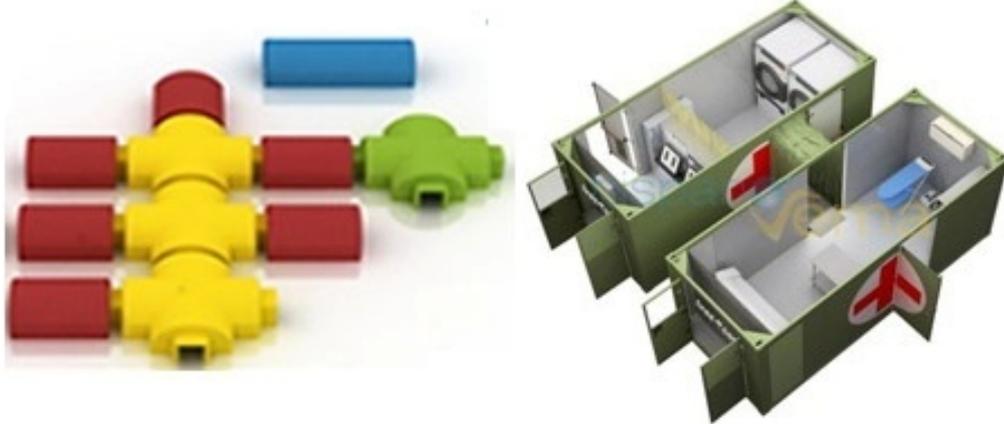
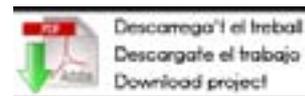


Trabajo Final de Máster:

Situación de Emergencia: Soluciones hospitalarias post-catástrofe



Para un mejor seguimiento del trabajo descargar formato digital PDF con enlaces, documentos complementarios y anexos en: www.extremearchitecture.wordpress.com



Autor: Arq. Joan Capdevila Puig

Tutor: Dr. Arq. Jaume Avellaneda Díaz-Grande

Barcelona, Septiembre 2012

ÍNDICE

1.	Presentación	5
	1.1. Objetivos	5
	1.2. Metodología	6
2.	El fenómeno del desastre	7
	2.1. Catástrofes naturales	9
	2.2. Desastres complejos	15
	2.3. Los número de la catástrofe	17
	2.4. Aumento de los desastres naturales	19
	2.5. País pobre – País rico	21
	2.6. Mitos y Realidad	25
3.	Prioridades en situaciones de emergencia	27
4.	Los objetivos de una valoración temprana	29
5.	Refugio vs Sanidad	31
6.	Hospitales y Desastres	33
7.	Hospitales de campaña	35
	7.1. Empleo de hospitales de campaña	36
	7.1.1. Primeras 48 Horas	37
	7.1.2. Del día 3 al 15	39
	7.1.3. Del Segundo mes al + 2años	45
8.	Infraestructura hospitalaria	49
	8.1. Checklist para definir ayuda hospitalaria	51
9.	Tipologías hospitalarias	55
	9.1. Tiendas	56
	9.2. Hinchables	63
	9.3. Contenedores	73
	9.4. Sistema mixtos	85
	9.4.1. Hospital militar Español. HOC	88
	9.5. No industrializados. Recursos locales	95
10.	Conclusiones	114
11.	Bibliografía	118
12.	Empresas del sector	121



Portada del libro *Arquitectura de emergencia* de Ian Davis

“Toda persona tiene derecho a un nivel de vida adecuado que le asegure, así como a su familia, la salud y el bienestar, y en especial la alimentación, el vestido, la vivienda, la asistencia médica y los servicios sociales necesarios; tiene asimismo derecho a los seguros en caso de desempleo, enfermedad, invalidez, vejez u otros casos de pérdida de sus medios de subsistencia por circunstancias independientes de su voluntad”

Artículo 25 de la Declaración Universal de los Derechos Humanos

1. Presentación

1.1. Objetivos

“Toda persona tiene derecho a un nivel de vida adecuado que lo asegure, así como a su familia, la salud i el bienestar [...]”

El objetivo de este trabajo final de máster (TFM) es el de describir las técnicas constructivas adoptadas posteriores a una catástrofe en el ámbito específico del servicio hospitalario con la voluntad de evaluar las variables tanto en el terreno organizativo como el constructivo.

En este TFM se estudiarán los distintos detonantes de la situación de emergencia y cómo se adapta la ayuda, la organización y construcción, alrededor de las distintas circunstancias de la población afectada. Se realizará un recorrido por los sistemas, técnicas y materiales tangibles (*tecnología visible*) sin olvidar aquello que, no sólo lo hará posible, sino que lo hará viable y fructífero: *la tecnología invisible*. Aquella que no se ve, ni se toca, pero es la que lidera, planifica, coordina, busca recursos, etc., pero sobretodo, asegura el éxito de todo hospital, su continuidad en el tiempo.

Emplazamos el trabajo en aquellas situaciones en las cuales se produzca un elevado número de afectados que supere la capacidad de atención del sistema de atención sanitaria local (quizá inexistente). Casos que requieran la implantación de nuevos sistemas sanitarios en un breve espacio de tiempo: Hospitales de Campaña.

Se pretenderá alcanzar una comprensión del fenómeno que permita formular una conclusión general que defina con claridad aquellos aspectos básicos, en los que hará falta incidir, para garantizar el éxito de los equipamientos sanitarios.

Ya se intuye de buen principio que no existirá una tecnología genérica para todas las situaciones, pero seguro que deberá cumplir con estos requisitos esenciales:

- **Implantación en lugar idóneo** (donde pueda llegar la población y la energía necesaria para su funcionamiento)
- **Correcto funcionamiento hospitalario** (seguridad, energía, recursos hospitalarios básicos/especializados)
- **Organización hospitalaria interna depurada** (coordinación, grupos, niveles, servicio)
- **Traspaso de servicio a afectados, o retirada de hospital de campaña.**

1.2 Metodología

Se ha realizado un estudio de las diferentes situaciones de emergencia, desde sus orígenes, pasando por la resolución de ayuda y la posterior cesión de instalaciones.

El proceso de trabajo ha tenido en cuenta el trabajo de individuos especialistas en la materia mediante bibliografía, trabajos publicados, etc. Así como entrevistas con grupos de trabajo específicos como Médicos sin Fronteras, Arquitectos sin fronteras, Agrupación de Hospital de Campaña, e investigación de trabajos publicados on-line por empresas profesionales.

2. El fenómeno del desastre.



[\[Link\] Servicio de Información Emergencia y Desastres \(EDIS\)](#)

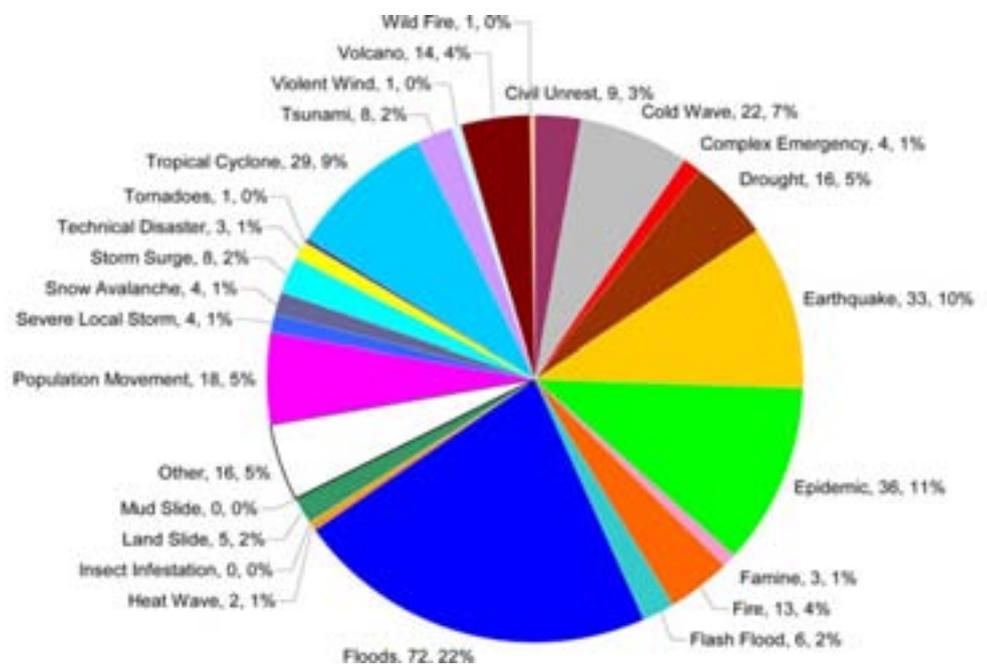
Información actualizada al instante.

Antes de poder seguir con el análisis, se deberá precisar el significado de dos conceptos fundamentales, que en el lenguaje del día a día suelen ser confundidos: catástrofe y desastre. Entenderemos por catástrofe aquel suceso que, en un contexto de vulnerabilidad preexistente, pueda convertirse en un desastre. Definiendo por desastre como el proceso de fuerte desestructuración socio-económica con graves consecuencias a todos los niveles.

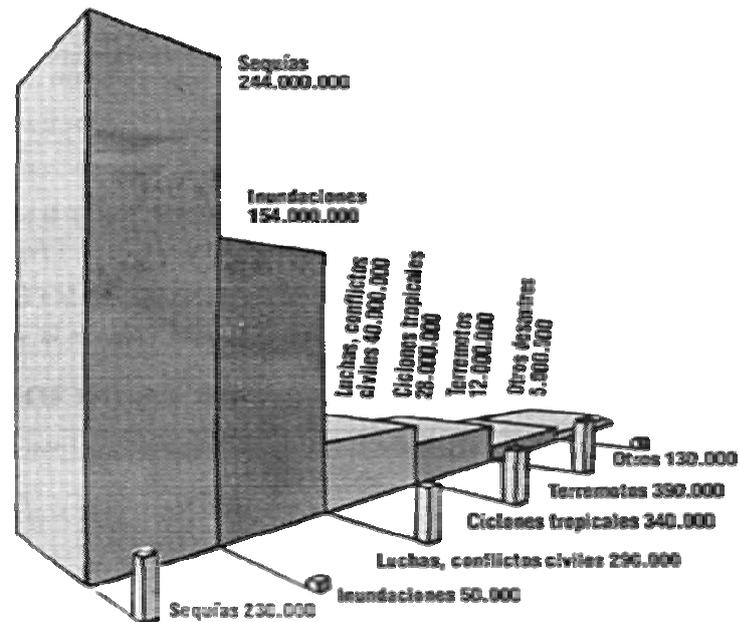
La gravedad y el tipo de impacto que produce el desastre, dependerá de la intensidad y de las características de las catástrofes que lo han originado, y sobre todo, del grado de vulnerabilidad en que se encuentra la población afectada en el momento del impacto.

Los desastres se clasifican básicamente en dos grandes grupos:

- **Naturales** (Terremotos, volcanes, inundaciones, sequía, huracanes/ciclones, tsunamis,etc, y también provocados por el hombre: contaminación química, nuclear, incendios, etc..)
- **Complejos** (conflictos civiles y guerras, accidentes nucleares, incendios, etc.)



2008 figures. Font Red Cross



Afectados vs Fallecidos.



[\[LINK\]](#) Nueva Orleans, el mayor fallo de ingeniería civil de la historia de EEUU provocó la inundación del 80% de la ciudad. El fallo de los diques es a lo que se llamo un desastre Natech.



Parece obvio viendo la sección de la ciudad..

Hasta los años 70' se mantuvo esta diferenciación entre factores naturales y factures humanos. De los 70' en adelante se difundió otro modo de entender las catástrofes, en el que estos dos factores son considerados de manera conjunta, definiendo este tipo de catástrofe como Natech (los peligros *naturales* que desencadenan desastres *tecnológicos*). La catástrofe se genera al cruzarse un fenómeno natural con una zona en las que existen unas condiciones de precariedad vinculadas al sistema social y favorecido por la acción humana; por ejemplo las inundaciones derivadas de una excesiva urbanización al margen de un río. La causa desencadenante es un fenómeno natural per un incremento anómalo de las precipitaciones, pero las condiciones que generan el desastre es la edificación masiva al margen del río. Equivale a decir que si no se hubiera construido incontroladamente en una zona considerada de riesgo, el desborde del río se hubiera producido sin consecuencias y hubiera vuelto con el tiempo a su cauce.

De la misma manera, algunas catástrofes consideradas humanas, como una fuga radioactiva puede ser alterada por factores climáticos particulares, como la dirección o velocidad del viento, haciendo aumentar exponencialmente los daños.

Así, a día de hoy, la línea que separa las catástrofes naturales de las humanas, resulta muy sutil, y es posible afirmar que casi todos los tipos de desastres que se producen en el planeta poseen los dos componentes.

2.1 Desastres naturales



La aseguradora Munich RE en la conferencia sobre Cambio Climático de Nairobi estimó que cada 12 años se doblan las pérdidas y podrían alcanzar los 3billones de dólares en 2040

Al usar el término desastre natural se alude a las enormes pérdidas materiales y humanas producidos por eventos o fenómenos naturales como los terremotos, las erupciones volcánicas, las inundaciones, los deslizamientos de tierra, los huracanes/ciclones, tsunamis, deforestación, y otros.

Los fenómenos naturales no representan en sí mismo un peligro, y sólo lo serán cuando superan un límite de normalidad. Los efectos naturales pueden amplificarse debido a la especulación o la necesidad humana que puede llevar a una mala planificación de los asentamientos humanos.

Ejemplo: Extensión de la ciudad de Londres en hacia zonas inundables representando la especulación inmobiliaria en el caso de países desarrollados o asentamientos en zonas inundables cercanas al mar cómo recurso último para conseguir alimento en países en vías de desarrollo.

La mano del hombre, alterando el medio ambiente, representa también un peligro potencial desencadenando posibles corrimientos de tierra, contaminación del medio ambiente o bien la explotación descontrolada de recursos naturales (deforestación, extracción aluminio, etc.) que pueden comportar problemas asociados.

Los efectos de un desastre pueden verse potenciados por una mala planificación de los pueblos y ciudades, falta de medidas de seguridad, planes de emergencia y falta de sistemas de alerta, por ello las responsabilidades son, a veces, un poco difusas.

La actividad humana en áreas con alta probabilidad de desastres naturales se conoce como de **alto riesgo**. Zonas de alto riesgo sin instrumentación ni medidas apropiadas para responder al desastre natural o reducir sus efectos negativos se conocen como de zonas de **alta vulnerabilidad**.

A continuación se presenta una listado con los desastres naturales más comunes, sus consecuencias y reacciones:

Terremotos



Efectos del terremoto. Carreteras cortadas. La destrucción de las vías de emergencia dificulta, más si cabe, la llegada de las emergencias.



Abril 2009 L'Aquila. Terremoto de 6.3 grados. 308 muertos i + 1500 heridos



[\[VideoLink\]](#) Anuncio de un terremoto 30 segundos antes que suceda en Japón.

Clasificación

- Mercalli (efectos/intensidad)
- Richter (energía liberada)

Predicción/ Previsión

- Animales (Haicheng, China 1975)
- 200.000 personas evacuadas
- Estadística
- Monitorizar con Sismógrafos

Consecuencias

- Destrucción viviendas, desorganización alimentos, gran número de víctimas y heridos, proceso de reconstrucción largo y esfuerzos económicos importantes.

Qué hacer?

Impacto:

- Bajo de la mesa con la cabeza protegida, piernas cruzadas, brazos cruzados.
- Debajo del marco de las puertas.
- Retirarse de las luminarias.
- Alejarse de agua hirviendo/cafeteras
- Alejarse de ventanas por la posible rotura de cristales.
- No utilizar escaleras durante el terremoto

Post-impacto:

- Salir con tranquilidad con las manos sobre la cabeza.
- Apagar inmediatamente cualquier fuente de fuego
- No encender fuego, utilizar linternas.
- No volver a casa por los riesgos de réplicas.
- Utillaje mínimo: linterna, pilas, alimentos enlatados, radio, teléfono, ...
- Atención a grupos de riesgo (niños y gente mayor).
- Seguir plan establecido.
- No caminar cerca de construcciones.
- Vivir el suceso con tranquilidad, no contagiar el pánico: él es el riesgo más grande.
- Escuchar la radio i la información general. No contribuir a la circulación de rumores infundados.

Acción:

- Evaluación de daños en habitaciones y alrededores.
- Evaluación de lugares para la reconstrucción (re-ubicación/rehabilitación)
- Establecer tipología constructiva.

Erupciones volcánicas



Marzo 2011 Volcan Shinmoedake (sur de Japon)



2009 Erupción del volcán Chaitén (Chile). 7000 personas evacuadas.

Causas	<ul style="list-style-type: none">·Eyección de material sólido, líquido y gaseoso a través de un cráter per la sobrepresión del magma sobre la corteza terrestre.
Clasificación	<ul style="list-style-type: none">·Temperatura·Tipo de gases·Chimenea libre-Obturada/lago
Predicción/ Previsión	<p>Observación:</p> <ul style="list-style-type: none">·Estudio de los fenómenos precedentes·Monitoreo:·Red sismográfica·Aumento de la temperatura y actividad gaseosa·Cambio de la composición química de los gases·Variación de la medida del cráter·Ceniza·Temblores.
Consecuencias	<ul style="list-style-type: none">·Collada de fangos, actividad piro clástica, Lava, Lluvias ácidas, Caída de piedras, Contaminación con gases tóxicos <p>Para la salud:</p> <ul style="list-style-type: none">·Traumas, fracturas i quemaduras.·Agudización de enfermedades respiratorias·Irritación bronquios·Asfixia per CO₂·Intoxicación ácido sulfhídrico y óxido de carbono·Incendios, Caídas de techos de les casas, destrucción de ríos
Qué hacer?	<p>Prevención:</p> <ul style="list-style-type: none">·Reducir la vulnerabilidad del territorio representa la medida más eficaz. Evitando la urbanización en las faldas del volcán. <p>Preparación:</p> <ul style="list-style-type: none">·Plan de emergencia:·Instalación de red de monitoreo·Definición sistema de alarma·Viviendas con techos oblicuos·Evitar madera·Máscaras antigas para el personal de emergencia·Verificación de sistemas anti-incendios <p>Reconstrucción:</p> <ul style="list-style-type: none">·Evitar poblar zonas afectadas, aun sabiendo que estas serán las más fértiles en el futuro.

Inundaciones



Causas Tormentas tropicales, lluvias, cultivos no racionales, deforestación...

Clasificación -

Predicción/ Previsión

- Las lluvias intensas representan una alerta natural de posibles inundaciones.. El instituto meteorológico prevé la duración de las lluvias, el monitoreo de los ríos permite establecer situaciones de alerta y alarma.
- No construir viviendas cerca de los ríos.
- Retirarse de los márgenes de los ríos.
- Control de deforestación
- Construcción de diques y presas en los ríos.



[\[Link\]](#) Inundación 2005 New Orleans causado por el huracán Katrina. Golpeando al 80% de la población.

Consecuencias Son distintas: crecidas rápidas/crecida lenta.

- Crecida lenta: pocas víctimas i heridos, daños a los cultivos, consecuencias nutricionales a largo término.
- Crecida rápida: muchos muertos, pocos heridos, destrucción de viviendas; consecuencias alimentarias inmediatas i a largo plazo.



Verano 2008. Inundaciones en la India

Qué hacer?

Preparación:
Preparar material de emergencia; medicamentos, baterías para luces, radios... Almacenamiento de agua.

Evacuación:
Seguir las informaciones de la autoridad. Desplazarse a zonas altas.

Impacto:

- Actuar inmediatamente para salvar la vida propia.
- Recoger material de emergencia i dirigirse a zonas altas.
- No intentar nunca cruzar ríos.
- Si se encuentran en carreteras, nunca salir del coche.

Post-impacto:

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

Huracanes/ciclones tropicales



Huracán Katrina desde el espacio



2005 Huracán Katrina. 81,2 mil millones de \$ y 1.836 muertos.



Previsión meteorológica

Causas	<p>Circulación cerrada alrededor de un centro de bajas presiones.</p> <p>Vientos en una dirección/calma/vientos cambio de dirección.</p>
Clasificación	<p>Escala de Saffir-Simpson (Depresión tropical, tormenta tropical, al superar la tormenta, los ciclones se clasifican en 5 categorías: 1(119-153km/h), 2 (154-177km/h), 3 (178-209km/h), 4 (210-249 km/h), 5 (>250 km/h)</p>
Predicción/ Previsión	<p>Preparativo para época de huracanes:</p> <ul style="list-style-type: none"> ·Permanecer en casa. No permanecer en vehículos móviles. ·Reserva de comida, agua y medicamentos. ·Asistir a refugios comunitarios/cruz roja. <p>Preparativos para amenaza de huracanes (alerta)</p> <ul style="list-style-type: none"> ·Estar atento a la televisión y radio. No hacer caso de los rumores. ·Preparar el vehículo para salir. ·Asegurar objetos en casa. ·Guardar documentos. ·Proteger-se de los rayos. ·Evacuar el litoral.
Consecuencias	<ul style="list-style-type: none"> ·Si supera los 120km/h se consideran vientos destructivos. ·Impacto de objetos transportados por el viento. ·Lluvia. Puede ser intensa y durante largos periodos de tiempo. ·Inundaciones. ·Aumentan los desprendimientos de tierras.
Qué hacer?	<p>Preparativos:</p> <ul style="list-style-type: none"> ·Preparar material de emergencia; medicamentos, baterías para luces, radios... Almacenaje de agua. ·Respuestas a la llegada de un huracán: ·Quedarse en el interior de un lugar seguro. Los sitios sin ventanas ofrecen más seguridad. ·Al pasar el ojo del huracán, no salir de casa, a menos que no sea necesario hacer una reparación de emergencia. Muchas muertes se han producido como consecuencias de este error. <p>Respuesta después del huracán:</p> <ul style="list-style-type: none"> ·Atención con los elementos conductores de electricidad, ya que los huracanes vienen acompañados de una alta actividad eléctrica. Atención con los charcos donde hayan caído cables eléctricos. ·No salir de casa, hasta el aviso oficial de las autoridades. Seguir las instrucciones de la defensa civil o comité de emergencias, cruz roja y la policía.

Tsunamis



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

Clasificación Medidas por la altura respecto al nivel del mar.



Predicción/ Previsión

- Al ser posteriores a los movimientos de tierra, es fácil hacer una predicción en lugares cercanos al terremoto.
- Existe un sistema internacional contra tsunamis de los países localizados en la cuenca del pacífico.
- Un sistema de tubos es capaz de predecir un tsunami producido por un terremoto no detectado.

Tsunami en Sri Lanka 2004



Consecuencias ·Inundaciones i destrucción masiva de zonas de costa de baja altura.

Qué hacer?

- Alejarse de las zonas peligrosas (playas, zonas bajas) hasta aviso oficial.
- Un mismo fenómeno puede tener consecuencias mínimas en una playa y ser catastrófica en otras.
- Zonas altas (+150m)
- Cooperar con autoridades locales, evitando el pánico innecesario.
- No construir cerca de la costa, en zonas de peligro potencial a tsunamis.
- En estas regiones se debería plantar hileras de arboles pera romper el "muro" de agua.



2011 Japón magnitud 9Richter.
15.861 fallecidos. 6107 heridos i
3018 desaparecidos.
+1.000.000 edificios dañados.

2.2 Desastres complejos

[\[LINK\] Historia dels conflictes](#)



NEGRO: conflictos bélicos de gran escala

ROJO: otros conflictos armados.



Los niños i su futuro es el más gran perjudicado de los conflictos humanitarios



Vietnam



Tecnología militar

Guerra

Causas

- Pobreza
- Desigualdades sociales i económicas
- Intereses económicos particulares
- Extremismo religioso.

Predicción/ Previsión

Es difícil prever una guerra. Todos los países que están sujetos a las causas anteriores están en riesgo de guerra o conflicto social.

Consecuencias

·Población:
Muertos, malnutrición, heridos, desplazados desde zonas rurales, refugiados en países fronterizos, repatriados.

·Económicas:
Crisis económicas, costes de la guerra, falta de producción industrial y agrícola, desempleo, aumento de las importaciones.

·Sociales:
Disminución de niveles de la educación, clausura de las escuelas, maestros profesores y niños a la guerra, disgregación del núcleo familiar, empeoramiento de las condiciones de la salud, destrucción viviendas, calidad de vivienda escasa, disminución de disponibilidad agua, problemas sanitarios, interrupción electricidad.

·Niños:
Niños soldado, huérfanos, niños mutilados, aumento de las enfermedades.

·Medio ambiente:
Actividad bélica, abandonamiento de las zonas rurales, desertificación, inundaciones, sequía.

Qué hacer?

