGNACIO SAEZ ROJAS, hospital publico = hospital saludable, IV congreso de infraestructura hospitalaria, Santiago de Chile, 4 al 6 de agosto de 2010.

- D. MANUEL GUIOTE LINARES, CORONEL JEFE DE LA AGRUPACIÓN DE SANIDAD NO 1, agrusan no 1, IV congreso de infraestructura hospitalaria, Santiago de Chile, 4 al 6 de agosto de 2010.

- ESTUDIO LOT-EK, scl2110, octubre 2010 santiago.