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

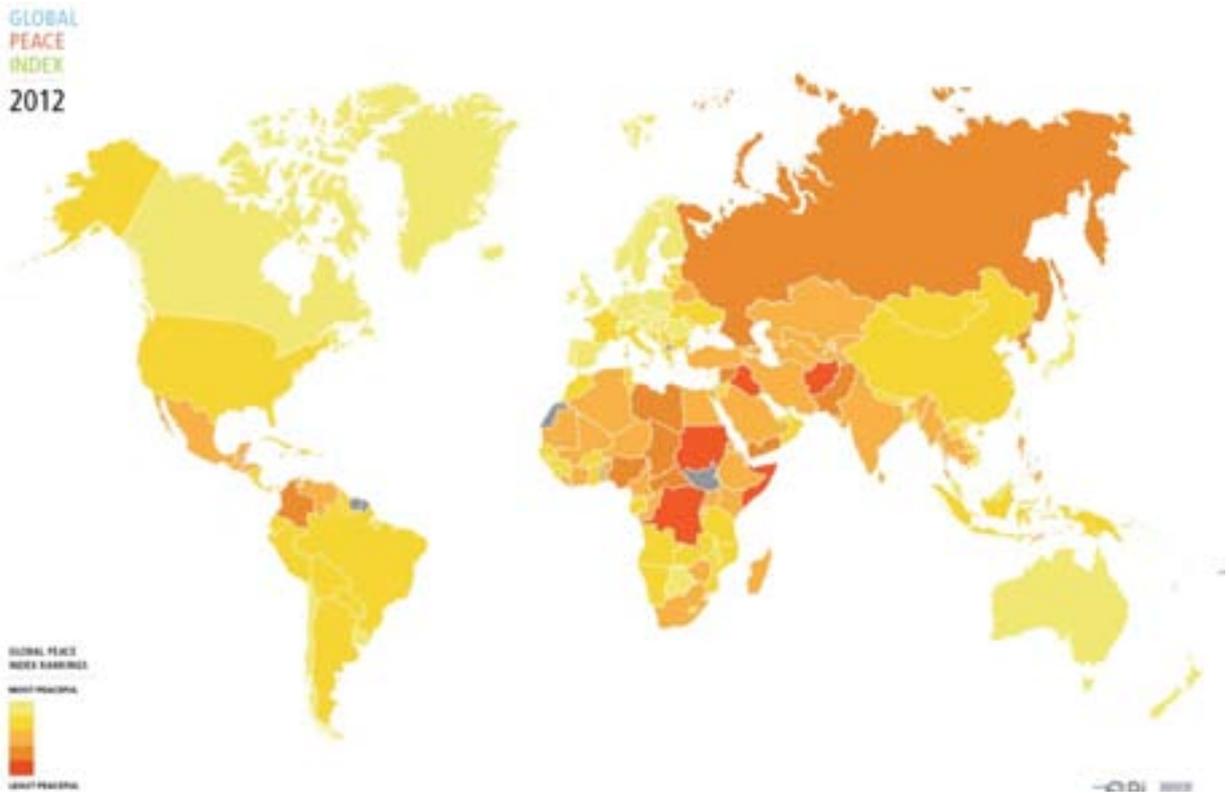
·Actividades en los campamentos:
Organización interna, alfabetización de los adultos, escuela para niños, formación profesional, producción. Los campamentos han de ser abiertos, para favorecer las relaciones con la población del área.

·Preparación de la repatriación:
Garantizar la seguridad, organización de logística, tramites para la documentación legal, identificación de los lugares de origen, participación y conocimiento de los planes locales de desarrollo.

Situación de emergencia: El repatriado es un ciudadano y como tal ha de exigir todos los soluciones hospitalarias post-desastre

derechos que necesita una persona libre: documentación, trabajo, vivienda, sistema de salud con servicio de medicina preventiva, acceso al sistema educativo.

Si la preparación del retorno ha sido efectiva, no deberían de existir campamentos artificiales, sino que se debería empezar la construcción de viviendas permanentes en lugares con permisos y servicios públicos existentes.



[\[LINK\] Una visión hacia la paz., una clasificación diferente: Índice de Paz Global editado por el Institute for Economics and Peace.](#)

Según este gráfico y la información de la web se deduce:

- Europa occidental es la región más pacífica con 20 de sus países en el top20.
- Islandia es el país más pacífico por segundo año consecutivo
- América del Norte, América Latina y el África subsahariana han mejorado desde el 2011
- El país con un salto cualitativo más grande ha sido Sri Lanka. Subiendo 30 posiciones.
- Siria es el país más perjudicado cayendo 30 plazas hasta el lugar 147 de la lista.
- Somalia es por segundo año consecutivo el país menos pacífico

2.3. Los números de la catástrofe.



Refugios con simples textiles impermeables a base de kits de supervivencia cedidos por organizaciones de paz.

[\[LINK recurso\] ShelterKit de IFRC](#)



Vietnam

[\[LINK\] MunichRE](#)

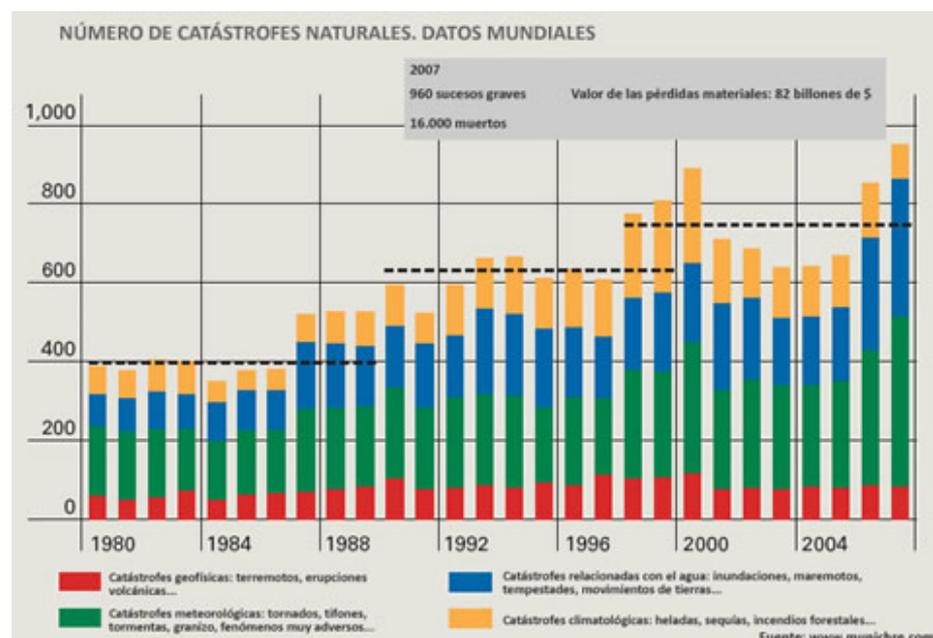
Observando el gráfico podemos concluir que el número de catástrofes naturales ha aumentado con el tiempo, pero los que más aumentan son los que tienen que ver con la meteorología (tornados, tifones, tormentas, etc) y el agua (Inundaciones, maremotos).

En cambio parecen más estables los que tienen que ver con el clima (heladas, sequías, incendios) y la geofísica (terremotos, erupciones, volcanes)

MunichRE es una de las aseguradoras más importantes del mundo. Realiza y publica estudios sobre los efectos de las catástrofes. [Haz click](#) sobre la imagen para obtener más información

Es conveniente tener una referencia numérica de los daños ocasionados por catástrofes naturales para observar la relevancia de los hechos acontecidos para tomar consciencia que un cambio en nuestra actitud frente al “planeta” es necesario:

- Los últimos 20 años hasta 1990 los desastres naturales han costaron la vida a 3 millones de personas, perjudicado la existencia de al menos 800 millones de personas y con daños por valor de 23.000 millones de dólares (Según el Decenio Internacional para la reducción de los desastres Naturales de 1991 en Guatemala)
- En 2010 la ONU concluyó que en la última década ocurrieron en todo el mundo 3.800 desastres naturales, los cuales costaron la vida a 780.000 personas. De este número de víctimas el 60% han sido provocados por los terremotos, los huracanes responsables de 22% y las altas temperaturas han sido las causantes del 11%.
- Si bien, existe guarda una cierta relación entre estas dos épocas, la década intermedia del 1990 hasta 2000 sí hubo una reducción drástica de las muertes (50%) según fuentes de la ONU.

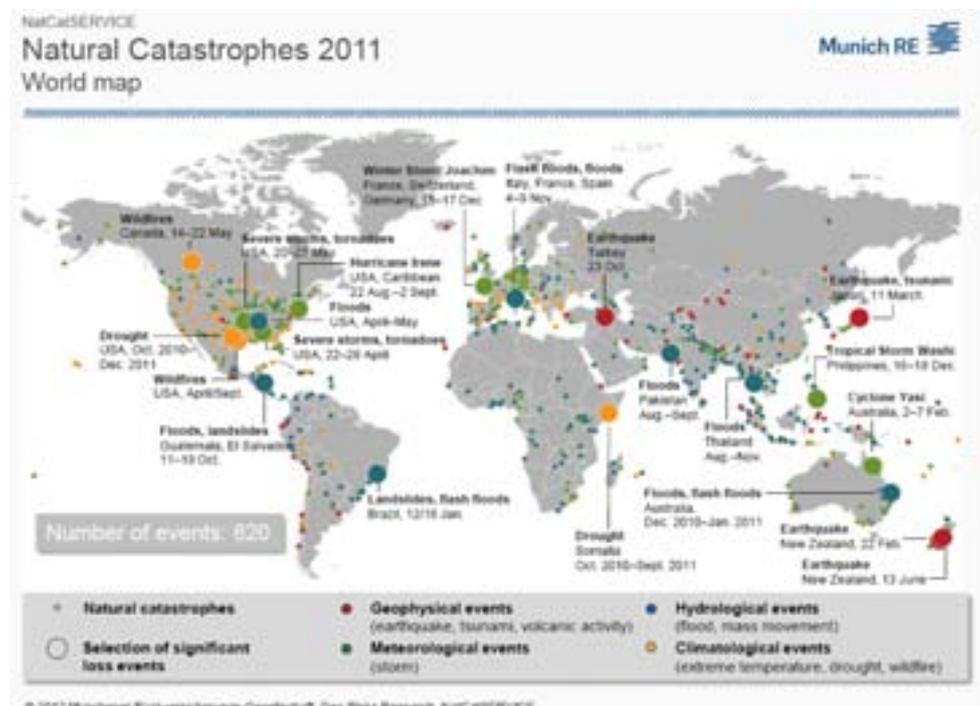


Actualmente un 1/3 de la humanidad vive en zonas en las que hay probabilidades razonables de que se produzca alguna catástrofe natural.

El 90% de los daños se han producido en países en vías de desarrollo.

Podemos afirmar, que en la actualidad un gran número de las situaciones catastróficas son causadas o están condicionadas por:

- Actuaciones en nombre del progreso, desastres provocados por fábricas de productos peligrosos, tóxicos o radioactivos.
- Se ha ignorado la relación existente entre las consecuencias de un desastre y el nivel de desarrollo de la comunidad.
- Se ha ignorado el papel activo que las comunidades pueden y deben desarrollar en estas situaciones.
- La creencia que la tecnología moderna y sofisticada sería la solución de los problemas... pero la raíz de las situaciones extremas han sido provocadas en su mayoría por la falta de organización de los servicios básicos y en alta vulnerabilidad ambiental y social en la que vive la población.



Este infograma nos representa un mundo donde los grandes desastres naturales suceden entre Estados Unidos de América y Europa. Todo ello no hace más que reforzar la idea que los intereses económicos y mediáticos se superponen a las cifras reales de los desastres naturales mortíferos.

2.4. Aumento de los desastres naturales.



Texiutlán (México) Corrimiento de tierra en zonas densamente pobladas a causa de la masificación, el crecimiento descontrolado y la especulación inmobiliaria.

"Tenemos que aprender de las ciudades y los países que han demostrado cómo reducir los riesgos, así como de los menos afortunados, cuyos ejemplos de calamidades nos deben dar de qué pensar"

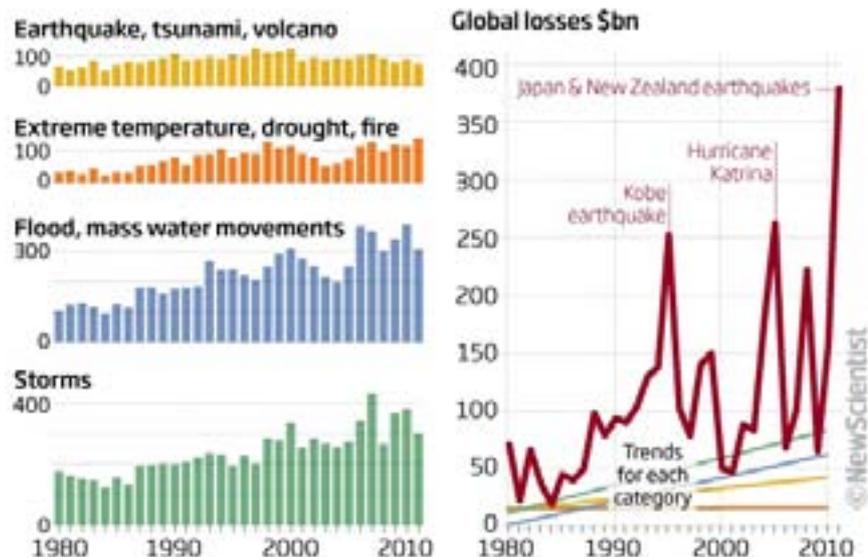
Ban Ki-moon, Secretario general de la ONU, Feb 2011.

Una erupción volcánica es un fenómeno natural, de la misma manera que lo son un tsunami o un huracán y estos se han producido siempre y con una periodicidad constante.

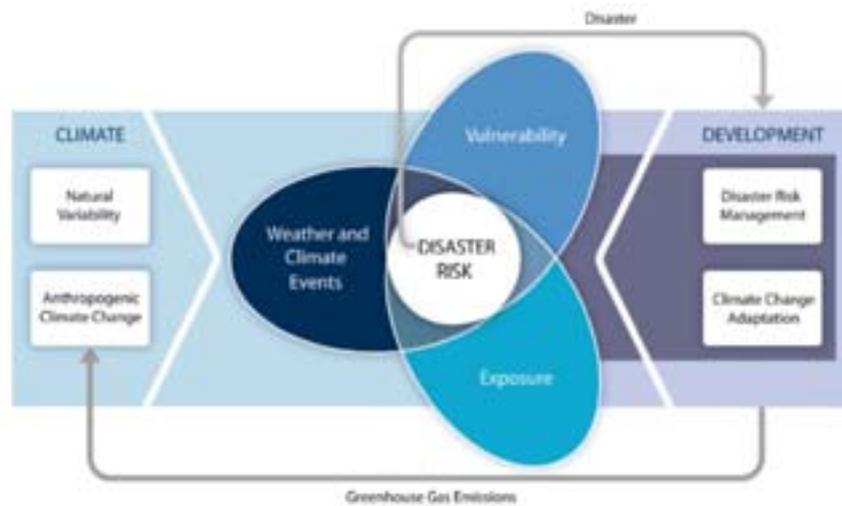
Lo que ha convertido, este volcán, tsunami o huracán en potenciales catástrofes naturales es el encuentro espacio-temporal con el establecimiento no controlado de la población, la urbanización no planificada i la concentración de la industria y infraestructuras en áreas peligrosas, que han generado un aumento significativo de esta variable.

La compañía de seguros Munchen Ruck ha realizado un estudio con técnicos cualificados para valorar la verdad sobre el aumento de los desastres naturales. Ha concluido que el aumento de los daños seguidos a una catástrofe natural son debidos principalmente por motivos socio-económicos, como por ejemplo la ocupación de regiones fuertemente expuestas a las amenazas naturales o como consecuencia a una repentina crecida demográfica y una mayor importancia de los valores económicos (especulación).

Observamos que el número de terremotos se ha mantenido estable desde 1980 pero su coste económico ha crecido – esto es un recordatorio que el riesgo a los sismos debe ser identificado por urbanistas, arquitectos y agentes que hacen Ciudad. En contraste vemos que el número de desastres relacionados con el clima como las inundaciones y sequias están creciendo. Las evidencias apuntan a la relación que ello tiene con el cambio climático, especialmente en casos de temperatura y lluvias extremas.



En el último estudio realizado por 2500 expertos del IPCC (Intergovernmental Panel on Climate Change) determinan también el alto grado de responsabilidad humana en el cambio climático actual. Se está produciendo un calentamiento del planeta, que de hecho provoca directa e indirectamente el aumento de las catástrofes: deforestación, “cementificación”, emisiones a la atmósfera de gas de efecto invernadero y polvo, la creación de grandes barreras artificiales han llevado a un notable cambio de la circulación atmosférica con el consiguiente cambio del régimen climático de vastas regiones de la tierra.



2.5. Vulnerabilidad



Curva Riesgo Vulnerabilidad.
Extracto de la Tesis 'Vivienda y la Emergencia'

Philip O'Keefe, economista del Disaster Research Unit de la Universidad de Bradford, indica que la mejor definición de catástrofe es la relación entre un riesgo, sea natural o provocado por el hombre y una condición vulnerable. Esta relación se representa en el siguiente diagrama:

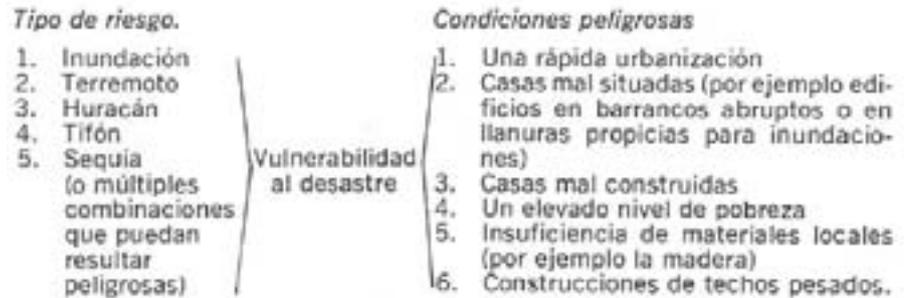
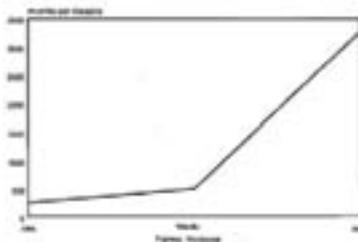


Diagrama 1. Riesgos y vulnerabilidad.

La ecuación se puede representar de la siguiente manera:

$$\text{DESASTRE} = \text{VULNERABILIDAD} + \text{RIESGO}$$

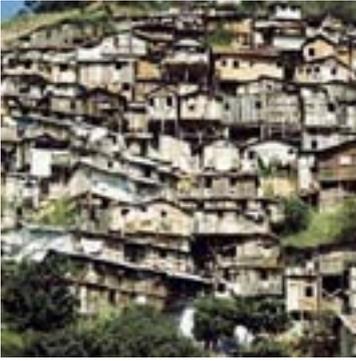


Muertes por desastre vs Ingreso Nacional

El estudio de las catástrofes es casi por definición el estudio de la pobreza en el mundo desarrollado, ya que es la más afectada cuando sobrevienen los desastres. En una serie de estudios realizados por la Unidad de Investigación de Desastres de la Universidad de Bradford, se establecieron unas relaciones directas entre catástrofes y pobreza.

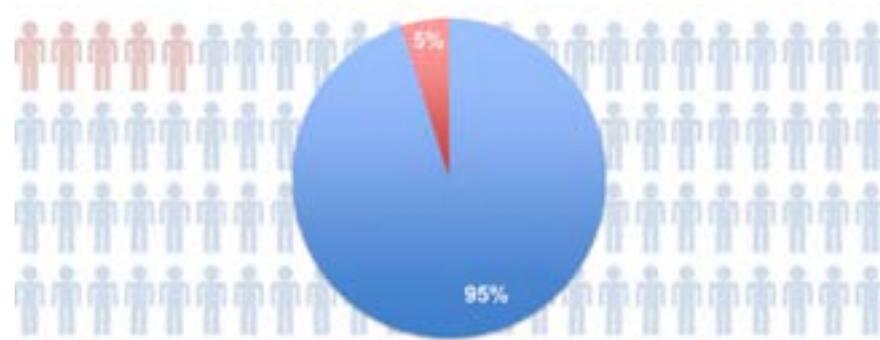
Según este equipo las estadísticas demuestran claramente un aumento significativo de casos de catástrofes en los últimos cincuenta años. Así mismo señalan que no existen pruebas de ningún cambio trascendental en los factores geológicos o climatológicos; por consiguiente las razones de este aumento deben buscarse en otra parte:

„.... Si la probabilidad es constante, entonces lógicamente la explicación de las catástrofes debe buscarse en la creciente vulnerabilidad de la población ante acontecimientos físicos extremos [...] es sabido que la frecuencia de desastres naturales está aumentando sobre todo en los países subdesarrollados. Realmente la creciente vulnerabilidad de las personas ante acontecimientos físicos extremos puede considerarse íntimamente relacionada con el continuo proceso de subdesarrollo registrado por todo el mundo. Como la población continúa aumentando y como los recursos continúan estando controlados por una minoría, el verdadero nivel de vida de muchos baja. Por esto son cada vez más vulnerables ante las variaciones ambientales a medida que continúa este proceso.”



Crecimiento urbano descontrolado
Favelas en Brazil

Ahora que observamos el rápido proceso de urbanización en las ciudades metropolitanas del Tercer Mundo, podemos ver que en las próximas catástrofes habrá víctimas y daños a escalas sin precedentes.



Las Naciones Unidas determinan que el 95% de las muertes atribuibles directamente a las catástrofes ocurren en países en vías de desarrollo. El 5% restante de muertes se da en las catástrofes que ocurren en los países del mundo desarrollado.

Hay unas diferencias significativas entre las maneras de enfocar las catástrofes en los países desarrollados y en los países en vías de desarrollo. Estas diferencias se refieren a las medidas de control antes de la catástrofe y a la manera de enfocar el socorro y la reconstrucción. En términos muy generales, esta diferencia puede resumirse diciendo que en los países del mundo desarrollado buscamos *soluciones materiales*, mientras que en los países en vías de desarrollo las soluciones son ante todo *mecanismos sociales*. Fred Cuny (una personalidad mundial en el tema de viviendas post-catástrofe) dice:

En el mundo tecnológico intentamos controlar los fenómenos mismos:

Construimos diques para controlar las inundaciones. "Sembramos" huracanes con bombas químicas lanzadas desde aviones para intentar disipar su furia; y colocamos agua en las líneas de las fallas de los terremotos para lubricarlas y evitar temblores.

Por contraste, los pueblos del mundo en vías de desarrollo deben actuar individualmente para mitigar las consecuencias de los fenómenos. Como por ejemplo, construyendo casas más fuertes o trasladándose a vivir a un lugar más seguro.

Vulnerabilidad en los países desarrollados.

Se debe remarcar que no solo los países en vías de desarrollo son vulnerables. Grandes ciudades del mundo desarrollado también tienen un peligro intrínseco. Londres, por ejemplo, es vulnerable a un único riesgo natural: la inundación. El caso de Londres se debe a 3 factores:

- a) Un ligero hundimiento en el suelo de arcilla con ligera inclinación de la región sudeste.
- b) Está subiendo el nivel de las mareas
- c) La construcción y la presión especulativa del terreno ha ido llenando progresivamente las zonas tradicionales de “absorción de inundaciones” como los pantanos de Kent y Essex.



Cuenca del Támesis, zona de peligro de Inundación. Los costes de la presa del Támesis está por encima de los 10.000.000.000 de libras y un costo anual de mantenimiento de Libras 8.000.000 anuales. (fue proyectado para dar servicio hasta 2030).

2.5 País pobre – País rico



Servicio de abastecimiento de alimentos. Efectos del tsunami en Chile produciendo daños en todos los niveles.



Ciclón Cynthia



de cuando la vida de la población es menos valiosa que el drama económico...



La falta de agua potable produce 240.000 niños muertos del periodo de Febrero a Abril de 2010 en el mundo.

Ya hemos analizado la relación existente de la vulnerabilidad con la capacidad económica del país donde sucede el desastre natural.

Para poner en relación este hecho dejo cómo muestra estos ejemplos:

Año 2010

·**Haití** (12 de Enero de 2010), terremoto de magnitud 7.3, centenas de miles de muertos (estimación 200.000 muertos)

·**Chile** (27 de Febrero de 2010), terremoto de magnitud 8.5, generando un tsunami. Centenares de muertos (300)

·**Europa** (27 y 28 Febrero 2010), la “ciclogénesis explosiva” Cynthia produciendo lluvias, mareas, inundaciones y vientos de hasta 220 km/h, decenas de muertos barriendo des de las islas Canarias hasta los países nórdicos europeos.

·**Europa** (a partir del 15 de Abril 2010) durante casi una semana el volcán Islandés Eyjafjallajökull sume a buena parte de los aeropuertos de Europa en un caos sin precedentes. No se produjeron muertos, 10 millones de afectados y pérdidas económicas cifradas por algunas fuentes en 2.500.000.000 €.

En este mismo periodo de tiempo, los 3 meses de Febrero a Abril de 2010, se han producido en el mundo otros “*desastres silenciosos*” que han pasado desapercibidos por los medios de comunicación. Según cálculos de la ONU se calcula que pueden haber muertos 240.000 niños por falta de agua potable.

Repercusión económica comparada al PIB per cápita de los países.

El tiempo de recuperación de un país estará íntimamente relacionado al lastre económico producido por un desastre natural. Así, pues un país en vías de desarrollo no solo será más vulnerable a los fenómenos meteorológicos extremos, sino que además, éste supondrá una carga a lo largo de los años, hipotecando su progreso a corto, medio y largo plazo.

Según cálculos estimados y en relación a los casos anteriormente mencionados se deberá:

·Haití: 14 meses (de la renta de un haitiano, se tendrán que dedicar para la reconstrucción del país).

·Chile: 4 días

·Europa: 20 minutos

Se puede concluir: El impacto de los desastres, a nivel económico, es miles de veces superior en un país pobre que en un país rico.

2.6. Mitos y realidad

Alrededor de ciertos aspectos de las catástrofes existen algunas creencias/mitos que será importante aclarar.

Vulnerabilidad

1. Las catástrofes son motivadas por fenómenos naturales: terremotos, inundaciones, huracanes, etc..

Las catástrofes son motivadas por fenómenos naturales cuando éstos chocan con una condición peligrosa

2. Las catástrofes alcanzan a todos los grupos sociales, y afectan tanto a los países ricos como a los pobres (no respetan a las personas)

Por el contrario, afectan a los pobres, de los países más pobres.

3. Las viviendas nativas son una respuesta a las necesidades locales, y están construidas de forma que puedan resistir a los riesgos.

Están construidas para resistir a los riesgos sólo: Cuando una catástrofe tiene una periodicidad frecuente. Cuando las comunidades modifican sus técnicas cuando una catástrofe muestra la vulnerabilidad de sus viviendas.

4. Las medidas de protección o de mitigación de las catástrofes son demasiado caras para los países pobres.

Algunas medidas puede que sean muy caras (por ejemplo la presa del Támesis) pero una situación correcta y simples medidas estructurales no son mucho al lado del coste global de los pueblos.

Actitudes sociales

1. El público mostrará signos de pánico o quedará aturdido en un estado de inactividad.

No hay ninguna prueba que apoye esta creencia.

2. Es probable que las organizaciones locales sean ineficaces e inadecuadas

Los hechos indican lo contrario

3. La moral suele ser baja, hay saqueos y otras formas de conducta contrarias a las normas establecidas; una situación que rápidamente empeora en caos.

De nuevo los hechos indican lo contrario, excepto en casos de sequías, hambres y campamentos de refugiados.

4. La gente, aturdida, se quedará pasiva, esperando que les venga la ayuda y el auxilio.

Al contrario: la reacción normal es que haya un instinto de propia conservación que permite que la gente encuentre soluciones a sus propios problemas

Necesidades de refugio

1. Las autoridades tienen que proveer un gran número de alojamientos para las familias que se han quedado sin hogar.

Al contrario: la mayoría de las familias sólo acuden a los refugios oficiales cuando les fallan las demás alternativas.

2. No hay formas de conducta definidas sobre la provisión de refugio.

La gente tiene unas preferencias bien definidas, que normalmente siguen este orden:

a) Casas de parientes o amigos b) Refugios improvisados c) Edificios transformados, escuelas, etc. d) Suministros oficiales.

3. La evacuación obligatoria es una política eficaz.

Al contrario. Todos los hechos a partir de la segunda guerra mundial indican el fracaso de este sistema.

4. Las tiendas de campaña constituyen una forma de suministro eficaz.

Pueden ser muy útiles, pero los hechos demuestran su escasa utilización y el hecho de que muchas veces llegan demasiado tarde para funcionar como refugio de emergencia.

Reconstrucción

1. Antes de la reconstrucción se necesita alguna forma de vivienda provisional

En el tercer mundo la reconstrucción normalmente empieza inmediatamente, y tiene lugar sin consideración a los planes del gobierno para una nueva ubicación, etc.

2. Lo primero que hay que hacer, una vez se ha salvado a la gente, es despejar los escombros.

Aparte de despejar las calles para facilitar rutas de acceso, es mejor que los escombros se dejen en su sitio para convertirlos en nuevas casas.

3. Los programas de reconstrucción llevados a cabo por agencias y por los Gobiernos son una forma muy eficaz de resolver las necesidades de vivienda.

Es cierto lo contrario. Una respuesta indígena siempre será la forma más rápida y eficaz, sobre todo para construir sus propias casas las personas que se han quedado temporalmente sin empleo.

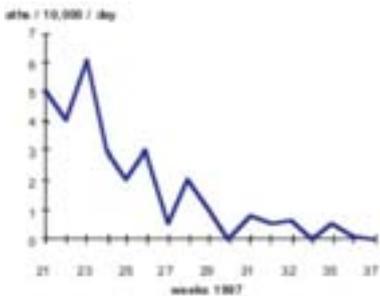
4. La situación ideal (en una zona de grave riesgo) es volver a ubicar a la comunidad en una zona segura.

En los pocos casos en que se ha dado una nueva ubicación a la comunidad, los resultados han sido insatisfactorios, sobre todo desde el punto de vista económico y social.

4. Los objetivos de una valoración temprana.



Monitorización – Evaluación –
Aprendizaje - Innovación



Interpretación de los datos de mortalidad. Congo 1997. 3 semanas para alcanzar la normalidad

Los objetivos de una valoración temprana son los de evaluar la magnitud de una emergencia activa y determinar las principales necesidades sanitarias y alimentarias de la población desplazada. Una interpretación debe hacerse dependiendo del contexto específico y los resultados de la valoración deberán ser recomendaciones concretas y específicas del lugar/desastre.

La valoración sanitaria está generalmente llevada a término al inicio de las intervenciones, a la vez que se realizan las primeras actividades de apoyo (abastecimiento de agua, vacunación de sarampión, etc.). Proveen rápidamente de información del tamaño de la población afectada, de sus necesidades sanitarias y vitales. La implementación inmediata de un sistema de vigilancia básico servirá para monitorizar el desarrollo de la situación y poder valorar los efectos de las intervenciones.

La valoración de la salud rápida va generalmente precedida por misiones exploratorias, durante las que se recoge distinta informaciones (historia de la crisis, contexto sociopolítico, etc.) Ambas actividades utilizarán también métodos distintos así como el tiempo y los recursos que precisan.



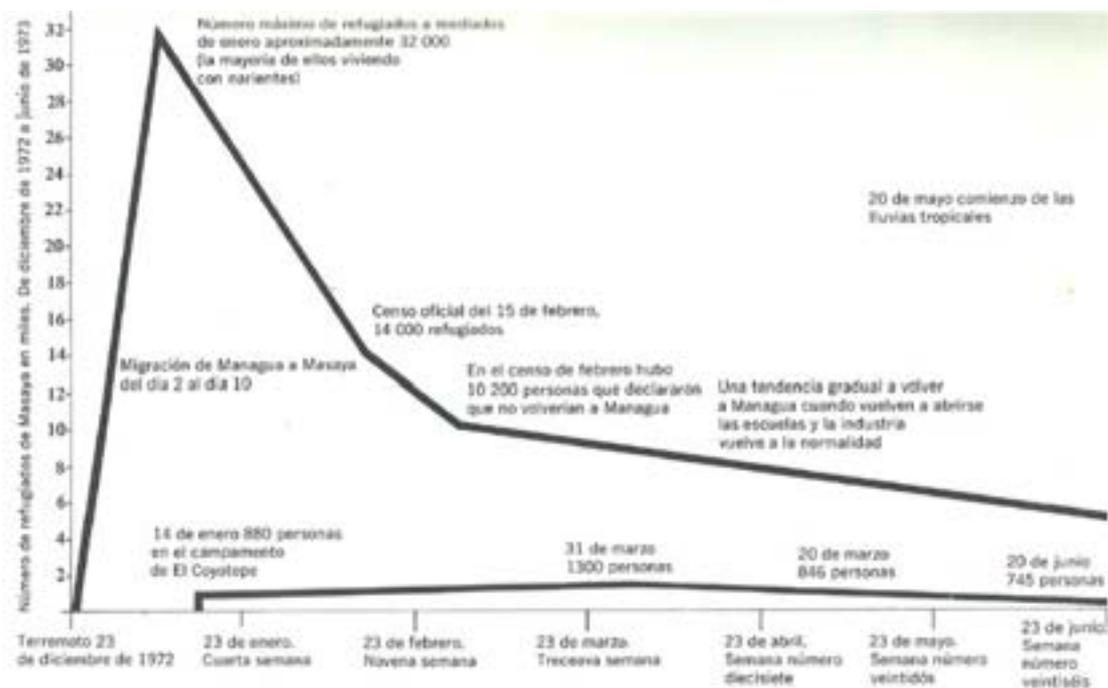
[\[LINK\]](#) En un mundo conectado a la red, donde las noticias prioritarias y el interés general se encuentra registrado en Google, nos damos cuenta que es imprescindible actuar rápido para intentar movilizar al 50% del interés total (y sus donaciones) que sucede sólo durante los primeros 7 días después de la catástrofe, cuando se deberá recolectar todos los recursos necesarios para un proceso de recuperación que puede durar años.

5. Refugio vs Sanidad

No son necesidades antagónicas, no se excluyen y no necesariamente una es más importante que la otra. Ambas son necesidades básicas importantes para asegurar una rápida solución a la crisis y de ellos dependerá la pronta recuperación de la población.

La decisión estratégica de implantación i el subsiguiente mantenimiento darán valor a la recuperación y establecerán las posibilidades de éxito de la población.

Contrariamente a lo que pudiera pensarse en un primer momento, en general, se puede afirmar que es un hecho comprobado y repetitivo, con independencia del desastre natural ocurrido que el 80-85% de la población víctima de un desastre natural acude a la ayuda no-oficial ofrecida por familiares y amigos en poblaciones vecinas menos damnificadas. Por el contrario un 15-20% acude a la ayuda oficial ya sea gubernamental, ONG o del ejército.

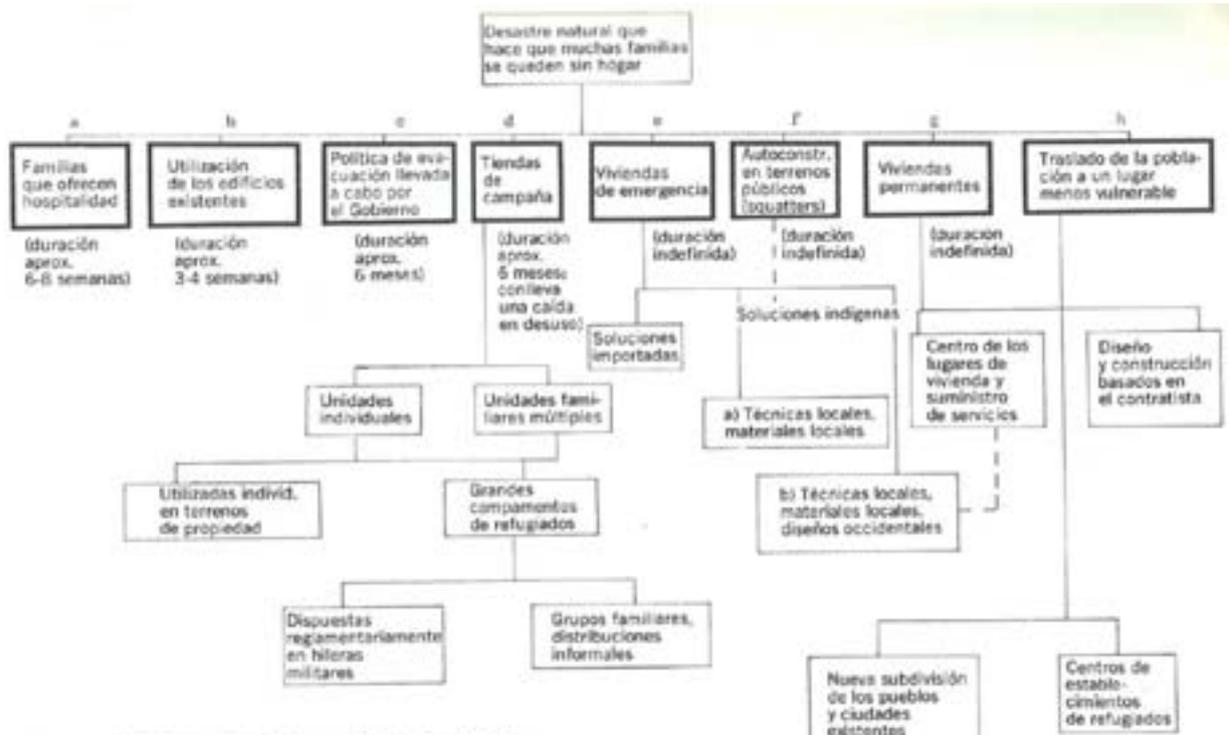


Proporción de refugiados desplazados a campamentos o bien casas de familiares y amigos. ej. Masaya, Nicaragua en 1972

La población desplazada tiene la necesidad de un hábitat, que les proteja de las condiciones climatológicas locales y que prevea un mínimo de privacidad. Deberán ser cubiertos y estimados según el número de familias que no disponen de refugio.

Que el 85% se traslade a casas “amigas” es fácilmente entendible ya que ahí encontrarán cubiertas sus necesidades mínimas de protección y alimento.

Por el contrario los servicios sanitarios no son prescindibles o sustituibles por la ayuda vecinal o familiar. La necesidad de un equipo experto en materia de salud fuerzan a las instituciones gubernamentales o organización de ayuda humanitaria internacionales a ofrecer una solución que ofrezca servicios sanitarios para evitar la mortalidad excesiva o la propagación de enfermedades entre los afectados que puedan reportar consecuencias de por vida a los afectados e incluso generaciones venideras.



Modos de refugio y suministro de viviendas

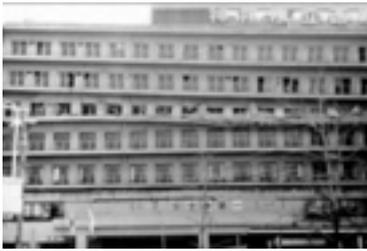
Números generales para planificación de campamento de refugiados

Área disponible por persona	30 m ²
Espacio de refugio por persona	3.5 m ²
Número de personas por punto de agua	250
Distancia a punto de agua	150m. máx
Número de personas por letrina	20
Distancia a letrina	30 m
Distancia entre puntos de agua y letrina	100 m
Corta fuegos	75 m cada 300m
Distancia entre 2 refugios	2m mín.

6. Hospitales y desastre



Colapso total del Hospital Benito
Juárez, México 1985



Colapso del Hospital de Kobe, 1995



[\[LINK\]](#) Clica Imagen para agrandar infografía.

“Prevenir es mejor que curar” es una afirmación que se aplica a la salud humana pero es también sin duda el mejor consejo para la construcción de hospitales y otros servicios de salud.

Un aspecto de especial importancia es la necesidad de que los establecimientos de salud estén preparados y en capacidad para actuar en caso de situaciones de emergencia. Sismos, huracanes e inundaciones, han demostrado que los hospitales y los establecimientos de salud son vulnerables a dichos eventos, por lo cual no estarán en la posición de ayudar cuando se retire la amenaza y acudan los damnificados.

Dada esta relevancia de los hospitales para la recuperación de una comunidad golpeada por un sismo, puede decirse que en su ubicación, planificación, diseño, construcción, mantenimiento y operación deben considerarse múltiples aspectos, que van desde la planificación adecuada para casos de atención de desastres, hasta la instalación de equipos y elementos no estructurales diversos, pasando por los requisitos de resistencia estructural.

Si bien se tienen en consideración un gran número de aspectos en la construcción de los hospitales, un amplio número de hospitales han sufrido daños graves o han salido de funcionamiento o llegado al colapso estructural como consecuencia de eventos naturales intensos privando a la comunidad respectiva de una adecuada atención a las víctimas.

La gran mayoría de los hospitales afectados han sido diseñados de acuerdo a normas de construcción sismo resistente. Esto lleva a pensar que el diseño estructural de hospitales debe realizarse con un cuidado mucho mayor del empleado para diseños más convencionales, ya que la filosofía de la mayoría de las normas sísmicas de los países latinoamericanos busca proteger la vida de los ocupantes de las edificaciones y no asegura la continuidad de su funcionamiento.

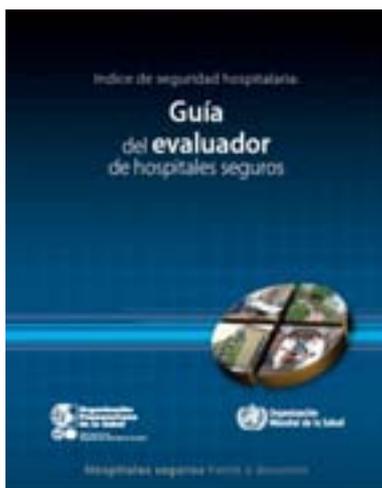
Los hospitales durante situaciones de desastre.

Los hospitales pueden tener en cualquier momento una alta población de pacientes internos o ambulatorios, funcionarios, empleados y visitantes. Por esta razón, hay tres motivos principales para la planificación de preparativos para desastres:

1. El tratamiento de los pacientes debe continuar durante y después de la ocurrencia de una emergencia o desastre.
2. La protección de todos los ocupantes debe estar asegurada. Se debe hacer un análisis de vulnerabilidad de las instalaciones y, si es necesario, la instalación debe ser reforzada de acuerdo con los requisitos actuales de

diseño y construcción. De no ser posible, los planes de emergencia deben ajustarse, entre tanto, a la vulnerabilidad existente.

3. Puede ser necesario, en algún momento durante la emergencia o desastre, evacuar pacientes ambulatorios y no ambulatorios. Esto puede agravarse si el desastre se presenta súbitamente y ocurre al mismo tiempo que el hospital está lleno de visitantes, quienes, en la mayoría de los casos, no están familiarizados con los procedimientos de evacuación.



[\[LINK\] ISH](#) - Guía del evaluador de hospitales seguros promovido por la OMS

[\[LINKWeb\]](#) Desastres. Preparativos y Mitigación en las Américas. Número 117. Edición Especial Hospitales Seguros.

Para evaluar el estado de los Hospitales se ha creado el Índice de Seguridad Hospitalaria (ISH) que es hoy el instrumento de mayor aplicación en el mundo. En marzo de 2012, 31 países y territorios en las Américas reportaron su uso para establecer prioridades y es uno de los elementos centrales en la implementación de las políticas y programas nacionales y sub-nacionales de hospitales seguros.

Más de 1.400 hospitales han sido evaluados con el ISH y se ha determinado que:

el 51% está en la categoría A, es decir, tienen alta probabilidad de seguir funcionando en casos de desastre,

el 37% está en categoría B, es probable que no colapsen, pero probablemente dejen de funcionar,

y un 12% en categoría C, que indica que muy probablemente dejará de operar y que no garantiza la vida de los pacientes y el personal.

Así pues los países deberían trabajar para construir, o rehabilitar, hospitales de categoría A para asegurar la asistencia hospitalaria de la población afectada.

Aludiendo pues a la primera afirmación de este capítulo, los hospitales también son pacientes:

“Más vale prevenir que curar”.

Este trabajo pretende describir los procesos de “cura” en caso que los hospitales generales resulten dañados, o en aquellas situaciones de extrema pobreza en que quizá nunca los hubo. De ahora en adelante introduciremos el tema de los hospitales de campaña, sobre el que estudiaremos su vertiente logística, como también, su lado más tecnológico/constructivo.

7. Hospitales de campaña.



"A Spanish Flu". Hospital de emergencia durante la epidemia de Influenza, Cmap Funston, Kansas 1918.



2001 Hosp. de campaña de el Salvador



El Hospital de campaña HOC-ROLE3 del Ejército Español será operativo a partir del año 2013.

El término comúnmente usado para los hospitales de emergencia ha sido el de hospital de campaña. Esta definición tiene connotaciones de instalaciones precarias, con un bajo índice de especialización preparado para aguantar un corto espacio de tiempo.

La guía de la OMS nos dice:

Definición: *una infraestructura de atención sanitaria móvil, auto contenida y autosuficiente que se puede desplegar, instalar y expandir, o en su defecto desmantelar, con rapidez para satisfacer las necesidades inmediatas de atención de salud durante un lapso determinado".*

El hospital de campaña puede ser enviado provisionalmente dotado de personal, o a título de donación, sin personal.

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

Así pues la instalación de un hospital de campaña responderá a las necesidades de la población local, pero para asegurar su éxito y su uso eficiente deberá estar organizado con los servicios sanitarios locales (si los hubiera).

Una vez acordada la ayuda, la primera decisión esencial es la disposición del hospital en el territorio. No sólo para ofrecer un mayor índice de ayuda a la población afectada, también para asegurar el suministro de agua y energía así como garantizar la seguridad del mismo.

Deberá tenerse en mente la posibilidad que el hospital de campaña "se convierta en el futuro hospital permanente con el consiguiente traspaso de material y personal (o conocimiento) sanitario especializado.

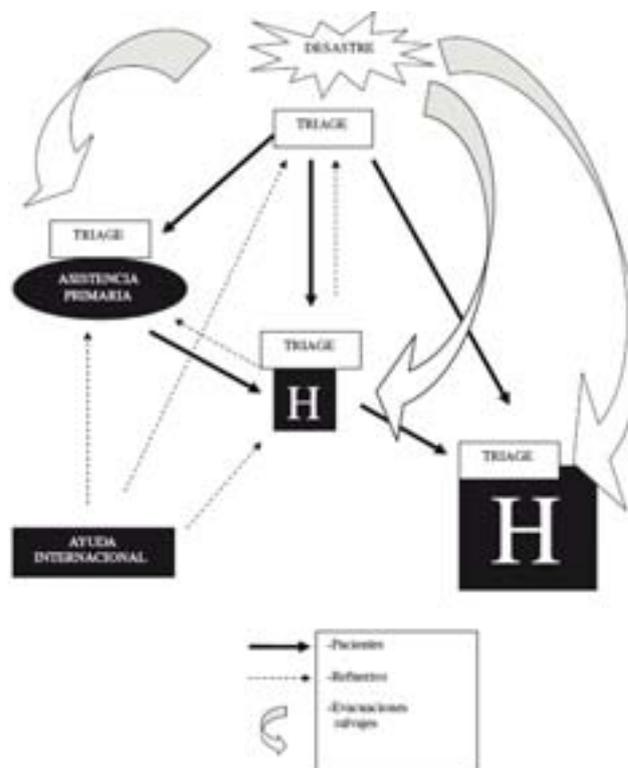
Todo ello deberá quedar establecido entre los gobernantes del territorio que recibe la ayuda y los países y organizaciones donantes.

7.1. Empleo de hospitales de campaña.

Los hospitales de campaña serán utilizados para implantar, reemplazar o complementar a los sistemas médicos a raíz de desastres provocados por desastres naturales o complejos con los objetivos siguientes:

- 1) Proporcionar atención médica inicial de emergencia (incluidos cuidados intensivos vitales en caso de traumatismos) hasta 48 horas después de ocurrido la situación de emergencia.
- 2) Prestar atención de seguimiento de traumatismos, emergencias y atención sanitaria de rutina, y emergencias corrientes (desde el día 3 al día 15).
- 3) Funcionar como instalación provisional en reemplazo de la infraestructura sanitaria que haya sufrido daños, mientras se la repara o reconstruye definitivamente (generalmente desde el segundo mes hasta dos o más años).

Los hospitales de campaña deberán satisfacer ciertos requisitos fundamentales para garantizar el beneficio de la población afectada.



Agenda de un hospital de campaña

La Organización Mundial de la Salud (OMS) y la Organización Panamericana de la Salud (OPS) sugieren los siguientes "requisitos fundamentales y criterios optativos adicionales" para cada uno de los propósitos arriba contemplados.

7.1.1. Atención médica inicial de emergencia

(Primeras 48 horas)



[\[LINK\]](#) Guía para el Uso de Hospitales de campaña extranjeros. La información de las siguientes páginas se ha extraído de este documento de la OMS.

Requisitos fundamentales

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

El plazo debe quedar claramente entendido desde el momento en el cual se registra una cantidad masiva de víctimas y no, como suelen promocionar los donantes, a partir del momento en el cual el país o la organización que presta asistencia da curso a la solicitud. Se trata de una condición médica esencial para una intervención destinada a salvar vidas y no de un trámite administrativo que pudiera obviarse.

Capacidad para funcionar de manera totalmente autosuficiente

En la primera fase, el hospital de campaña extranjero debe tener capacidad para funcionar con apoyo y servicios públicos mínimos de la comunidad afectada. Debe contar, por lo menos, con capacidad para generar energía eléctrica, suministros médicos y equipo suficientes para funcionar de modo independiente durante las primeras 48 horas. Su personal debe necesitar el mínimo o ningún apoyo (alimentación, alojamiento, etc.) de la comunidad afectada.

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

El personal médico debe estar cualificado y contar con experiencia previa en la gestión de víctimas en masa (incluido el concepto de triaje – admisión- de pacientes) y en el tratamiento de víctimas con lesiones agudas múltiples.

Criterios Optativos

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

Un idioma y una cultura comunes y el conocimiento de los sistemas sanitarios y del nivel tecnológico del país afectado son elementos en extremo deseables, incluso en la fase inmediata posterior a un desastre natural (los primeros dos días).

En la práctica, las instalaciones médicas que están disponibles en el transcurso de las primeras 24 horas suelen proceder de los países vecinos que comparten el idioma y la cultura del país afectado.

Aspectos que conviene aclarar antes de aceptar o solicitar un hospital de campaña para atención médica inicial de emergencia (primeras 48 horas).

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

Pregunta	Comentario
<i>¿En qué plazo se puede comenzar a proporcionar tratamiento a las víctimas en el hospital de campaña extranjero?</i>	<i>Si no es posible en el transcurso de las primeras 24 horas posteriores al desastre, cabrá contemplar la aceptación de esta instalación con arreglo a los criterios establecidos para la atención secundaria y las emergencias de rutina (3–15 días). Manténgase alerta ante respuestas ambiguas o declaraciones equívocas según las cuales el hospital pudiera "activarse" o movilizarse, por ejemplo, en un lapso de 6 horas. Lo que se debe saber es cuándo el hospital puede estar operativo en el lugar afectado.</i>
<i>¿Es el hospital completamente autosuficiente (incluido el suministro de energía eléctrica y agua potable)? ¿Qué tiempo de autonomía tiene?</i>	<i>Se debería aceptar únicamente los hospitales autosuficientes.</i>
<i>¿De qué tipo de equipos y servicios se dispone? ¿De cuántas camas se dispone? ¿Se prestan únicamente servicios de estabilización y transferencia? ¿Cuenta con plena capacidad quirúrgica? ¿Existen servicios de anestesia general? ¿Existen servicios de banco de sangre y laboratorio?</i>	<i>Las respuestas a estas preguntas le permitirán tener una idea razonable del rendimiento y de los servicios que se puede esperar.</i>
<i>¿De qué clase de personal médico se dispone? ¿De cuánto personal se dispone? ¿Cuál es su cualificación y competencia? ¿Cuál es el nivel de experiencia profesional? ¿Cuenta el personal con experiencia previa en la gestión de víctimas en masa?</i>	<i>El personal médico sin experiencia en desastres, con poca experiencia profesional, o cuya especialidad no esté relacionada con traumatismos o emergencias médicas, no prestará servicios tan útiles como los que prestarían los médicos especializados en emergencias o los cirujanos traumatólogos que procedan de un departamento de traumatología.</i>
<i>¿Cuánto tiempo puede permanecer instalado el hospital de campaña extranjero?</i>	<i>Mayor plazo no supone necesariamente mayor beneficio. El personal de un hospital de campaña extranjero que no esté familiarizado con la cultura y los servicios sanitarios locales se desgasta más rápido de lo esperado, pudiendo llegar a incomodar. Las necesidades cambian al cabo de unos cuantos días y el perfil del personal médico que brinda asistencia debería en consecuencia también cambiar.</i>
<i>¿Cuál es el lugar más apropiado para la instalación de un hospital de campaña extranjero?</i>	<i>Todo dependerá de las necesidades médicas (que haya identificado el país beneficiario), los imperativos logísticos (camino, infraestructura) y el acceso con que cuenten las víctimas. En general, es mejor instalar los hospitales de campaña extranjeros cerca de alguna infraestructura local de salud (incluso si ésta no funciona).</i>

7.1.2. Atención médica de seguimiento

(Día 3 a día 15).

Después de las primeras 48 horas, cuando los cuidados intensivos suministrados marcan la diferencia entre la vida y la muerte, los servicios de salud suelen verse progresivamente abrumados ante la necesidad de atención secundaria o de seguimiento a las víctimas de traumatismos, la demanda que impone el rápido ritmo con el que surgen las emergencias corrientes y las exigencias de la atención sanitaria de rutina. Las instalaciones sanitarias podrían no estar en plenas condiciones operativas y el personal podría necesitar con urgencia descanso y tiempo para ocuparse de eventuales pérdidas de distinto orden.

Cuando la infraestructura física permita aún el funcionamiento de los servicios sanitarios locales, la necesidad de asistencia externa pudiera proporcionarse mediante el envío de brigadas o equipos médicos desde otros lugares del país o de países vecinos con rasgos culturales compatibles y no de hospitales de campaña extranjeros caros y engorrosos.

La función primordial de cualquier hospital de campaña extranjero consiste en solventar provisionalmente las deficiencias o carencias en la asistencia médica de emergencia debidas a la gran cantidad de víctimas o a la falta de capacidad de los servicios sanitarios locales para reaccionar ante emergencias corrientes. La duración de las operaciones con hospitales de campaña extranjeros no debería exceder quince días, aunque puede estar sujeta a prórroga previa solicitud del país afectado.

Requisitos fundamentales

Plena capacidad operativa en un lapso de 3 a 5 días.

La inmediata presencia in situ ha dejado de ser una cuestión de vida o muerte puesto que casi todas las víctimas habrán recibido cuidado intenso de parte del personal de salud local, de los hospitales de campaña o de las brigadas médicas procedentes de otros lugares, que hayan podido llegar a tiempo al lugar para proporcionar atención médica eficaz.

Unas cuantas horas no inciden de manera significativa una vez transcurridas las primeras 24 horas, de manera que toda decisión apresurada por parte del país beneficiario es contraproducente. No obstante, para brindar asistencia en la prestación de servicios sanitarios acordes con las necesidades inmediatas de la comunidad afectada, los hospitales de campaña deben estar en capacidad de funcionar en un lapso de tres a cinco días después del siniestro.

Mínima necesidad de apoyo por parte de las comunidades locales

El hospital de campaña extranjero debe ser autosuficiente (personal, medicamentos, equipo y suministros, cirugía ortopédica e intervenciones menores, anestesia, consulta ambulatoria y alojamiento del personal). El suministro de agua y de energía eléctrica puede restablecerse por lo menos para las instalaciones y la infraestructura vitales de la comunidad afectada. El hospital de campaña extranjero podría esperar cierto apoyo de las autoridades locales, pero puede contemplar la posibilidad de que los servicios no sean fiables y por lo tanto el hospital de campaña extranjero ha de contar con capacidad para disponer de suministro de energía eléctrica y agua potable.

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

Se espera que el hospital de campaña extranjero inicie sus servicios o continúe prestándolos después de la fase inicial de cuidados intensivos (primeras 48 horas), de tal suerte que su personal debe ser capaz de comunicarse con los pacientes, las autoridades y los demás colegas de los servicios de salud. El personal debe estar algo familiarizado con las patologías locales endémicas. Algunos de los miembros del personal deberán ser capaces de expresarse en el idioma local o, en su defecto, se deberá prever los servicios de intérpretes.

Se ha comprobado que el personal médico que no está familiarizado con el entorno local, además de aportar limitado beneficio, a menudo se ha convertido en una carga y en elemento de discordia para la comunidad afectada.

Disponibilidad de determinadas especialidades

Entre el personal del hospital de campaña deben figurar profesionales de la salud especializados en otras ramas además de la ortopedia, como cirugía general, anestesiología, medicina interna, ginecología y obstetricia, pediatría, junto con personal paramédico y auxiliar, capaces de prestar el tipo y la variedad de servicios que se exigirá de ellos. El equipo y las instalaciones deberán permitir la evaluación y el tratamiento de todos los pacientes, independientemente de su edad o sexo.

Sustentabilidad (tecnología apropiada)

La mayor parte de la asistencia que se preste en un hospital de campaña podría consistir en consultas ambulatorias y atención hospitalaria de rutina (no relacionada con el desastre). El hospital de campaña extranjero no permanece instalado durante períodos prolongados, previéndose que los profesionales de la salud locales asuman plenamente la prestación de los servicios al cabo de unas cuantas semanas luego del siniestro.

El nivel de calidad y de sofisticación de la atención que se preste debe ser sostenible por los servicios sanitarios locales tras la partida del hospital de campaña extranjero. La disponibilidad de una atención de elevado nivel tecnológico (diagnóstico, medicamentos, etc.) durante un breve lapso suele forjar expectativas poco ajustadas a la realidad por parte de la población y socava la posición de los servicios sanitarios locales.

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

Instalar un hospital de campaña es un proceso muy costoso. Se debe hacer un acuerdo detallado entre el recipiente y el donante, especificando quien se hará responsable por los costos asociados con el envío, preparación del lugar de ubicación, mantenimiento, gastos operacionales, personal, etc. Los donantes a veces esperan que el país recipiente cubra los gastos locales involucrados en la operación de un hospital de campaña (por ejemplo, utilidades, combustible y otro apoyo), pero los servicios de salud locales con frecuencia no pueden cubrirlos.

1. En la mayoría de casos, el personal médico de un hospital de campaña extranjero dedica cada vez más tiempo a consultas externas (ambulatorias) de pacientes no hospitalizados. El total de consultas excederá el porcentaje ordinario debido a razones no necesariamente asociadas con el desastre sino con la pobreza o la deficiente cobertura de los servicios sanitarios. Cabe atribuir el aumento en la demanda de servicios a los siguientes factores:

- *Prestigio de los médicos extranjeros;*
- *Disponibilidad de nuevos métodos de diagnóstico, tratamiento o medicamentos;*
- *Deseo velado de una segunda opinión en casos de dolencias menores;*
- *Incentivo económico (inexistencia del pago de una tarifa simbólica para consultas y medicamentos).*

La breve disponibilidad de esta valiosa asistencia deja al personal local en una situación debilitada e incómoda. Las estadísticas relativas a la cantidad de consultas durante este periodo suelen también exagerar las repercusiones del desastre y la pertinencia de los hospitales de campaña extranjeros.

Criterios Optativos

Similitud cultural

El conocimiento de la cultura y del idioma local constituye un requisito fundamental. De manera idónea, el personal debería expresarse en el idioma e identificarse con la cultura del país beneficiario. Las disparidades entre culturas e idiomas ha dado lugar a malos entendidos entre quienes prestan asistencia externa y el personal local.¹

Amplia gama de disciplinas médicas

En el personal de un hospital de campaña extranjero se debe incluir una amplia gama de médicos clínicos y profesionales especializados en salud pública. La experiencia demuestra que los expertos en epidemiología, higiene, saneamiento y salud mental son recursos humanos en extremo valiosos.

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

Preguntas que debe plantear el gobierno beneficiario

Pregunta	Comentario
<i>¿Cuándo puede el Hospital de Campaña iniciar la evaluación y tratamiento de las víctimas?</i>	<i>Si no es posible en el transcurso de los cinco primeros días posteriores al desastre, aplase la decisión hasta que haya concluido una detallada evaluación de las necesidades y de la capacidad sanitaria remanente. Manténgase alerta ante respuestas ambiguas o declaraciones equivocadas. Lo que se debe saber es cuándo el hospital puede estar funcionando en el lugar en cuestión.</i>
<i>¿Es el hospital Autosuficiente? ¿Qué tiempo de autonomía tiene? ¿Qué se puede necesitar de la comunidad de acogida: sitio preparado con drenaje, suministro de agua y electricidad, intérpretes, alimentación y alojamiento para el personal? ¿En qué momento?</i>	<i>Normalmente debieran aceptarse solo los hospitales autosuficientes. No obstante, al cabo de 48 horas suele ser posible saber dónde existen y dónde se puede disponer de servicios públicos (suministro de agua, electricidad, etc.). Las respuestas a estas preguntas serán útiles para decidir la ubicación del hospital de campaña extranjero: la proximidad de un hospital que funcione parcialmente, de alguno que haya quedado totalmente destruido o que no pueda funcionar.</i>
<i>¿Cuáles son las repercusiones financieras para la comunidad de acogida y para los servicios sanitarios locales? ¿Quién sufragará el costo de los servicios públicos, el combustible y demás apoyo? ¿Existirá exención del pago del IVA y otros impuestos?</i>	<i>Se trata de asuntos delicados que deberán quedar aclarados tanto cuanto sea posible. En la donación de hospitales de campaña procedentes de países no tan pudientes se espera que el país beneficiario corra con todos los gastos locales. Los servicios sanitarios locales suelen no estar en capacidad de hacerlo.</i>
<i>¿De qué tipo de equipos y servicios se dispone? ¿De cuántas camas se dispone? ¿Se prestan únicamente servicios de traumatología? ¿Cuenta con capacidad quirúrgica para atender la mayoría de casos de emergencia (incluidos casos geriátricos, obstétricos y pediátricos)? ¿Existen servicios de diagnóstico (laboratorio, radiología)?</i>	<i>Las respuestas a estas preguntas le permitirán tener una idea del rendimiento y de los servicios que razonablemente se puede esperar. Tenga presente que gran parte de la demanda corresponderá a emergencias corrientes y a la atención de casos crónicos de la población en general.</i>
<i>¿Bastarán las existencias de medicamentos para la duración prevista de la misión y ante la situación sanitaria local? ¿Está su unidad logística en capacidad de abastecer al hospital de campaña con los suministros necesarios?</i>	<i>Esté precavido con respecto a grupos que pudieran emplear medicamentos con fecha de caducidad vencida o que no estén registrados en el país (refiérase a las directrices de la OMS sobre donaciones).</i>
<i>¿Está familiarizado con las directrices del Ministerio de Salud o de la OMS que se aplican en el país y está dispuesto a acatarlas?</i>	<i>Comunique todo cronograma o directriz relativos a tratamientos normalizados que pudiera haber emitido el Ministerio de Salud. El tratamiento que se administre en los hospitales de campaña extranjeros debe ser similar a aquel que se Proporciona en el país beneficiario (por ejemplo, terapia de rehidratación oral, medicamentos normalizados para el tratamiento de tuberculosis, etc.).</i>
<i>Personal médico:</i>	<i>Entre los miembros del personal deben figurar</i>

<i>¿Cuántos miembros del personal médico? ¿Con qué cualificación y competencia? ¿Con cuántos años de experiencia? ¿Con qué idioma y cultura? ¿Gozan de seguro y cobertura contra riesgos?</i>	<i>profesionales capaces de atender problemas de salud corrientes en el país: entre otras, enfermedades diarreicas, infecciones respiratorias agudas, enfermedades endémicas, emergencias geriátricas, obstétricas y pediátricas.</i>
<i>¿Estará el personal médico disponible y dotado de equipo para realizar visitas a zonas de influencia del hospital?</i>	<i>No cabe duda de que es una ventaja poder contar con el personal y los recursos del hospital de campaña para efectuar visitas a las comunidades vecinas que no gozan de acceso a la infraestructura de salud.</i>
<i>¿Se incluirá en el personal del hospital de campaña extranjero a expertos en salud pública, algún epidemiólogo, ingenieros hídricos y sanitarios, o a algún especialista en salud mental?</i>	<i>No se trata de una condición previa imprescindible, pero en la consulta ambulatoria los servicios de estos especialistas son sin duda más útiles que los de los médicos generales.</i>
<i>¿Cuánto tiempo puede permanecer instalado el hospital de campaña extranjero?</i>	<i>Mayor plazo no supone necesariamente mayor beneficio. El personal de un hospital de campaña extranjero que no esté familiarizado con la cultura y los servicios sanitarios locales se desgasta más rápido de lo esperado, pudiendo llegar a incomodar.</i>
<i>¿Quién paga qué?</i>	<i>Deberán determinarse los detalles de los costos y el donante y el beneficiario concertarán un acuerdo en el cual quede claramente especificada la responsabilidad de cada uno con respecto al pago de los distintos componentes (por ejemplo, preparación del sitio de instalación, transporte, costos operativos, eliminación de desechos, mantenimiento y reparaciones)</i>

Preguntas adicionales que podría plantear el gobierno donante

<i>Pregunta</i>	<i>Comentario</i>
<i>¿En dónde se debería instalar el hospital de campaña (ciudad, pueblo o comunidad)? ¿De qué servicios públicos se dispone: suministro de agua potable, electricidad, etc.? ¿Cuál es el hospital o la infraestructura sanitaria más próxima? ¿Ha sido el sitio preparado para la instalación del hospital de campaña?</i>	<i>Se deberá proporcionar información detallada sobre las condiciones que debe reunir un sitio de instalación (superficie, drenaje y alcantarillado, etc.) y la necesidad de servicios públicos para facilitar la adopción de decisiones por parte de las autoridades. Se espera que los hospitales de campaña sean autosuficientes.</i>
<i>¿Cuál será la contribución que el país beneficiario brinde (sin costo para el donante)? ¿Preparación del sitio para instalación, servicios públicos, servicios de seguridad, personal adicional, transporte, alojamiento?</i>	<i>De manera idónea, el hospital de campaña extranjero se debería donar con un presupuesto asignado para sufragar todos los costos locales conexos a la prestación de servicios públicos o a la contratación de personal, entre otros. Sin embargo, de no ser así, especifique de antemano la contribución que en contrapartida se espera del país beneficiario.</i>
<i>¿A qué autoridad debe informar de sus actividades el hospital de campaña en la capital y a nivel local?</i>	<i>El hospital de campaña debe informar a la autoridad sanitaria regional o local. Se debe dejar claramente definido el cauce de comunicación: ¿será el director del hospital u otra persona?</i>
<i>¿Designará el Ministerio de Salud a un funcionario</i>	<i>La asignación de un funcionario de enlace con el hospital de campaña por parte de Ministerio de</i>

<i>de enlace permanente adscrito al hospital de campaña extranjero?</i>	<i>Salud facilitaría una fluida coordinación.</i>
<i>¿Cuál es el tamaño de la población? ¿Se conoce la cantidad y la gravedad de las lesiones? ¿Existe algún problema de salud específico en esa comunidad?</i>	<i>Esta información es importante pero suele no estar disponible en el momento del despliegue.</i>
<i>¿Cuál es la situación del hospital local o del centro de salud más cercanos? ¿Qué clase de servicios puede brindar? En caso de que haya sufrido daños o de que no pueda funcionar, ¿cuál sería la función del personal sanitario local? ¿Se los debería integrar y utilizar sus servicios?</i>	<i>Es importante determinar si el hospital de campaña extranjero aportará servicios complementarios a los de la infraestructura local de salud o la reemplazará. Si la infraestructura sanitaria local ha quedado destruida se deberá integrar a los trabajadores sanitarios locales en el hospital de campaña extranjero.</i>
<i>¿Qué información e informes necesitará recibir el país beneficiario? ¿Se deberá utilizar o adaptar los formatos o formularios locales para la presentación de informes?</i>	<i>La elaboración de informes sobre las actividades y las enfermedades con arreglo a los formatos y formularios establecidos por las autoridades sanitarias del país beneficiario constituye una obligación para los hospitales de campaña extranjeros, incluidos los hospitales militares.</i>

7.1.3. Donación de hospitales de campaña extranjeros (sin dotación de personal) que funcionarán como hospitales temporales.

(Del segundo mes a varios años)

Los tomadores de decisiones que no estén debidamente informados podrían considerar la donación de hospitales de campaña como la opción ideal, nada onerosa e inmediata mientras se ejecutan las obras de reparación o reconstrucción de alguna instalación sanitaria importante. No obstante, no se trata de la solución milagrosa que a veces anticipan las autoridades del país beneficiario.

El envío y despliegue de hospitales de campaña extranjeros es una opción que plantea desafíos específicos y que debe analizarse con cautela. A la luz de recientes desastres, se desprende que las decisiones políticas adoptadas con precipitación y las expectativas poco ajustadas a la realidad han suscitado problemas que abarcan desde instalaciones inadecuadas para los pacientes y el personal, costos inesperados para el beneficiario hasta malos entendidos políticos entre donante y beneficiario.

Las autoridades nacionales deben contemplar el donativo de un hospital de campaña extranjero como una opción para contar con un hospital provisional fiable (durante la fase de rehabilitación) mientras se dispone de una solución permanente (fase de reconstrucción). El hospital de campaña extranjero móvil es una de las diversas opciones existentes para la prestación de atención sanitaria de rutina y se debe considerar a la luz de su costo-eficacia y de los beneficios en función de los costos.

Requisitos fundamentales

No existen opciones más eficaces en función de los costos

La donación de hospitales de campaña conlleva gastos significativos tanto para el donante como para el beneficiario (transporte, mantenimiento, servicios públicos). Los hospitales de campaña no son opciones eficaces en función de los costos ni desde la perspectiva del beneficiario ni desde la del donante.

La probable persistencia de la necesidad de instalaciones provisionales (años y no meses como suelen esperar los administradores locales) y los inconvenientes técnicos de esta solución conllevan a la necesidad de contemplar la asignación de los fondos destinados a esta medida para otras instalaciones provisionales más adecuadas. Se recomienda a los donantes que consideren la edificación de instalaciones provisionales más duraderas utilizando, en orden de prioridad, módulos prefabricados, contenedores metálicos, madera y madera prensada (plywood) y adaptando locales existentes en la comunidad.

Si los fondos estuvieran exclusivamente destinados a la donación de hospitales de campaña, se deberá satisfacer algunas condiciones adicionales.

Normas adecuadas tanto para los pacientes como para el personal

La duración del uso de las instalaciones provisionales y la probable admisión prolongada de pacientes imponen la necesidad de que el hospital de campaña extranjero ofrezca un adecuado nivel de comodidad para los pacientes, los profesionales de la salud y el personal auxiliar, en cuanto a espacio, control de temperatura ambiente, impermeabilidad y resistencia a otros elementos, según proceda, en función de las condiciones climáticas locales.

Asimismo, el equipo médico que se done debe cumplir con las normas habituales para los servicios de salud locales. Éstas podrían variar de un país a otro y ser distintas en las zonas urbanas y en las zonas rurales.

Diseño funcional para operar hasta que termine la reconstrucción

Una estructura provisional debe estar concebida para resistir el uso indebido o intenso y un mantenimiento deficiente, así como para permanecer impermeable y en funcionamiento durante la reconstrucción del hospital afectado (en general, dos años o más). Las tiendas de campaña y los módulos que se inflan suelen deteriorarse ante la falta de mantenimiento y el descuido tanto del personal como del público. Incluso con el mejor cuidado, se debe reemplazar las tiendas de campaña cada seis meses.

Los contenedores de acero tienen una vida útil mucho más prolongada, de manera que constituyen una opción más duradera. Los módulos prefabricados también permiten soluciones adecuadas y una mayor flexibilidad en la selección y el empleo de equipo médico.

La duración inicial prevista para el funcionamiento de un hospital de campaña donado debe ser de un año, con posibilidad de prórroga, previo acuerdo entre el donante y el beneficiario. (Este plazo debe actuar como incentivo para que las autoridades nacionales finalicen las obras de reparación o de reconstrucción de las instalaciones que hayan sufrido daños o hayan quedado destruidas).

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

El despliegue, la instalación y el mantenimiento de un hospital de campaña son tareas complejas que exigen significativo apoyo de parte de

la institución donante. El donante y el beneficiario deberán concertar un acuerdo oficial por un plazo convenido mutuamente que, entre otros aspectos, contemple:

- Responsabilidad operativa y financiera del donante con respecto a la instalación *in situ* del hospital de campaña, así como con su "sustento" (este término militar incluye el mantenimiento cotidiano, la preservación y el reemplazo preventivo de las instalaciones);
- Suministro de repuestos y piezas de recambio, en particular para el equipo no disponible localmente;
- Formación del personal médico, técnico y de mantenimiento en el uso y el cuidado del equipo;
- Clara determinación de responsabilidades de cada una de las partes, incluidas las condiciones para la transferencia de responsabilidades;
- Mecanismo para la evaluación conjunta del uso del hospital, su costo-eficacia y los beneficios en función de los costos.

Criterios optativos

Será importante prestar atención a numerosos aspectos sanitarios (suministro de agua y saneamiento) y factores técnicos (por ejemplo, voltaje, tipo de sistema de aire acondicionado, necesidad de combustible). Antes de adoptar una decisión definitiva conviene recurrir a los servicios de un experto en logística que esté familiarizado con equipos de esta índole.

Aspectos que conviene aclarar antes de aceptar o solicitar un hospital de campaña para la atención de seguimiento (segundo mes a + 2 años)

Preguntas que se debe plantear el gobierno beneficiario

Pregunta	Comentario
<i>¿Para cuántos pacientes tiene cabida el hospital de campaña extranjero propuesto?</i>	<i>Si no corresponde a sus necesidades, opte por otra solución puesto que al exceder la capacidad normal se podría reducir de manera considerable el ciclo de vida previsto de la instalación.</i>
<i>¿Existe posibilidad de ampliar la capacidad mediante la anexión de módulos?</i>	<i>Recurra al asesoramiento de profesionales. No se fie de las declaraciones de promoción motivadas por el valor de relaciones públicas involucradas en la donación de un hospital de campaña extranjero.</i>
<i>¿Cuál es la duración prevista del hospital habida cuenta del clima y demás circunstancias?</i>	<i>NO subestime el tiempo necesario para la completa ejecución de extensas obras de reparación (¡más de dos años!).</i>
<i>¿Está hecho de módulos de metal envasado, tiendas de campaña o módulos inflables?</i>	<i>Rechace la oferta si se trata de tiendas de campaña o módulos inflables, y busque otra solución.</i>
<i>¿Cuál es la fecha de fabricación?</i>	<i>En su mayoría, los hospitales de campaña militares no se encuentran disponibles para donación sino después de 20 o 30 años de antigüedad.</i>
<i>¿Está el donante dispuesto a asumir la responsabilidad operativa y financiera de toda la instalación (incluidos la preparación de sitio, el drenaje, etc.), así como el mantenimiento cotidiano y periódico (incluido el reemplazo, según proceda) a lo largo de la duración prevista?</i>	<i>El mantenimiento de un hospital de campaña es tarea ardua, costosa y requiere mucho tiempo. Los ingenieros del hospital suelen no contar con equipos y estar muy ocupados para desempeñar esta labor. Si el donante no está dispuesto a asumir plena responsabilidad (asignación de fondos y personal), convendrá contemplar otras opciones para evitar desilusiones y malos entendidos de los interesados.</i>
<i>¿Habría la posibilidad de utilizar esos fondos para la construcción de instalaciones provisionales más duraderas?</i>	<i>En general suele ser necesario contar con considerables aportes financieros, tanto del donante como del beneficiario, para que un hospital de campaña extranjero funcione satisfactoriamente como infraestructura civil provisional. Si la respuesta a esta pregunta es afirmativa, sugiera a los donantes la construcción de una infraestructura provisional de madera, madera prensada (plywood), o con contenedores metálicos.</i>
Si se tratase de fondos con asignación específica y exclusiva para la donación de ese hospital de campaña, los expertos técnicos deberán considerar:	
<i>Las condiciones que debe reunir el sitio de instalación.</i>	<i>El sistema de drenaje es un factor de vital importancia. El acceso a los servicios públicos y al sistema de alcantarillado no se puede improvisar.</i>
<i>Las necesidades en cuanto al suministro de energía eléctrica y servicios públicos (y su costo).</i>	<i>El equipo militar podría tener especificaciones especiales con respecto al combustible (de aviación) o al suministro de energía eléctrica.</i>
<i>Las especificaciones del equipo médico-quirúrgico.</i>	<i>En la mayoría de casos, para el personal hospitalario será más conveniente intentar recuperar el equipo de un hospital que haya sufrido daños, en lugar de emplear material caduco destinado a un uso militar.</i>
<i>El sistema de aire acondicionado: la compatibilidad con el aisl.de pacientes con enferm.contagiosas.</i>	<i>El sistema más corriente es el de circuito cerrado y ello aumenta el riesgo de la circulación de agentes patógenos.</i>
<i>¿Está el donante dispuesto a sufragar los costos de viaje de expertos del país beneficiario para tratar de las especificaciones técnicas con especialistas en logística médica que conocen el equipo en cuestión?</i>	<i>Los expertos deberán aclarar muchas preguntas adicionales antes de decidir si la donación redundará en beneficio de los pacientes y no se convertirá en un embarazoso inconveniente.</i>

8. Infraestructura Hospitalaria.



Hospital de la ICRC (Cruz Roja) en Quetta, Afganistán. Muro perimetral de seguridad del recinto hospitalario.



Muro de sacos de arena del Hospital de Wazir, Kabul, Afganistan.

La implantación de los servicios sanitarios es una herramienta básica para la recuperación de la comunidad. Como ya hemos visto, antes de la construcción/reconstrucción hará falta una rápida evaluación de la situación para poder establecer de una manera rápida y precisa el tipo de servicios necesarios y la adecuación de la ayuda.

Idealmente hospital de campaña, en las medidas de las posibilidades, deberá está compuesto por edificación en planta baja y paredes macizas. Una pared o vallado perimetral de seguridad previene los robos y la llegada descontrolada de grandes masas de gente herida.

Dependiendo de la situación de emergencia el ingreso de gente la capacidad y número de camas puede crecer muy rápidamente, por tanto el tamaño y/o la adaptabilidad del edificio o conjunto de edificios será clave para absorber la demanda de ayuda hospitalaria y así evitar demoras y desconcierto (ello sólo potenciaría el estado crítico de la situación).

Los edificios requerirán de la ventilación y calefacción apropiada al lugar: clima y país. También son necesarios sistemas de control de plagas (moscas, mosquitos, cucarachas, ratas o ratones deberán ser tomados en consideración).

Para un correcto (y completo) funcionamiento el edificio(s) deberá ser lo suficientemente grande para acomodar los servicios siguientes:

Hospitalarios	No Hospitalarios
Admisión/Espera	Administración
Quirófanos	Seguridad
Salas Pre-Operatorio	Transporte
Unidad de Cuidados Intensivos	Construcción/Mantenimiento
Laboratorios	Cocina
Rayos X	Lavandería
Sala de esterilización	Almacenamiento
Administración Enfermeros	
Farmacia	
Fisioterapia	
Enseñanza	

Las salas de cirugía deben ser lo suficientemente grandes para la capacidad estimada del hospital. Se deberán calcular aproximadamente 6m² por cama.

El complejo hospitalario deberá disponer también del suficiente espacio para:

Hospitalarios	No Hospitalarios
Área de "triaje" (admisión)	Zonas de aparcamiento
Salas/tiendas adicionales	Almacenamiento de agua
Zona descanso pacientes	Generador/almacén gasóleo
	Almacén gases médicos
	Incineradora/basura/deposito de elementos cortantes
	Depósito de cadáveres

También deberá tenerse en cuenta, dependiendo de la coyuntura del hospital, el alojamiento del personal sanitario.

Agua y energía.

Para un servicio constante 24h agua y electricidad se deberá evitar la dependencia de fuentes externas ya que el servicio puede ser interrumpido.

Un generador in-situ and un almacenaje de agua serán necesarias en caso de cobertura por interrupciones.

Requerimientos aproximados de AGUA en hospitales de operaciones:	
Servicio mínimo de agua (bebida, lavado, cocina)	100 litros/paciente/dia
Consumo medio en hospitales independientes ICRC	300 litros/paciente/dia
Consumo medio en hospitales en países en desarrollo	1000 litros/paciente/dia

Requerimientos aproximados de ENERGÍA en hospitales de operaciones:	
Requerimientos mínimos para hospitales con 50 camas.	
Servicios esenciales (iluminación sala operaciones, calefacción, refrigeración, esterilización, RayosX, iluminación general y elementos eléctricos.)	100 KVA
Incremento KVA por cama hasta 200 camas	1.5-2.0 KVA
Generador eléctrico ha de estar calculado con una capacidad de trabajo de 20% extra para prevenir posible incremento de actividades, emergencias o circunstancias cambiantes.	

8.1 Checklist para definir la ayuda sanitaria.

Siempre se deberá proceder a la realización de una lista de verificación previo al envío de material de emergencia, bien sean consumibles, refugios u hospitales de emergencia.

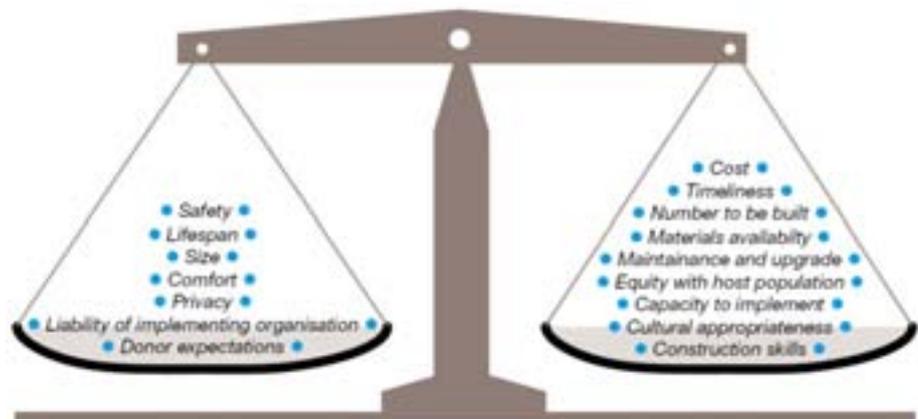
Esta comprobación previa a la ayuda nos permitirá establecer las necesidades y prioridades de actuación.

Se debe tener en cuenta que la situación cambiará muy rápidamente después de un desastre, la gente empezará a actuar espontáneamente y los comercios y carreteras se abrirán. Tener en cuenta esta situación ayudará a prever y anticipar soluciones y problemas. Para adaptarse a estos cambios las construcciones deberán:

Ser refugios/hospitales mejorables, perfectibles y sus componentes deberán ser fácilmente reparables.

Los proyectos deberán ser ajustados continuamente de acuerdo con la evaluación y monitorización de la situación (la tecnología utilizada podrá permitir en menor o mayor grado este punto)

Hace falta recordar que para que los refugios/hospitales sean útiles, la decisión final de distribución se deberá tomar lo más rápido posible.



Para asegurar la optimización de recursos maximizando el servicio se deberán valorar un listado de factores. Como resultado de este análisis podrá resolverse que ninguna solución arquitectónica es válida para todas las situaciones.

Una aproximación a la lista de verificación (checklist) podría definirse del siguiente modo:

Evaluación

Necesidades

- ¿La población afectada necesita ayuda con la construcción hospitalaria?
- ¿Serían otras formas de ayuda como herramientas, dinero, soporte de distribución de material, etc más efectivas?
- ¿A quién irán dirigidas las ayudas? Cual será el impacto social de los nuevos servicios... serán gratuitos? Cómo afectará a la población sin acceso a ellos
- ¿Se ha consultado a la población que materiales necesitan con más prioridad?
- ¿Hay grupos o individuos más vulnerables dentro de la comunidad? Se actúa en consecuencia
- ¿Qué diferencias existen entre los servicios existentes con los ofrecidos?
- ¿Que recursos tiene la población? Y cuáles son aprovechables
- ...

Capacidad de la organización donante.

- ¿Tiene la organización humanitaria la capacidad para actuar de forma adecuada ante la situación de emergencia?
- ¿Tiene la organización la capacidad de actuar rápida y adecuadamente en la construcción del proyecto considerando sus limitaciones?
- ¿Qué entrenamiento y preparación de voluntarios adicional es necesario para tirar adelante la recuperación?
- ¿Tiene la organización suficiente poder económico para construir una mínima asistencia para asistir a un grupo significativo de la población?

Capacidad de la población afectada.

- ¿Quién construirá los hospitales?
- ¿Hay constructores locales disponibles?
- ¿Cuál será el nivel de participación local?
- ¿Puede involucrarse a toda la población afectada en la fase de construcción?
- ¿Puede la población receptora mantener y asegurar el uso con el paso del tiempo?
- ¿Qué ayuda podrán recibir la población que no es capaz de construir/mantener los servicios hospitalarios?
- Existe una temporada de construcción? Pueden encontrarse situaciones cuando la gente no puede construir como resultado del clima u otras formas de conducta marcadas por la cultura del país.

Estrategia y coordinación.

- ¿La ayuda de emergencia encaja con las actividades del gobierno del país receptor, los mecanismos de coordinación y otras organizaciones?
- ¿La ayuda de emergencia encaja con otros sectores como el suministro de agua, saneamiento y aporte energético?
- ¿Se podrían utilizar los recursos de una manera más eficiente?
- ¿Habrá financiación disponible en el futuro para establecer los servicios sanitarios de forma permanente?

Personal y habilidades.

- ¿hay un equipo en el terreno para llevar a cabo y supervisar el proyecto?
- ¿Existen otras organizaciones con las que se puede colaborar?

Terreno e implantación.

- ¿La población tiene acceso al lugar donde se dispone de la ayuda humanitaria?
- ¿El terreno es seguro?
- ¿La propiedad del terreno está identificada?
- ¿La propiedad del hospital está determinada?
- ¿Durante cuanto tiempo se dispondrá de ayuda exterior?
- ¿Están los servicios básicos asegurado? Agua, luz, gas, telecom, etc..

Materiales y alternativas

- ¿Qué materiales están disponibles o se pueden reaprovechar de la edificación dañada?
- Se podrá adaptar e integrar la nueva edificación a la cultura constructiva del país para facilitar su reparación y mantenimiento
- ¿De donde procederán los materiales de la construcción? Podrá la gente realizar su mantenimiento y comprar recambios en el futuro?
- ¿El diseño esta adaptado a las medidas del material disponible?

Peligros

- Puede la población afectada, llegar con seguridad?
- Las instalación sanitaria es apropiada a las condiciones climáticas?
- El terreno de emplazamiento es seguro? (Normalmente el terreno disponible será aquel desocupado debido a su peligro potencial)

Logística y distribución

- ¿Se ha consultado con el equipo de logística y procuradores las mejores opciones de adquisición?
- ¿Hay transporte local y almacenamiento disponible?
- ¿Se ha consultado con el equipo de logística sobre la disponibilidad de materiales, especificaciones y tiempo de entrega?
- ¿Se ha consultado con el equipo de logística como distribuirá el material?

Tiempo

- ¿Qué tiempo es necesario para la construcción? Incluyendo transporte de materiales.
- ¿Qué duración/tiempo estimado de uso tiene la ayuda? Días, meses, años, permanente?
- ¿Se podrá construir los servicios hospitalarios con tiempo suficiente para ser útiles?

Planificación del proyecto e implementación

- ¿Se ha formado un proyecto para el Plan de Acción?
- ¿Cuáles son los planes de adjudicación, construcción, seguimiento de obra y mantenimiento?
- ¿Se tiene unas bases/requerimientos de diseño?
- ¿Qué entrenamiento y soporte técnico se ofrecerá al equipo de diseño?
- ¿y a la población afectada?
- ¿Existe un presupuesto económico que cubra logística y costes de personal?

Monitorización y evaluación.

- ¿Quién liderará el proceso de monitorización de la distribución y efectividad de la construcción?
- ¿Quién monitorizará el proyecto?
- ¿Cómo se monitorizará?
- ¿Cómo se evaluará?
- ¿Se realizaran encuestas para monitorizar la satisfacción del personal y usuarios?
- ¿Dependiendo de los resultados del control del hospital, se está suficientemente preparado para adaptar el plan?
- ¿Cómo valorarás/afectará el impacto del hospital de emergencia sobre el parque sanitario existente? ¿los substituirá, ampliará o especializará?

9. Tipologías hospitalarias.



Temporalidad. Más prolongado en el tiempo, más tecnificado deberá ser la solución escogida.



[\[VIDEO\]](#) 1974. Hospital de campaña industrializado del ejército americano.

Resueltas las preguntas iniciales y considerando las necesidades del país receptor como la capacidad de todos los agentes activos en la ayuda sanitaria así como los recursos económicos y de personal sanitario disponible, se podrá determinar que estructura organizativa se puede adoptar y que tipología constructiva será adecuada a la misma.

Las tipologías edificatorias las podemos describir según tres parámetros:

Capacidad de asistencia sanitaria:

- Role1: Asistencia sanitaria de vanguardia
- Role2: Control de daños, cirugía primaria, estabilización y evaluación
- Role3: Cirugía de urgencia. Hospital completo de campaña
- Role4: Hospital general

Tiempo de uso:

- Temporales
- Perfectibles (temporales o perdurables)
- Perdurables

Tecnología:

- Tiendas
- Hinchables
- Contenedores. Construcción industrializada
- Construcción tradicional

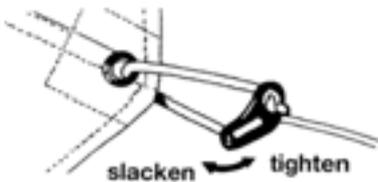
A continuación describiremos distintos sistemas clasificados por la tecnología constructiva que los define.

9.1. Tiendas

Información General



Hospital de ICRC en Quetta, Pakistán. Los alrededores del hospital permitieron ampliar los servicios mediante el uso de tiendas tras la llegada masiva de heridos de guerra.



Sistemas simples e intuitivos.



Lorca, Mayo 2011. Tiendas de campaña tipo SAS.



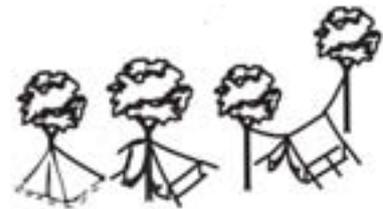
Tienda de fibras flexibles. Formación de suelo mediante sacos de arena para evitar inundaciones. Tienda Ferrino superficie útil 15m² y 42 kg de peso

Las tiendas de campaña son una solución temporal para fijar el hospital para operaciones de plazo corto, para proveer de nuevos espacios a hospitales dañados o para habilitar un área de “triaje” (admisión).

Las dos ventajas clave que confieren el uso de estas tiendas a diferencia de las hinchables o sistemas tridimensionales son su bajo coste (de material y uso) y su casi nulo mantenimiento (sólo se *deberá asegurar almacenarlas* completamente secas).

La utilización de las tiendas no es ideal debido a que pueden ser fácilmente dañadas, son inestables y difícilmente se pueden acondicionar climáticamente en zonas con temperaturas extremas.

La tienda es el elemento más básico de refugio de emergencia y desde la IFRC (International Federation of Red Cross and Red Crescent) se facilitan kits e información de primera necesidad en situaciones de crisis. Para ver el documento en PDF haz [clic AQUÍ](#).



Trabajos previos.

Donde quiera que sean emplazadas se deberán asegurar en una base firme y sólida, especialmente si han de ser utilizadas como quirófano de operaciones con equipos sofisticados y de gran carga. Se procurará evitar zonas inundables o en el caso que las circunstancias no lo permitan se deberá proveer de un suelo alzado a base de sacos de arena o soportes industrializados plásticos.

Antes de proceder con el montaje, se debe asegurar que el espacio de instalación tiene las medidas mínimas que requiere el anclaje de la tienda (incluyendo tensores)

Dependiendo del modelo de tienda el suelo de PVC se ofrecerá de manera opcional. Si bien este protegerá el interior de las humedades, dependiendo del uso será preferible el uso del suelo natural existente o el uso de plaquetas ensambladas de PVC o material plástico resistente (o materiales ajustados a la cultura del país. ej. Alfombras.)

Formas y dimensiones.



Carpa de grandes dimensiones con solera prefabricada

Las tiendas de emergencia se podrán clasificar en dos tipologías básicas:

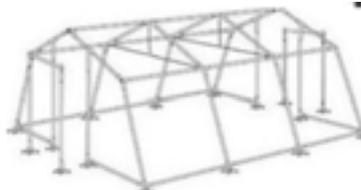
- Tienda con armadura de barras ensamblables rectas.
- Tienda con estructura de barras de fibra flexible.

Ambas disponen de la misma materialidad y capacidad de adaptación. Difieren únicamente en la forma de su estructura, siendo la segunda de más fácil montaje pero con un aprovechamiento menor de su superficie utilizable.

Partiendo de una misma base, se ofrecen siempre un amplio abanico de ampliaciones y variaciones disponibles dependiendo del uso específico final. Se pueden añadir tejidos específicos contra el fuego, añadir ventanas o puertas, accesorios para iluminación y electrificación interior, accesorios de unión entre tiendas, etc.

Es difícil definir las tiendas por unas dimensiones específicas. Los modelos más utilizados en situaciones de emergencia, SAS, van de los 24m² hasta los 56m². Otros modelos se componen mediante cuerpos de una anchura entre 5 y 9m se pueden componer distintas configuraciones mediante la adición de secciones de longitud entre de 3 a 5.

Vemos pues que las posibilidades de configuración son muy amplias.



Estructura tienda REMER



Tensores Viento exteriores en tienda RMR-STVi



Tienda RMR-MIHU con tejido de PVC 750gr/m² ignífugo e impermeable.

Materiales

Existe una amplia gama de marcas y modelos pero se puede generalizar que en un catálogo genérico, tras estudiar todas las soluciones, los materiales usados son:

Estructura:

- Armadura de aluminio/acero (incluido nudos) o bien,
- Arcos de fibra de vidrio de aprox Ø 14 mm con recubrimiento protector

Techo/Paredes:

Lonas de poliéster y algodón al 50% de 160gr/m² hasta 750gr/m² resistentes al agua i tratadas con fungicidas (o también poliéster Ripstop) con costuras termo selladas. En la medida de lo posible se intentan evitar los solapes y telas cosidas, intentando disponer las paredes de una sola pieza.

Todos los materiales deben tener tratamiento Ignífugo(FR) y Ultravioleta (UV) que permiten un menor desgaste a los efectos del sol, garantizando una mayor durabilidad.

Las cintas de anclaje tienen tratamiento anti-putrefacción

Capa interior en policotón (35%algodon y 65% poliéster) de 130 gr/m²) con suspensión mediante cintas y botones de regulación.

Puertas y ventanas con cerramientos semi-estancos mediante el uso de sistemas de cierra tipo velcro o cremallera.

Suelo:

(Opcional) Integrado de polietileno 200gr/m² con tratamiento FR y costuras termo selladas para evitar el polvo y la suciedad propia del terreno natural.

O bien placas de PVC acoplables para elevar y ofrecer monolitismo y un suelo firme.



Retícula plástica adaptables para formación de suelo.

Extras:

Puertas de entrada con mosquitera

Bocas de ventilación con mosquitera

Ventanas de triple capa (vinilo, mosquitera y cortina de cierre)

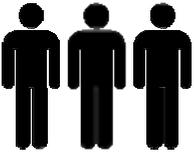
Manga-chimenea para acceso a sistemas de calefacción, refrigeración e iluminación.

Cubiertas de PVC ignífugas y en color.

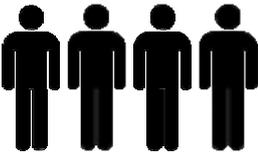
Uniones entre tiendas y particiones interiores.

Se incluye en todos los modelos del mercado la bolsa de embalaje para la cubierta, armadura y extras.

Personal de montaje



SAS 24 / 34 / 35



SAS 45 / 56.

Construcción

El montaje de las tiendas de emergencia es manual y se deben seguir metódicamente los pasos y orden de ejecución establecidos por el fabricante trabajando por etapas.

Previo al envío se deberá identificar todas las piezas y componentes individuales asegurando que no falta ninguno. Este proceso que parecerá absurdo, es de vital importancia ya que en el lugar del suceso habrá pocas opciones de solucionar cualquier contratiempo.

Para montar los modelos de gran tamaño tipo SAS 45 y SAS 56 (56m²) serán necesarias un mínimo de 4 personas. Los modelos de menor tamaño podrán montarse por un equipo de 3 personas.

Antes de iniciar el montaje, se deberán localizar las piezas que constituyen la armadura de la tienda. Se identificarán las piezas y las longitudes mediante los cuadros aportados por el fabricante.

· Herramientas:

Las herramientas para el montaje de las tiendas de campaña de gran formato SAS son martillos, cintra métrica y escalera.

MODELO	ANCHO (E.B.M.)	PESO (CON PLACAS DE SUELO)	CUBIERTA (ENTRE PARTICIONES)
SAS 24	1,94	1,70	2,04
SAS 34	2,04	1,70	1,94
SAS 35	2,04	1,94	1,94
SAS 45	2,04	1,70	1,94
SAS 56	2,04	1,70	1,94



Proceso de montaje SAS 56

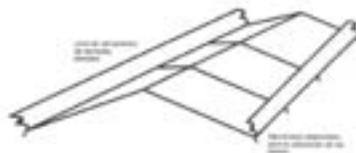
· Disposición de las piezas (previo a su montaje)

Se deberá asegurar que la zona de instalación tiene las dimensiones mínimas que requiere el anclaje de la tienda. Disponer las piezas en el suelo según su proceso y situación de montaje.

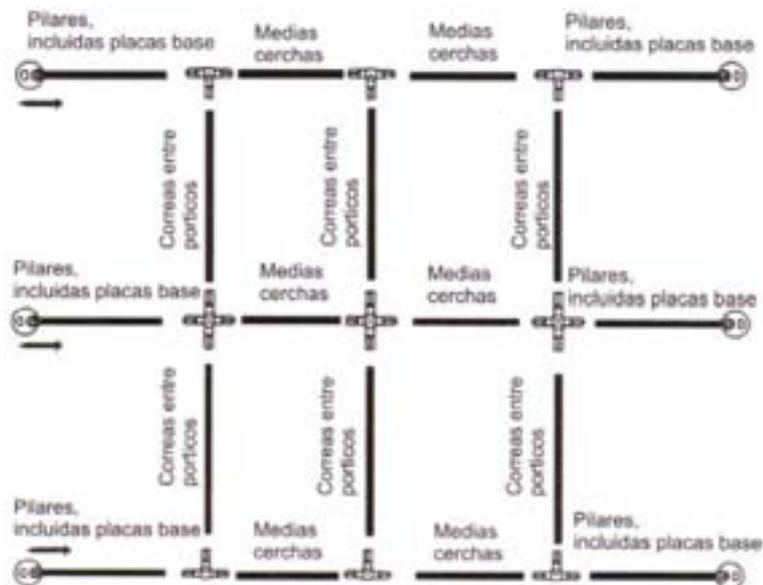
Los modelos son de crecimiento longitudinal, según el modelo habrá más o menos pórticos/arcos, pero el sistema de montaje no diferirá entre pórticos.



Montaje cubrera SAS



Lona de cubierta



· Ensamblaje de la estructura:

Se empieza la unión de piezas que componen el techo. Se deben conectar los tubos de las cerchas con los conectores de la cumbriera para formar el armazón completo del techo.

· Colocación de la cubierta.

Desplegar la lona de cubierta en uno de los laterales protegiéndola de la suciedad del suelo y asegurar que las correas de sujeción a la estructura estarán por su interior para finalmente deslizar la lona sobre la estructura metálica.

Sujetar la lona mediante las correas interiores a la cubierta metálica para poder levantar la armadura y la lona a la vez y ensamblar los pilares en los conectores libres. Realizar un lado primero, y luego el otro.

Una vez la tienda esta levantada fijar las correas firmemente a las placas de la base.

Fijada la estructura y cubierta y garantizada la estabilidad solo quedará fijar las lonas de cierre de las fachada laterales, delantera y trasera utilizando las lazadas y ojales suministradas, empezando por el suelo y enlazando las inmediatamente superiores.

El faldón se debe fijar mediante cierres elásticos.



Fijación a placas de base



Unir las lazadas a través de los ojales existentes para unir fachadas.



Ampliación y conexiones entre tiendas.

Para que dos tiendas puedan unirse en sentido longitudinal, las fachadas frontales y traseras tienen una disposición macho-hembra.

· Anclaje de la tienda al suelo.

Las placas base deben fijarse firmemente al suelo mediante piquetas con la ayuda de una maza o martillo. Las lonas laterales se tensarán mediante las correas disponibles en la parte inferior.

Una alternativa a las piquetas (en casos de suelos duros) se puede asegurar el conjunto mediante sobrepesos. El peso requerido dependerá de la zona de montaje y su exposición al viento. Con la ayuda del tensor se tiene que fijar firmemente la capa superior de la cubierta del techo a los bucles de la cubierta a dos aguas.

Deconstrucción

Para el desmontaje, se debe seguir el orden inverso de las instrucciones de montaje.

Es muy importante guardar la lona completamente seca para evitar formación de hongos que pudieran manchar el compuesto textil. El compuesto impermeabilizante no permite su lavado, por lo que su mantenimiento deberá ser muy cuidadoso.

Tipologías Básicas.

Tiendas tipo SAS, de barras ensamblables:



Estructura exterior con barras de aluminio ensamblables



Tienda HV de estructura rígida exterior. Aseguran un tiempo máximo de montaje de menor de 5 minutos. Esta estructura tiene una resistencia a vientos de 85km/h durante 30min con rachas superiores a los 100km/h. Nieve admisible en techo de 50kgs/m²

Estructura de barras flexibles



Zeppelin Mobile Tent Hospital con soportes tensados para conducción de aire e iluminación. Separación interior mediante mamparas móviles.

Estructura de barras rígidas curvas.



Camss20Q. Con accesorios generadores + renovación de aire con recuperación de energía.

Elementos de unión entre tiendas.



Camss20Q. Con accesorios generadores + renovación de aire con recuperación de energía.

9.2 Tiendas hinchables

Información General

Las tiendas hinchables comparten la misma piel exterior que las tiendas de estructura rígida, pero difieren en su estructura que está compuesta por unas cámaras hinchable con lo que se garantiza un montaje muy rápido, prácticamente, sin trabajo activo de personal de construcción.



A diferencia de estructuras metálicas, las tiendas hinchables tienen alguna limitación en cuanto a la superficie cubierta. Para grandes luces harán falta sistemas complejos o complementarios mediante elementos rígidos.

Si bien carece prácticamente de instrucciones de montaje, se deberá tener especial cuidado con las cámaras de aire y un mantenimiento constante de los generadores de aire a alta presión para mantener la estabilidad del conjunto.



MT 20



MT 30



MT 40



MT 60



Decking test

Vetter: Modularidad del sistema

Trabajos previos.

El suelo de las tiendas hinchables, al igual que las tiendas de estructura rígida, depende de la planeidad y solidez del terreno existente que se deberá para un correcto funcionamiento mediante trabajos previos en el terreno, o en las situaciones que esto no se pudiera asegurar mediante el uso de placas de acoplables de pvc o modera contrachapada.

El terreno deberá permitir una fijación de la tienda mediante conectores o elementos clavables, para hacer frente a los esfuerzos de viento, si bien esto se puede solucionar mediante el uso de pesos (agua/arena).

Formas y Dimensiones

Conocemos elementos hinchables con todo tipo de formas y tamaños, pero la funcionalidad de los hospitales de emergencia limita la geometría de estos edificios a elementos longitudinales de planta rectangular.

Con un sistema simple compuesto por un par de crujeas hinchables, y un sistema de conexión es posible realizar edificios altamente complejos y adaptables a las necesidades.

Materiales

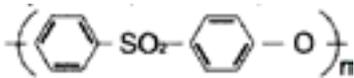
Las tiendas hinchables son un producto más tecnificado y coste más elevado que las de estructuras rígidas, tienen en general un catálogo más amplio de accesorios técnicos.



Quirumed: Sistemas simples



Gumotex: sistemas compuestos/complejos.



Polyethersulfonas. Resina plástica con una alta resistencia a temperaturas de hasta 200°C y una invariabilidad de sus propiedades dimensionales y físicas en periodos de tiempo muy prolongados.

Suelo:

Tejido PES (poliéster) inducido por ambas caras con una capa de PVC, aportándole solidez, resistencia al desgarro, impermeabilidad y propiedades antideslizantes. Con una densidad aprox. de 520 gr/m².

Estructura hinchable:

En sistemas más simples no existen cámaras de aire en la estructura hinchable siendo estas de Poliéster-PVC de alta tenacidad y con un grosor de 0,55mm en arcos y 0,40 en resto, con un recubrimiento de polivinilo en ambas caras, y un tratamiento antipútrido y UV.

En sistemas más complejos se independiza las cámaras hinchables del tejido exterior de la tienda pudiéndose así aislar cámaras mediante válvulas anti-retorno o bien reparar mediante parches soldados en frío o caliente según material de la cámara y situación. Se usan tejidos PAD (polietileno de alta densidad) inducido por ambas caras con una capa de caucho proporcionando resistencia y hermeticidad. Es evidente tener en cuenta la hermeticidad de las cámaras, ella nos permitirá hinchar la tienda en el momento inicial y retirar el suministro de aire durante días.

Será necesario un mantenimiento y control de la presión del aire de la estructura e insuflar aire cuando sea necesario mediante una bomba de aire o una mancha manual.

Cubierta:

Tejido PES (Poly-ether-sulfona) inducido con una capa de PVC, sólido, impermeable y antideslizante con una densidad de 300gr/m² o bien inducido por ambas caras con peso de 420gr/m². También se le pueden dar propiedades ignífugas o auto extingüibles con una densidad de 700gr/m².

Paredes:

Forro sanitario/paredes (exterior):

Tejido PES inducido por una cara con PUR (poliuretano) impermeable.

Forro aislante (interior):

Es un material compuesto por tres capas: tejido PES, velos PES y textil no tejido PES con un peso de 250gr/m².

Accesorios:

Las tiendas hinchables son sistemas industrializados pensados para tener una dilatada perdurabilidad en el tiempo por lo que presenta amplias posibilidades de acabado y disponen de una amplísima gama de accesorios y complementos especializados para uso hospitalario:

Acabados interiores

Forro aislante



Forro sanitario



Paredes interiores
(fijación en pórticos portantes)



Ventanas de tres capas
(opaca/poliglass/mosquitera)



Suelos

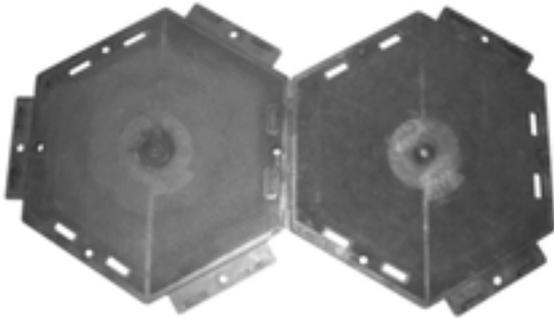
Suelo amovible fijado mediante cremalleras o velcro.



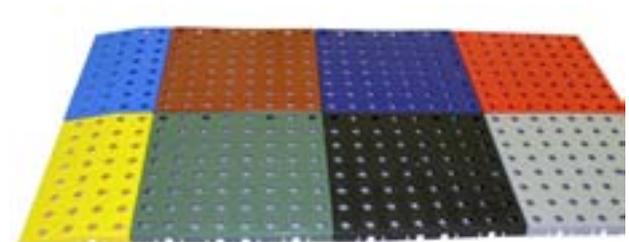
AP_Piezas agregables polipropileno
Alta capacidad de carga, no inflamable, inerte a los químicos y aceites, resistente a los golpes



PP_Piezas hexagonales de polipropileno y polietileno
Muy alta capacidad de carga, perfil bajo



TP_piezas agregables
De perfil bajo y alta capacidad de carga.



Tapices de goma para zonas de descontaminación
80x120cm



Palet plástico elevado para zonas de descontaminación.



Conexión entre tiendas

Puertas laterales



Conexión entre tiendas



Conexión entre tiendas



Pasillo de conexión tienda/contenedor



Saco de carga



Hinchado

Accesorios hinchado manual y reparación



Aire comprimido



Bomba de aire eléctrica



Válvula de hinchado



Instalaciones

WE36W Fluorescente colgado



Luminaria industrial IXP 2 x 55 W



Suministro de agua a la tienda



Tuberías de agua para zona de humedas/ducha



Climatización/Instalaciones

Rejilla de ventilación



Orificio para la calefacción



Aire acondicionado



Calefactor eléctrico



Calefactor eléctrico

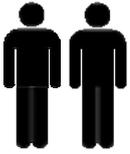


Calefactor de aceite

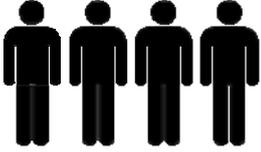


Calefactor de gas-oil

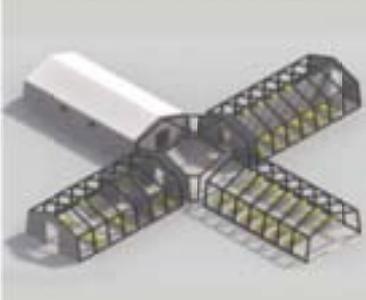




MT20 2 Trabajadores de forma pasiva.



MT40/60 4 Trabajadores de forma pasiva.



Modularidad y ampliación del sistema.



Instalaciones en tiendas de descontaminación,

Construcción:

El valor principal de esta tipología de tienda es la simplificación y rapidez en el levantamiento la tienda.

[Ver video 01\(Norlense\)](#)

[Ver video 02 \(EMS\)](#)



Requieren un número mínimo de operarios (entre 2 y 4) con unos conocimientos mínimos que les permitirá un montaje completo en un tiempo que puede oscilar entre 2 y 4 minutos.

El conjunto viene empaquetado en un único volumen impermeable flexible que le permite ser almacenado en cualquier lugar y ser transportado fácilmente gracias a las asas de transporte.

Los elementos vienen ya unidos en una sola pieza por lo que no será necesario seguir un plano específico de montaje, excepto para aquellos elementos accesorios como paredes interiores, aislante, instalaciones o redes del techo.

El hinchado de las tiendas a alta presión puede realizarse manualmente, mediante compresores eléctricos y de gasoil o bien mediante botellas de aire comprimido. No será necesario un suministro constante de aire y solo hará falta comprobar la presión mediante manómetros y aumentar la presión si fuera necesario.

Una vez hinchada la tienda, deberá fijarse al suelo mediante piqueta o sacos de arena/agua para contrarrestar posibles esfuerzos horizontales (viento, replicas, etc.).

Las uniones entre distintas tiendas se realizará mediante sistemas de cierre por cremallera o velcro que, a través de distintas capas, puertas y cerramientos independizaran y aseguran la climatización de las tiendas.

Deconstrucción:

Para el desmontaje de las tiendas hinchables se deberá proceder en el sentido inverso del montaje. [Ver video \(EMS\)](#)

Se deberá retirar todos los accesorios que no son propios al conjunto básico y asegurar el secado de los tejidos antes del deshinchado.

El deshinchado se hará inicialmente de forma natural, retirando la válvula de seguridad. Finalmente se asegurará la retirada de todo el volumen de aire de las cámaras mediante las bombas en modo succión, mientras se va doblando la tienda para volverla a guardar en su contenedor plástico.

Tipologías.



Construcción de tiendas hinchables en Haití. [Ver video](#)

Existe en el mercado una amplia gama de estructuras hinchables dedicadas a los servicios sanitarios.

En el amplio espectro de posibilidades encontraremos los sistemas sencillos, que destinan su uso a situaciones de emergencia en un corto espacio de tiempo que servirán para valorar la gravedad de los daños para poder derivar así a los afectados que lo precisen. Son también utilizados para eventos deportivos o de gran aglomeración de gente para poder prevenir riesgos in-situ de manera rápida..

Sistemas simples.



Ref: QMCEH030302. Sistemas hinchables sin cámaras de aire ni aislamiento. No permiten una ampliación o adaptación a otros sistemas.

Para instalaciones de larga duración: semanas, meses incluso años (según fabricantes) es necesario contar con sistemas industrializados más elaborados que permitan una correcta climatización y aseguren el correcto funcionamiento del sistema, especialmente en estancias con servicios técnicos (sala de operaciones o sala de curación).

Se ofrecen muchas opciones, marcas y modelos para lograr cubrir todas las necesidades en un hospital de campaña, así como variaciones capaces de adaptar estos sistemas a otros: edificios existentes, contenedores, tiendas de estructura de barras, etc....

Sistemas complejos.



Tiendas multicapas, preparadas para instalaciones/clima, ampliaciones, etc...

9.3 Contenedores

Información General



Contenedor ISO 20'

Los contenedores representan el sistema más avanzado en la asistencia hospitalaria de emergencia aunque sin duda es el más “clasista” de todos ellos ya que su alto precio (hasta ahora) hace difícil que pueda servir a las poblaciones más vulnerables, más necesitadas y pobres.

En la actualidad es un sistema ampliamente utilizado en operaciones militares dando un servicio de proximidad a los soldados heridos en conflictos bélicos.



[\[LINK\]](#) Haití Febrero 2010. 3 semanas después. Contenedor convencional no habilitado para uso hospitalario. Es la estructura disponibles más estable para sala de operaciones.

En Haití, el terremoto, dejó inoperativo los hospitales de la capital, Port-au-Prince, y sólo se mantuvo una sala quirúrgica en toda la ciudad. Las operaciones de las primeras horas fueron realizadas al aire libre, bajo tiendas improvisadas, bajo la precaria situación de Cruz Roja local. La llegada de un contenedor especializado facilitó los servicios que requerían de sala de operaciones. Con el tiempo se han ido construyendo hospitales completamente basados en la modularidad del contenedor marítimo.

Los contenedores utilizados para este uso son los normalizados ISO de 20 pies (2,438 x 6,06m i una altura de 2,59 m) con las mismas dimensiones proporciones y conexiones que los marítimos.

Se deberá tener en cuenta estas restricciones métricas ya que es la base del éxito, llegar al destino sin contratiempos y mediante métodos convencionales de transporte marítimo, aéreo o por carretera. Las dimensiones ISO garantizaran el perfecto acople a las superficies y modalidades de transporte.



Haití Enero 2011. Nuevos hospitales a base de contenedores.

Unos de los puntos fuertes de los contenedores -hospital a “a piezas”- recae en que las salas especializadas ya están preparadas y solo hará falta situarlas en el emplazamiento escogido. Así pues todos los elementos y maquinaria médica (servicios de radiografía, quirófanos, etc.) ya se encuentran dispuestos en el contenedor desde el país de origen y solo hará falta unir las piezas del puzzle y habilitar el suministro energético.



Quirófano en x3 contenedores.

Su punto adverso es, como hemos comentado anteriormente, el precio; tanto a lo que se refiere a elementos constructivos, como por el transporte de volumen “vacío” que supone transportarlos. En cambio, tienen una gran durabilidad, pudiendo proveer incluso un hospital permanente y ampliable de garantías.

La durabilidad, a la larga lo convertirá en rentable.

Origen teórico del uso de los contenedores marítimos



[\[Link01\] Doc-in-a-Box. Conceptual framework](#)

[\[LINK\] Laurie Garret. In progress](#)



[\[VIDEO01\] BoxWorks Inc. Introducción a los contenedores marítimos. Construcción de una escuela.](#)

Doc-in-a-Box (2004). Bases de trabajo conceptuales para el Programa de Salud Mundial por Laurie Garrett. (*Documento completo link-PDF en lateral*).

Los números:

40 millones de personas en el mundo están infectadas por HIV i entre 4 a 10 millones padecen SIDA i se enfrentan a la muerte si no reciben tratamiento. 1,7 millones de personas morirán este año de tuberculosis, aun siendo disponibles medicinas baratas y efectivas. 5mil millones enfermaran por Malaria, 1 millón de ellos morirán. 4 millones de niños morirán de enfermedades básicas como tétanos o sarampión.

Todo ello se ve multiplicado por la falta de personal sanitario. La OMS estima que son necesarios 4,3 millones de doctores, enfermeros i técnicos de laboratorio.

Los países pobres son cada vez más dependientes de los países ricos, situándolos en una posición claramente de inferioridad que solo hace que aumentar. La OMS, en estos últimos años ha explorado las maneras de reforzar la capacidad local de atención de la salud de los trabajadores, crear empleo sostenible y reducir la diferencia en la esperanza de vida (Japón 82 vs Sierra Leone 29)

Doc-in-a-Box: Imagina

Miles de empresas utilizan contenedores de acero para el transporte marítimo, y cada día se acumulan más en los puertos de destino. Es más económico dejarlos quietos y vacios en el lugar de destino que devolverlos vacios a lugares de origen.

La propuesta de Drop-in-a-Box es la darle nueva vida nunca antes imaginada a estos contenedores. Se sugiere que los contenedores pasen a ser clínicas de atención primaria, con uno o dos trabajadores de la comunidad local para realizar pruebas médicas, administrar medicación y suministrar información médica básica. Localizadas en todas las regiones, Doc-in-a-Box atiende a todos, sanos y enfermos, haciendo estudios a la población y trabajos de prevención activa.

Todo vendría preinstalado, dentro del contenedor. Esto incluye muebles, instalaciones, generadores de energía, etc.

Al estar los módulos estandarizados, también los estarían las medicinas, todo ello contribuiría a la reducción del precio y al desarrollo de incentivos para mejores diagnósticos y tratamientos.

Con una amplia distribución de Doc-in-a-Box se podría tener la mayor base de datos de la salud mundial pudiendo ofrecer avisos/alarmas futuras necesidades. Doc-in-a-Box deberá integrar tratamiento e investigación.



Contenedores olvidados en Puerto Príncipe.

Construyendo la Box (Caja)

Su estandarización y el sistema de transporte, podrían garantizar una construcción masiva en alguna ciudad portuaria, preferiblemente desarrollada. Al existir tantos contenedores desocupados, parece razonable que estos se podrían conseguir a precios muy bajos o gratuitos.

La historia demuestra que la mejor manera de ejecutar producción a gran escala es haciéndolo dentro de una organización con ánimo de lucro. Teniendo en cuenta que un contenedor viejo puede costar \$600 dólares y transformarlo unos \$2000 por contenedor. Si la compañía que lo compra pagara \$6000, se sacaría un buen rendimiento a este modelo teórico.

La simplicidad es elegancia: si se pudieran fabricar 12 modelos, se podrían ofrecer a compradores potenciales un menú finito del que escoger.

El próximo paso

Este “globo” conceptual ya está en el aire. Si tienes críticas específicas, sugerencias o ideas para ofrecer- poneros en contacto con Scott Rosenstein (srosenstein@cfr.org)

Laurie Garrett concluyó la propuesta compartiéndola con el mundo.

Dos años más tarde, en la primavera del 2006 la Facultad de Arquitectura en Rensselaer Polytechnic Institute realizó el primer prototipo, dirigido por Michael Oatman y Ted Krueger utilizando un contenedor de 20'x8'x8'.

[Para más información sobre este proyecto. \[LINK02\]](#)



Trabajos previos.



Hospital de campaña del ejército español dispuesto en Carabanchel-Madrid



Transporte de contenedores militares modernos completamente equipados



Guías metálicas de soporte de contenedores



Contenedores dispuestos en remolques para hospitales de corta duración.

En todas las actuaciones de emergencia es básico un estudio previo de necesidades y la cuidadosa planificación logística del transporte, montaje y mantenimiento, pero en el caso de los contenedores lo es aún más debido a su elevado precio.

Es cierto también, que la urgencia de estas situaciones no permite tiempo de preparación, así que en la gran mayoría de casos los contenedores medicalizados ya se encuentran preparados y listos para su transporte en territorio del país donante.

Los contenedores pueden usarse como extensiones de hospitales dañados o bien como sustitución completa de los mismos. En ambos casos se deberá encontrar el espacio adecuado para su implantación que permita el correcto funcionamiento del mismo, esté cerca de los damnificados y pueda subministrarse de los servicios de agua y energía.

Es necesario un espacio suficientemente amplio para permitir movimiento de vehículos-grúa de transporte. Los contenedores se pueden disponer en el suelo de distintas maneras: apoyadas directamente en el suelo, mediante una cimentación corrida de hormigón o mediante un soporte metálico anclado al suelo. Una nivelación perfecta es conveniente, aunque no obligatoria, ya que las plataformas que conectan contenedores o contenedor/tienda permiten ligeros cambios de nivel.

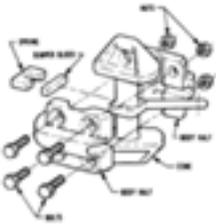
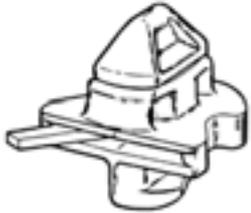
En situación de hospitales de emergencia de corta duración es posible mantener los contenedores en los mismos vehículos/remolques que los transportan, ahorrando tiempo en la mejora del terreno y evitando problemas propios del mismo.



Construcción de oficinas centrales para seguimiento post-catástrofe.



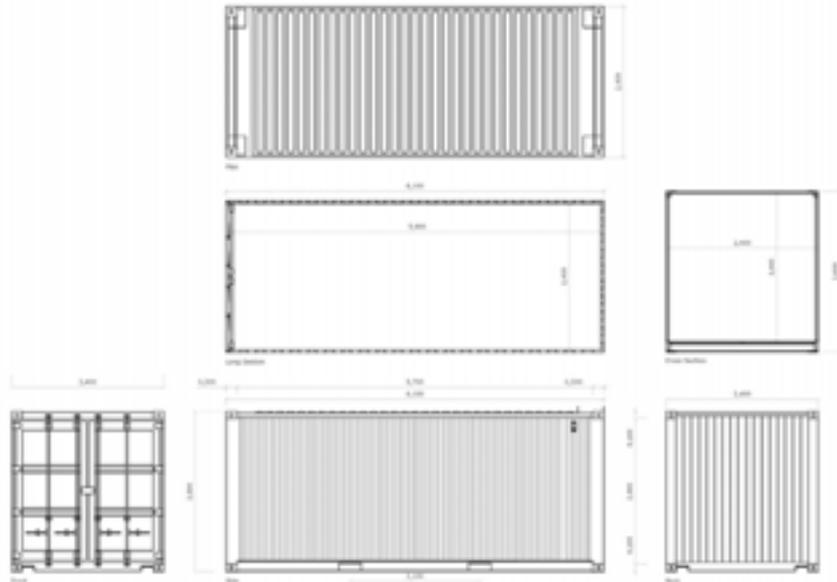
Esquina del contenedor



Distintos sistemas Twistlock utilizados en sistemas convencionales de transporte marítimo. Sirven para asegurar i mantener los contenedores

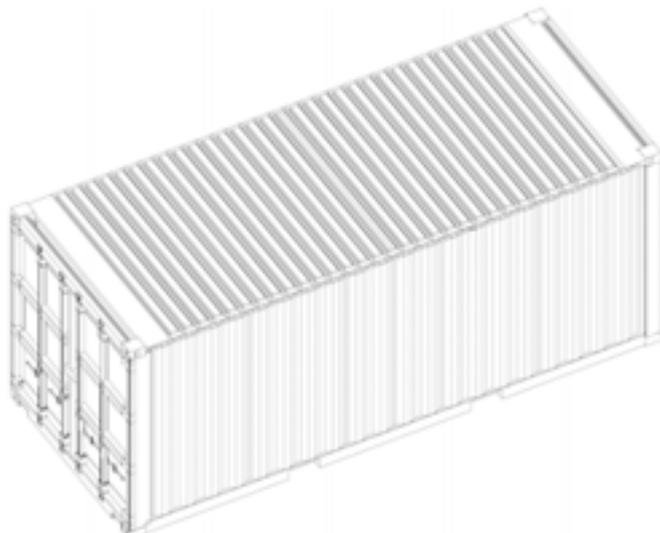
Formas y Dimensiones

Los contenedores hospitalarios se adaptan a la normativa ISO-668, y tienen unas dimensiones estándar fijadas. Se utilizan para uso hospitalario los de 20' y los de 40'(pies). [\[LINK medidas CAD\]](#)



	TARA(kg)	Largo (m)	Ancho (m)	Altura (m)	Capacidad (m ³)
20'	2300	5,898	2,352	2,393	32.6
40'	3750	12,025	2,352	2,393	67,7

Todos los contenedores son estancos, auto portantes y estructuralmente rígidos. Principalmente son fabricados de acero, aunque también los hay de aluminio y algunos de madera contrachapada reforzados con fibra de vidrio. Los suelos son mayoritariamente de madera. El rasgo que define a los contenedores de cualquier estructura rígida metálica tridimensional son sus esquinas, adaptadas para encajar con los twistlocks, que les permiten ser enganchados por grúas para su transporte.





[VIDEO] Video_Contenedor 3-en-1 por MMS siendo desplegado.



Interior de un contenedor 3in1



Existen múltiples ejemplos de modificación/ampliación de contenedores con tal de aumentar la superficie de trabajo sin tener que aportar contenedores supletorios.

La variante más común consiste en abatir las paredes laterales para aumentar x3 la superficie total.



2 tipos de contenedores 3en1 con extensiones rígidas y textiles.



Hay otras muchas variantes experimentales, pero solo esta se está poniendo en práctica a día de hoy en el campo hospitalario.

Se están desarrollando otras muchas patentes dentro del mundo de los contenedores y su aplicación en la construcción tanto a nivel convencional como en casos de emergencias.



Lo cierto es que los contenedores plegables no están siendo utilizados, en gran medida porque el valor del contenedor, valga la redundancia, es contener, es decir, ser capaces de transportar el equipamiento necesario para su función como hospital.

Hablando específicamente en términos económicos, no tendrá sentido utilizar un contenedor "vacio" para usos de corredor, conectores o dormitorios (zona de camas), éstos pueden ser substituidos fácilmente y sobre todo de manera más económica por tiendas de campaña, ya sean hinchables o de estructura rígida.



La reutilización y mejora de los contenedores es un proceso aún en vías de exploración



Instalaciones de ventilación en contenedores sobre camiones.

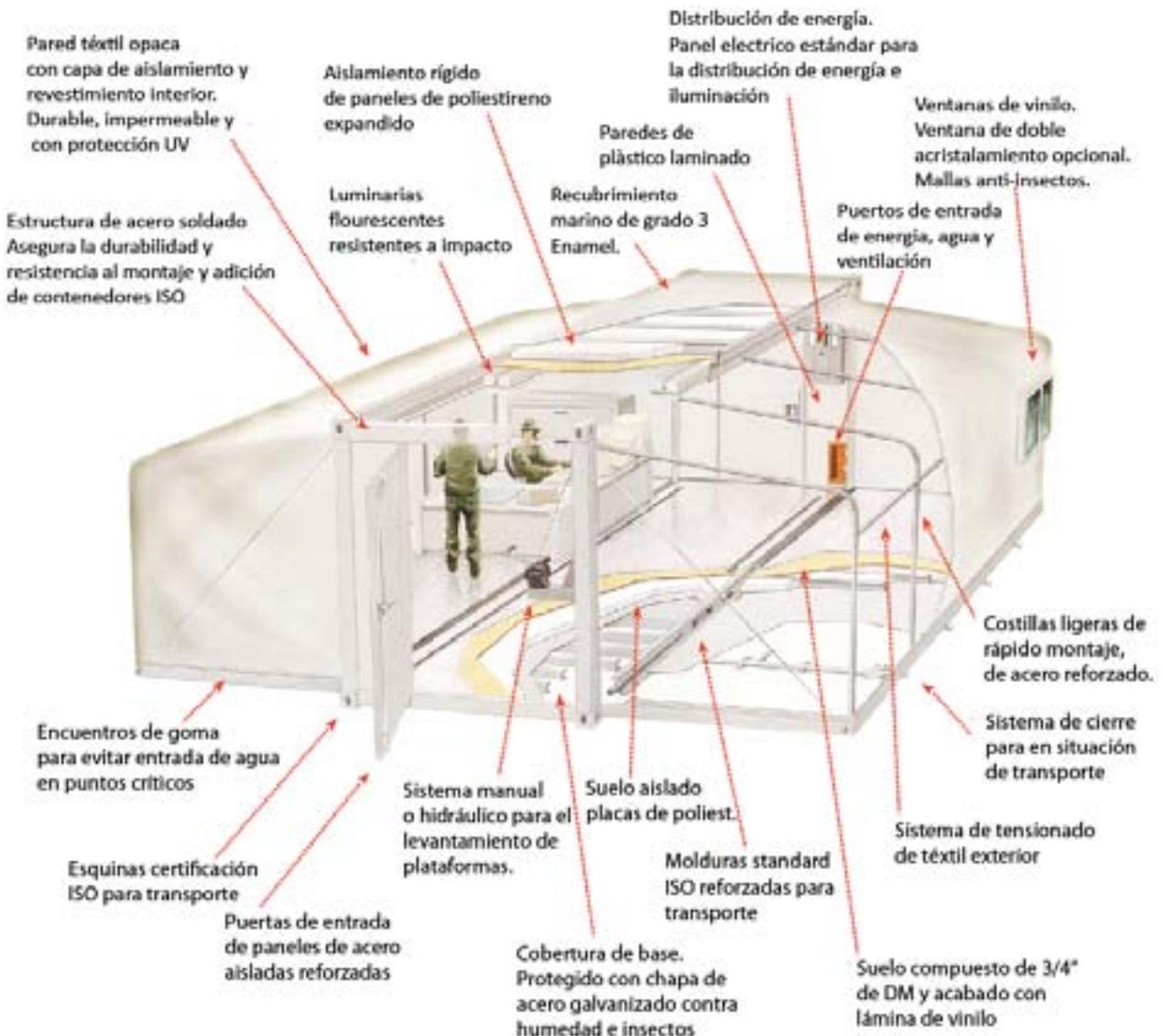
Reservando el alcance de los contenedores al uso de estancias específicas...

- | | |
|-------------------------------|-----------------------|
| Sala de operaciones | Laboratorios/Farmacia |
| Tratamiento de shock | Unidad de Rayos X |
| Unidad de cuidados intensivos | Otras |

... donde los contenedores permiten un alto grado de modificación e industrialización permitiendo el nivel de tecnificación necesario para conseguir ambientes bien climatizados y estériles que precisan los trabajos médicos.

Materiales

Como se ha comentado en puntos anteriores los contenedores originales son de acero y presentan nudos de conexión en sus esquinas. Su modificación como hospitales de emergencia tiene como objetivo aportarle unas facultades aislantes sin perder volumen interior, especialmente altura libre. Así se usan aislantes de alto rendimiento para limitar el grueso de los paramentos. En cuanto a los acabados se utilizan elementos muy ligeros y de fácil limpieza como el linóleo en los suelos o plástico laminado en paredes. Se evitan todos los materiales porosos que puedan retener partículas de polvo y suciedad. El gráfico siguiente describe un contenedor con extensiones textiles.



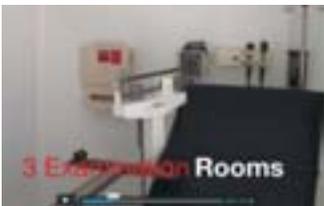
Axonometría descriptiva de un contenedor 3en1 con laterales textiles.



[\[Web Video02\] Presentación de Clinic in a Can. Reutilización de contenedores obsoletos.](#)



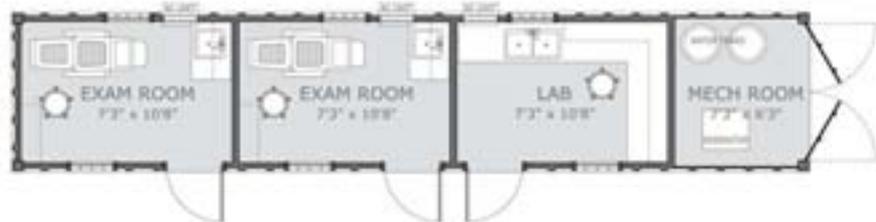
Clinic in a Can en acción. Adición de cubierta.



[Web Video03 Interiores i acabados de un hospital de 3 contenedores](#)

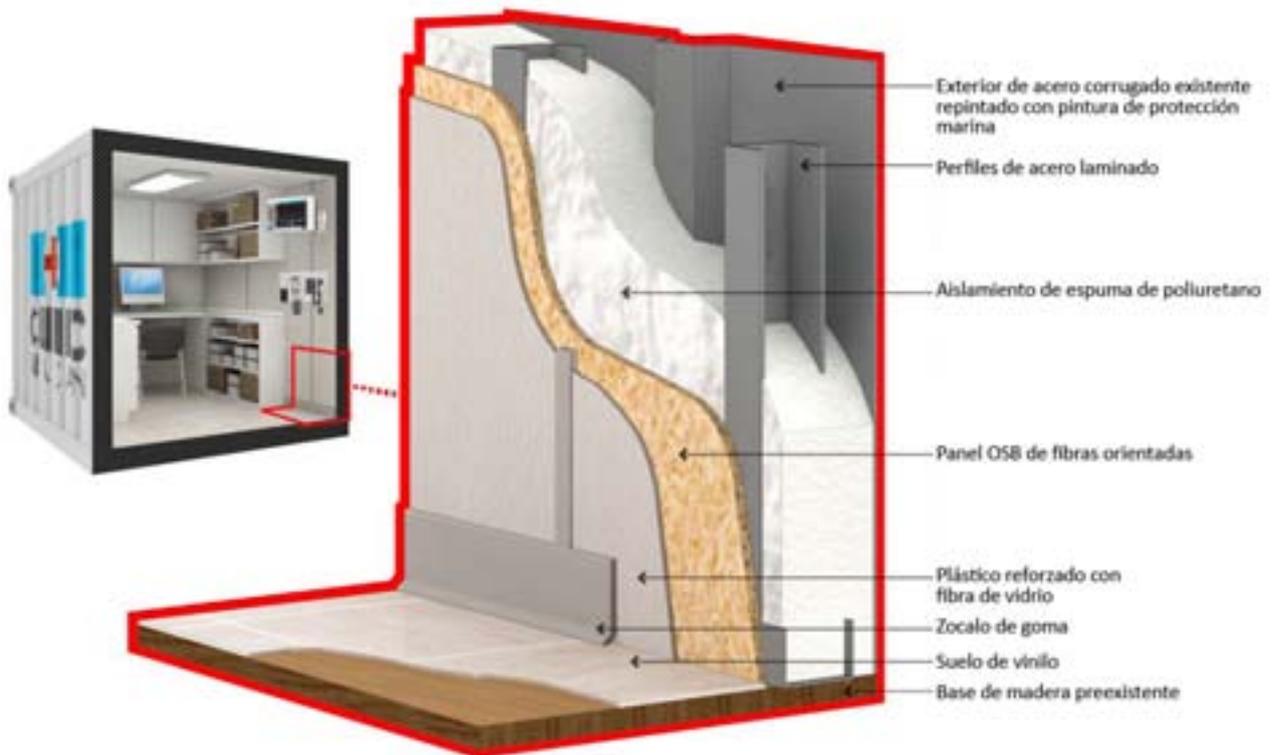
Empresas como 'Clinic in a Can' desarrollan proyectos mediante el reciclaje de contenedores obsoletos y ofrecen una amplia gama de opciones sin alterar significativamente el contenedor original.

Durante un proceso de no más de 10 años han desarrollado una solución económica, contenida en un contenedor de 40 pies. Cada contenedor se puede modificar adaptándose a las necesidades del usuario final.

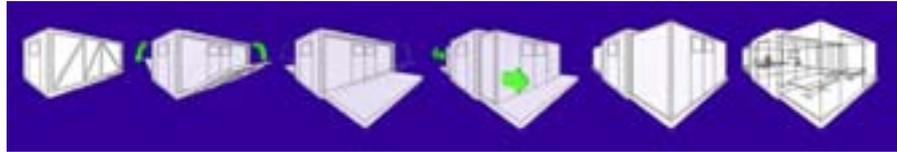


El diseño mínimo estándar consiste en dos salas de examen, un laboratorio y un espacio técnico. También está disponible adaptar elementos quirúrgicos o de radiología.

Una vez trasladado al terreno, este "contenedor-hospital" es capaz de ser operativo en pocas horas para proveer tratamientos médicos básicos.



Teniendo clara la envolvente y sistemas de aislamiento del contenedor así como los distintos sistemas de despliegue, las opciones en la disposición de los elementos interiores es múltiple y casi infinita.



Productos de Normeca A/S. [LINK](#) Norway Medical Suppliers



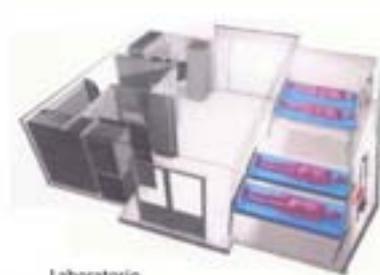
Sala de operaciones quirúrgicas (Quirófano)



Unidad de cuidados intensivos



Emergencias/Sala de triaje



Laboratorio



Unidad de esterilización



Unidad Rayos-X



Sala de direcciones



Cocina



Zona lavadoras



Bloque de tratamiento principal



Exterior



Interior quirófano



Interior cuidados intensivos



Zeppelin accesorios textiles



Pies hidráulicos para adaptación a todo tipo de terrenos.



Mobile clinic



Interiores container Zeppelin



Placas solares y su rentabilidad económica.



Zeppelin Mobile Clinic [\[LINK\]](#) es otra compañía que con un producto similar ofrece una amplia variedad de contenedores. En el caso de Zeppelin se desdoblán los laterales para formar tanto suelo como cubierta.



Zeppelin, empresa con un largo recorrido en el campo sanitario incluye accesorios textiles para mejorar accesos y condiciones térmicas de los contenedores.

Ha desarrollado también un conjunto de soluciones para disponer los contenedores, bien sea con apoyo directo al suelo, mediante pies hidráulicos, encima de remolques móviles, etc.

Contenedores y energía

Como ya sabemos, uno de los grandes retos para garantizar el éxito de estos hospitales será la capacidad de mantenerlos. En un primer nivel esto significa poder asistir a los pacientes cuando la ayuda oficial ya se ha retirado, tener capacidad médica, ya sea mediante profesionales o voluntarios. Sin el trabajo humano, no hay asistencia.

En un segundo nivel, pero no menos importante, es la capacidad de suministrar energía para el funcionamiento del equipamiento. En lugares remotos donde el suministro eléctrico es inexistente el recurso habitual son los generadores diesel. 1 generador típico de 6KW tiene un coste aprox. de \$29/día, esto supone un gasto de \$10,470 año para un clínica sencilla.

Existen sistemas de placas solares, que según fabricante, garantizan un ahorro que hace rentable la inversión en 2 años. Este sistema consiste en placas solares y un sistema de acumulación de energía mediante baterías.

Construcción



Almacenamiento de contenedores en el puerto de New Jersey



[The Bacchus Doc-in-a-box.](#)
[Construcción artesanal llevada a cabo de forma artesanal](#)



Instalaciones de Zeppelin
Construcción de contenedores en cadena.



Jacks. Soporte para elevar contenedores del suelo.

Los contenedores médicos, reciclados o nuevos, son modificados, ensamblados y probados en los países de origen.

Por ser aún un sistema "joven", aún hay algunas empresas que realizan la transformación de los contenedores de manera manual con medios que podríamos denominar de artesanales.

Sin duda el camino hacia la fabricación en serie de este sistema está ya en marcha y encontramos un buen número de fabricantes con sistemas totalmente industrializados y de producción en cadena.

Por motivos económicos, las empresas especializadas están centrando sus esfuerzos en la construcción y mejora de hospitales de campaña dedicados al uso militar para países desarrollados, éstos disponen del capital necesario del que carecen los países en vía de desarrollo y más aún aquellos que han sido víctimas de un desastre natural o social.

Deconstrucción

Idealmente los contenedores tienen la capacidad de permanecer de manera permanente en el lugar requerido por lo que no será necesaria su deconstrucción o traslado a otro lugar. Los contenedores pueden ser la base de las nuevas instalaciones médicas en el lugar del desastre y por lo tanto generar, a su alrededor, el crecimiento de los nuevos servicios médicos del lugar.

Si su uso se volviera obsoleto y necesitara ser removido, sería necesario una grúa y medios de transporte de la misma manera en que llegó. Se deberían asegurar muebles e instalaciones y proteger ventanas y puertas para evitar roturas o daños materiales.

9.4 Sistema Mixto

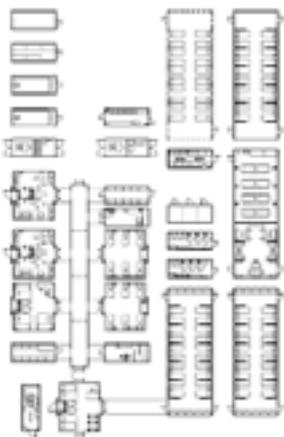
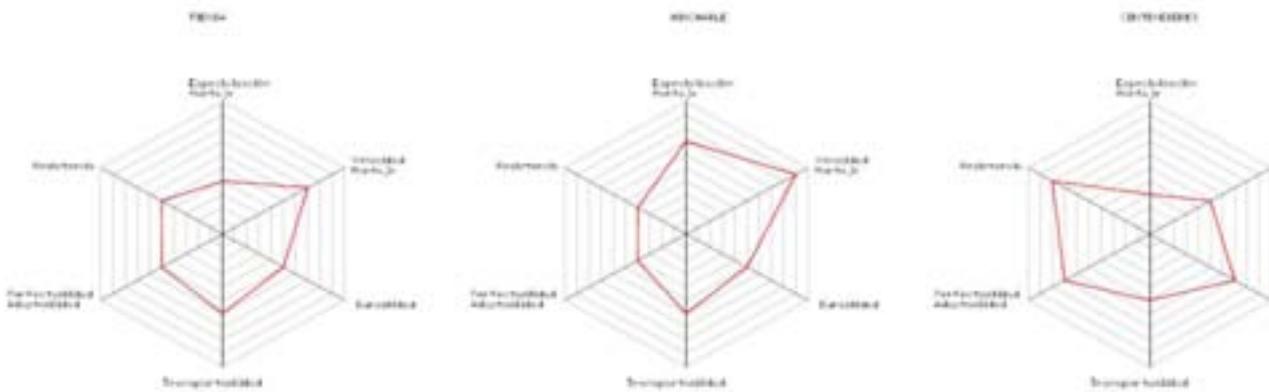
Información General



*Hospital militar complejo.
Compuesto de contenedores,
tiendas y vehículos medicalizados.*

Consideremos como instalaciones médicas mixtas aquellas que buscan la mejor relación uso/calidad/precio y que están compuestas por el uso racional de las distintas tipologías (tiendas, tiendas hinchables y contenedores)

Cada tipología nos proporcionará unas características que se deberán ser estudiadas para poder garantizar un mejor rendimiento y rentabilidad del conjunto, en definitiva su viabilidad.



Planta hospital mixto.

En definitiva, se trata de encontrar el equilibrio racional en el uso de los sistemas.

Las directrices de trabajo para proyectar un hospital de campaña mixto completo son sido:

- Fácil reubicación
- Tiempo mínimo de construcción
- Tecnología sencilla y robusta
- Fácil mantenimiento
- Ofrecer buenas condiciones de trabajo al personal sanitario iguales a los estándares Europeos.

Son hospitales preparados para atender situaciones con un gran número de pacientes heridos. Esto ya supone un reto en si mismo ya que el riesgo de trabajar con elementos complejos o que no funcionen solo puede contribuir a crear caos y mal funcionamiento, en contra de los elementos clave en situaciones de crisis: preparación y capacidad de resolución.

Flexibilidad y amplio alcance.

Los hospitales de campaña mixtos están diseñados para trabajar en las situaciones más complejas gracias a su fácil desembarco, montaje y robustez. Si fuera necesario, su equipamiento permite el tratamiento completo y definitivo de los pacientes.

Mediante una tecnología descentralizada, mediante pequeños aparatos de soporte en cada unidad se puede obtener máxima flexibilidad y la capacidad de tener unidades autónomas.

Usuario.

Los hospitales mixtos tienen el mismo sistema organizativo que un hospital convencional, así el personal bien entrenado no necesitará “reaprender” cuando el hospital se implementado, pudiéndose trabajar desde el mismo instante en que esté todo dispuesto.

Manteniendo el hospital a un solo nivel se permite un movimiento de camillas más eficiente y sencillo.

Tecnología.

Cada espacio está pensado para cubrir el máximo de las necesidades del usuario. Así los quirófanos permitirán hasta 2 espacios de trabajo para realizar trabajos conjuntos y permitir el uso racional del personal sanitario (ej. anestesistas).

Las zonas con un alto grado de esterilización se encontraran dentro de sistemas de contenedores (2-en-1 o bien 3-en-1), estos están además complementados con sistemas de limpieza e higiene, estabilización de climatización, espacios técnicos de almacenaje, etc. Y mediante sistemas de encaje podrán ser desmontados e intercambiados o higienizados otras zonas específicas.

Por otro lado están las zonas de recuperación que requieren de espacios amplios y aireados, que los contenedores no pueden ofrece, haciendo de las tiendas rígidas o hinchables el complemento perfecto a éstos. Mediante sistemas textiles y plataformas complementarias se puede garantizar un perfecto paso entre distintos sistemas y niveles.

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

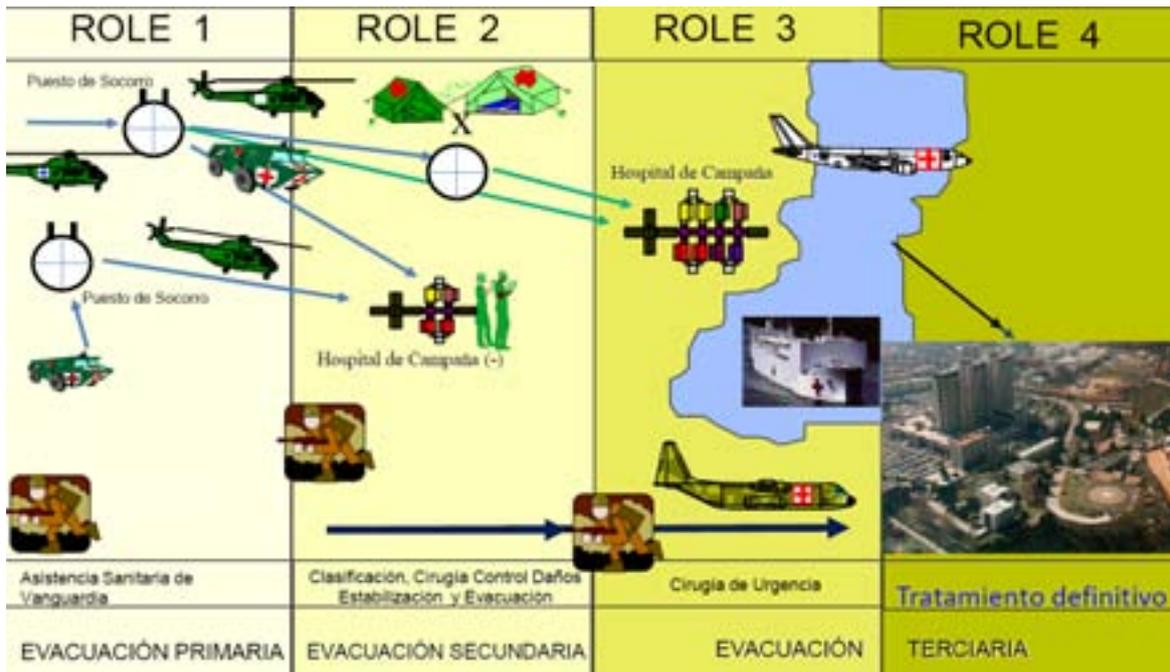
El hospital compuesto de sistemas mixtos no presentará límites al tratamiento comparado con hospitales convencionales. El tratamiento solo está limitado por los instrumentos disponibles y las aptitudes del personal.

Formas y dimensiones.

Es difícil establecer formatos específicos de estos hospitales, como ejemplo se expondrá el del hospital de emergencia del ejército español en el siguiente capítulo.

9.4.1. Los hospitales mixtos y el caso del hospitales militar Español

La cadena de apoyo asistencial y de evacuación en situaciones complejas se clasifican, según el término ROLE. Éste se aplica a las capacidades médicas de una unidad sanitaria militar según el cuadro siguiente:



En el caso de España, disponía hasta el año 2011 de capacidad sanitaria Role 1, 2 y 4. **Role 1** implica la atención básica y las primeras curas para una inmediata evacuación posterior, **Role 2** sumaba a estas capacidades consulta médica, análisis e intervenciones quirúrgicas y evacuación del paciente, una vez intervenido y estabilizado, y **Role 4** es la capacidad de un hospital militar convencional, que permite toda clases de intervenciones, exámenes, análisis, tratamiento posterior e internamiento.

Lo que permite un hospital de **Role 3** es obtener todas estas capacidades del 4 pero sobre el terreno, sin necesidad que el paciente sea evacuado de la zona de operaciones, dado que puede ser intervenido, tratado, medicado y pasar la convalecencia en él sin necesidad de evacuación a un escalón superior, aunque eventualmente se pueda dictaminar esa evacuación, ya no se daría con la urgencia que provoca la escasez de medios de los escalones más bajos.

Hospital de campaña, HOC, Role 3.



Nuevo hospital de campaña desplegado en la Agrupación Hospital de Campaña (AGRUHOC) y tiene su base en el Acuartelamiento "General Arteaga" en Carabanchel, Madrid.

E



Escenarios del HOC-ROLE3.

- Apoyo a la paz dentro de un componente nacional o integrado en una organización internacional*
- Operaciones humanitarias y apoyo a autoridades civiles ante desastres naturales.*
- Operaciones bélicas*

Despliegue en el terreno

Un verdadero policlínico sobre el terreno, solo que mientras que cualquier clínica convencional se aloja en un edificio esta se aloja en tiendas modulares y contenedores interconectados en una inmensa planta baja.

Por poner la comparación, mientras que en un hospital normal los quirófanos pueden estar en el primer piso, la maternidad en el segundo, las consultas en el tercero y los equipos de radiología en el cuarto y el resto ser habitaciones para los paciente en el HOC Role 3 esas mismas facilidades se dan pero en tiendas modulares y contenedores a los que se accede mediante pasillos, de hecho se emplean hasta 40 tiendas modulares y otros tantos contenedores para montar sobre el terreno el hospital en su totalidad.

Un sistema complejo y modular

Ahora bien, montar una infraestructura de esta clase no tiene nada de sencillo pues incluye levantarla y poner en funcionamiento todas sus capacidades y capacidades que van desde quirófanos y laboratorios a radiología, con áreas como la farmacia, la odontología o la veterinaria y con capacidad quirúrgica múltiple con todos los equipos que conlleva.

Por esto, su despliegue se demora durante un mes hasta que el hospital está operativo al 100 por 100, por lo que solo se prevé su empleo en zonas de conflicto donde se espera una larga permanencia y no existan infraestructuras análogas de las que servirse.

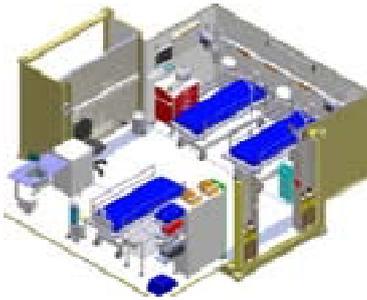
Sin embargo, esta disposición modular tiene la ventaja de que el complejo puede desplegarse en su totalidad o en parte, según las necesidades a cubrir e ir incrementando las capacidades o reduciéndolas según la situación así lo aconseje, así existen tres modelos de despliegue: básico, intermedio y completo y según la misión y características de la misma se opta por uno u otro.

Posibilidades del hospital

Una vez desplegado y operativo el HOC en el módulo completo trabajarán en él 400 militares con capacidad de 20 intervenciones quirúrgicas diarias en 20 especialidades diferentes, dispone de camas para 96 pacientes y espacio real para el triple de esa cantidad, 8 camas de sala UCI ampliables a 16, capacidad de atención simultánea a 80 pacientes y completa capacidad de telemedicina pudiendo conectarse vía red con los hospitales de la red de defensa, pudiendo transmitir imágenes en tiempo real de y a las salas de operaciones y envío de diagnósticos y tratamientos vía red.



Quirófano

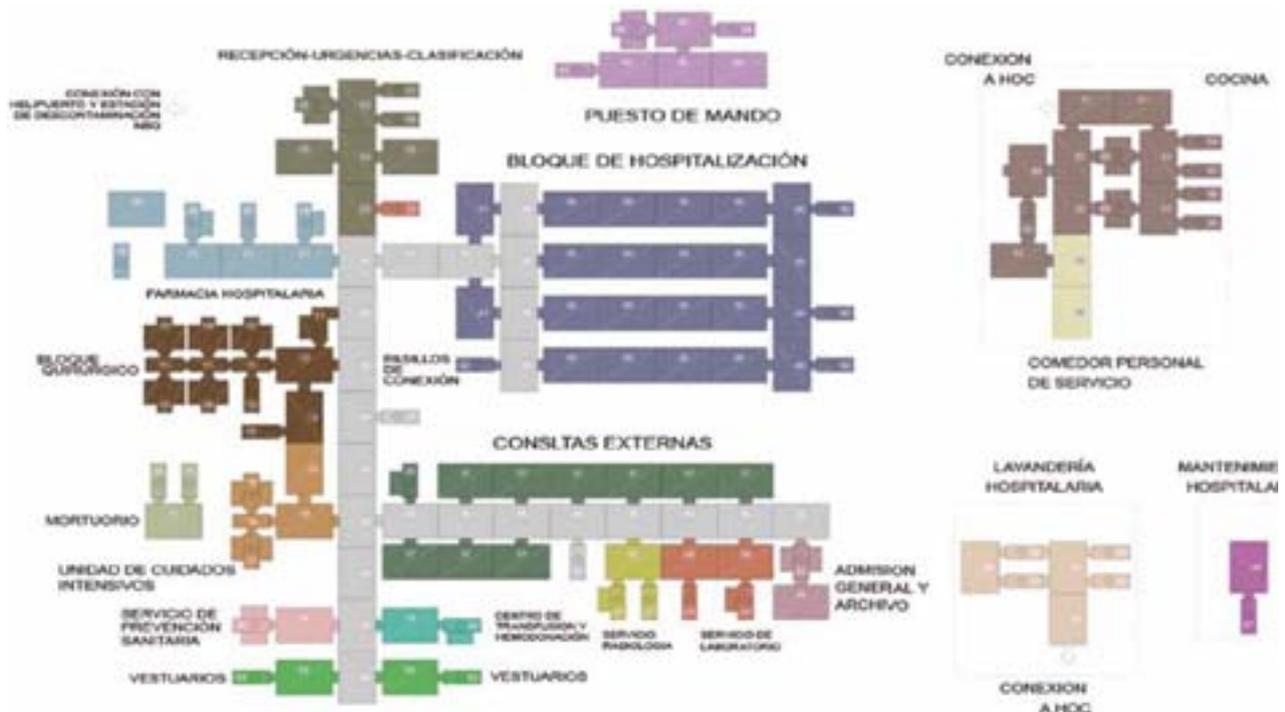


Unidad cuidados intensivos

Descripción del Hospital de Campaña (HOC) según el informe del ministerio de defensa del Gobierno de España.

El funcionamiento del hospital está dividido en áreas equivalentes a las subdirecciones hospitalarias:

- **Área de servicios centrales** (Diagnóstico por imagen, laboratorios, banco de sangre, medicina preventiva, farmacia, veterinaria, odontología, psicología)
- **Área de servicios quirúrgicos** (Cirugía general i digestiva, traumatología, anestesia y reanimación, neurocirugía, cirugía torácica, cirugía vascular.
- **Área de servicios médicos** (servicio de urgencias, admisión, núcleo de hospitalización, consultas externas, servicio de medicina intensiva)
- **Área de apoyo y servicios complementarios** (Comunicaciones, informática, coordinación abastecimiento y mantenimiento, lavandería, cocinas, seguridad, servicios complementarios, apoyo HOC, Organización y coordinación de evacuación, morgue)



Planta del Hospital de Campaña.



Visita aérea

Empleo del HOC en Operaciones.

En las misiones exteriores de las FAS, la sanidad y el poder atender heridos y personal civil se convierte en algo tan vital como la misma misión.



Unidad cuidados intensivos

El concepto de empleo del HOC podría ser empleada en:

Operaciones no bélicas

Operaciones de apoyo a la paz, dentro de un componente nacional o integrado en una organización internacional.

Operaciones humanitarias y apoyo a autoridades civiles ante desastres naturales.

Operaciones bélicas

En las operaciones bélicas, el HOC prestará apoyo sanitario de tercer escalón a una unidad, normalmente, tipo División.

El cometido fundamental del HOC en cualquiera de estas operaciones será el de completar el tratamiento quirúrgico de las bajas de Prioridad 1 (P1 / tratamiento inmediato) tratadas en las formaciones sanitarias más avanzadas, así como el tratamiento de las bajas de Prioridad 2 (P2 / tratamiento no debe retrasarse más de 6 horas) u otras que no han sido tratadas inicialmente, efectuando para ello los tratamientos médico-quirúrgicos y de especialidad necesarios.



ZONA DE HOSPITALIZACIÓN



QUIRÓFANO



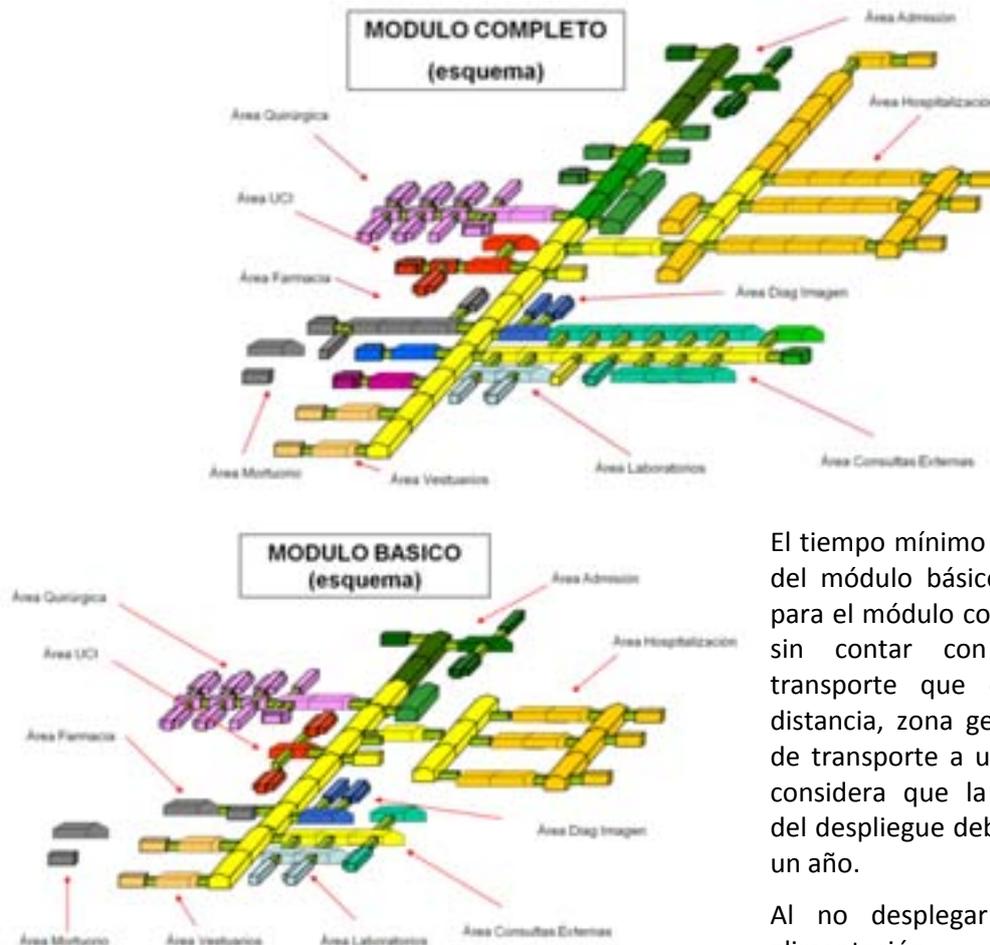
REFUGIO



Modos de empleo

El HOC está pensado para su utilización como un todo no divisible, sin embargo, su composición modular permite su despliegue de una forma progresiva, con lo que conseguimos reducir tiempo para el despliegue, sin disminuir su capacidad de apoyo de forma significativa.

Se han diseñado 3 módulos de empleo: básico, intermedio y completo.



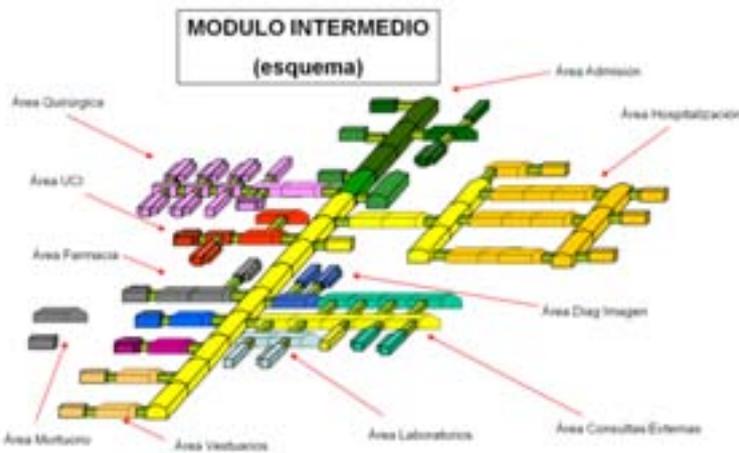
Módulo básico: se compone de los siguientes bloques:

- Bloque de Mando.
- Bloque Recepción, Urgencias y Clasificación (incluye Laboratorio de Urgencias).
- Bloque quirúrgico.
- Bloque de cuidados Intensivos
- Bloque de Hospitalización (48 camas).
- Bloque de Radiología.
- Bloque de Laboratorio.
- Bloque de Farmacia Hospitalaria.
- Bloque de Mantenimiento Hospitalario.

El tiempo mínimo para el despliegue del módulo básico es de 25 días y para el módulo completo de 35 días, sin contar con el tiempo de transporte que dependerá de la distancia, zona geográfica y medios de transporte a utilizar. Por ello, se considera que la duración mínima del despliegue debe ser no inferior a un año.

Al no desplegar los bloques de alimentación y lavandería hospitalaria, requerirá necesariamente apoyos logísticos externos en estas materias. Así mismo, al no contar con módulo de hemoterapia, precisará del apoyo del Escalón Apoyo Logístico Sanitario (el EALSAN) desplegado en sus inmediaciones para completar estas funciones.

Será el módulo de referencia para operaciones no bélicas de apoyo a la paz en las que se prevea un reducido número de bajas o las fuerzas a apoyar sean de escasa entidad.



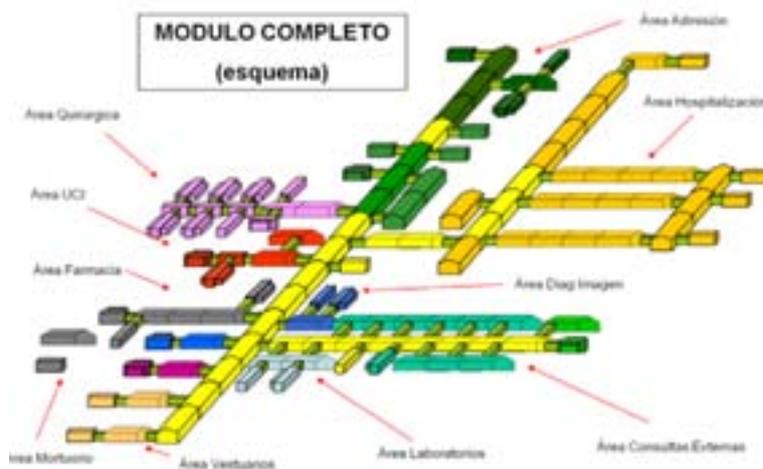
Módulo intermedio: Añade al módulo básico los siguientes bloques

- Bloque Transfusión y Hemodonación.
- Bloque de Prevención Sanitaria.
- Bloque Mortuorio.
- Bloque de Vestuarios.
- Bloque de Lavandería Hospitalaria.
- Bloque de Alimentación Hospitalaria.
- Incremento Bloque de Hospitalización (Pasa a 76 camas).
- Incrementa las capacidades de consultas externas.

Será el módulo de referencia para:

Operaciones no bélicas de apoyo a la paz en las que se prevea un número de bajas de cierta entidad.

Operaciones de apoyo a la paz en las que se ejerza la función de nación líder o especializada.



Será el módulo de referencia para:

Operaciones no bélicas derivadas de grandes desastres naturales en las que se sustituya o refuerce a la red sanitaria civil.

Operaciones de apoyo a la paz en las que se ejerza la función de nación líder o especializada.

Operaciones bélicas en las que el HOC apoye a una unidad tipo División o, convenientemente reforzado, a una unidad tipo Cuerpo de Ejército.

9.5 No industrializados. Recursos locales

Información General



Planificar de transición de los servicios de emergencia a los permanentes será básico para garantizar el éxito de la operación. Existe una evidente relación entre Permanencia/Tiempo de construcción. Para garantizar que se cubren las necesidades básicas a la vez que se construye en dirección al edificio permanente se deberá realizar un plan cronológico de ampliación y mejora.

La alternativa a los hospitales de emergencia de campaña industrializados se debe principalmente a la falta de recursos económicos y la garantía de conservación con el paso del tiempo.

Puede darse también en situaciones de riesgo menores en que las soluciones adoptadas no requieran una actuación de emergencia inmediata en el ámbito quirúrgico.

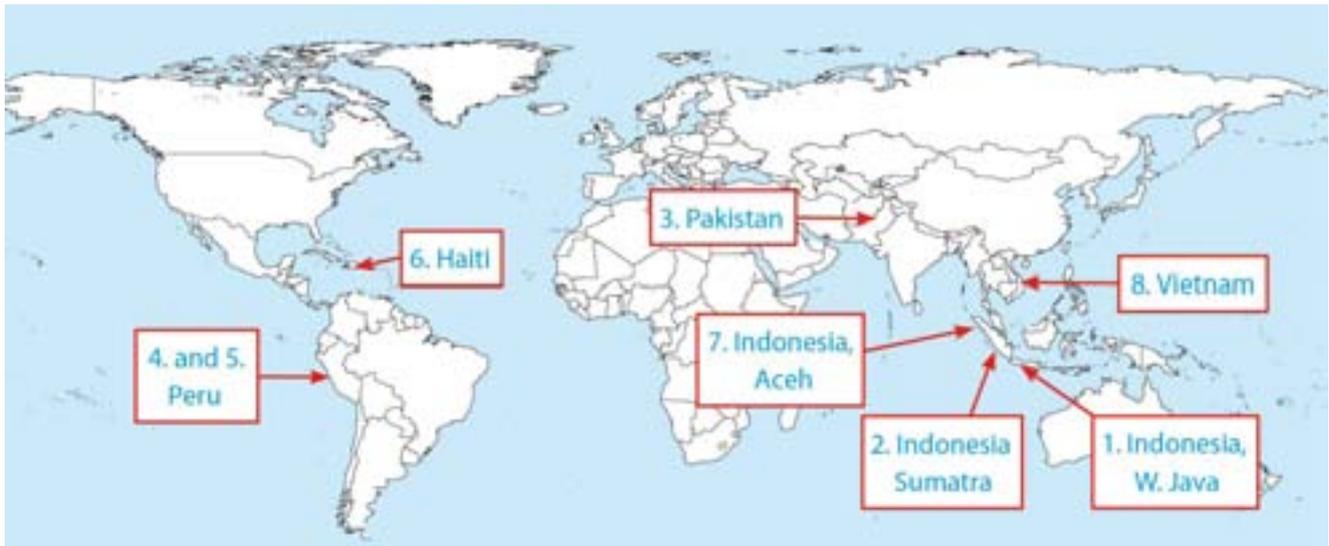
Se da la paradoja que un grado de industrialización menor permitirá reflejar las necesidades, la cultura local, la vulnerabilidad y capacidad de las comunidades afectadas y los recursos disponibles.

Al encontrar contextos diferentes, el diseño deberá adaptarse a cada localización, respuesta y proyecto. La solución que puede reconocerse como correcta en un lugar podría no funcionar en otras situaciones. Las claves del éxito de las construcciones de emergencia con recursos locales son que puedan ser relocalizadas, perfeccionadas y los materiales pueden ser re-utilizados.

Sean cuales sean las opciones adoptadas, al igual que sucede con las soluciones industrializadas deberán empezarse con el desarrollo de un plan de actuación y la verificación de las necesidades a cubrir mediante las consultas, participación y coordinación con la comunidad local afectada (bien sea país, ciudad o población).

Tal como se ha comentado anteriormente, no existe una tipología específica para cualquier situación y emplazamiento, así que es este apartado se describirán actuaciones ya analizadas por organizaciones de ayuda al desarrollo con una amplia variedad de soluciones y localizaciones geográficas y requerimientos climáticos específicos.

Situación geográfica de los casos de estudio.



International Federation of
Red Cross and Red Crescent

Estructura de bambú

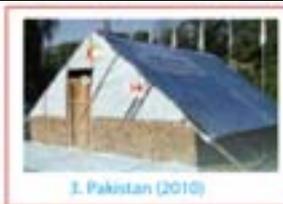


1. Indonesia, West Java

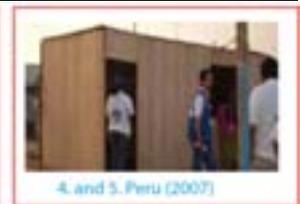
Estructura de madera



2. Padang



3. Pakistan (2010)



4. and 5. Peru (2007)

Estructura de acero



6. Haiti (2010)



7. Indonesia, Aceh (2005)



8. Vietnam (2004)

1. Indonesia, Oeste de Java.



[VIDEO01] Indonesia: building bamboo shelters

[VIDEO02] Indonesian Red Cross Relief in Sumatera Earthquake



Estructura de bambú.

Acontecimiento:	Terremoto, Septiembre 2009.
Materiales:	a. Zapatas de hormigón b. Entramado estructural de Bambú (Dendroclamus Asper y Gigantochloa Apus) c. Cubierta de piezas cerámica de terracota
Procedencia mat.	Locales
Tiempo de construcción	3-4 días
Duración estimada	1- 5 años
Nº de constructores	3 – 4 personas
Número construidos	430
Precio aprox. Material	216.5 €
Precio proyecto por refugio aprox.	274.8 €

Descripción.

Estructura rectangular de entramado de bambú de superficie 6m x 4m con cubierta a 4 aguas con impermeabilización a base de piezas de terracota sobre entramado de bambú de cubierta.

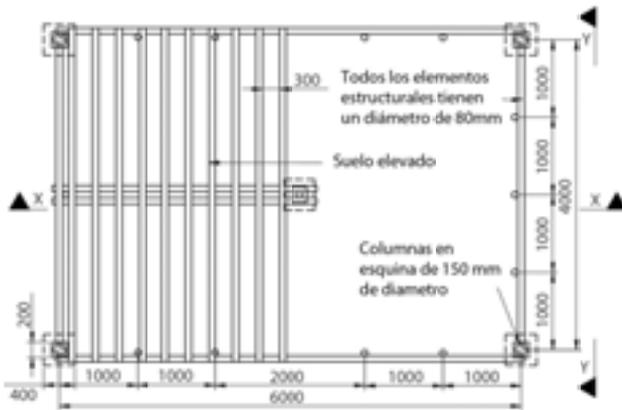
Las paredes son de mamparas de bambú “tejido”, entrelazado entre sí, con una puerta al frente y ventanas en las paredes opuestas.

La edificación se encuentra elevada para evitar humedad y filtraciones del suelo y mejorar la ventilación.

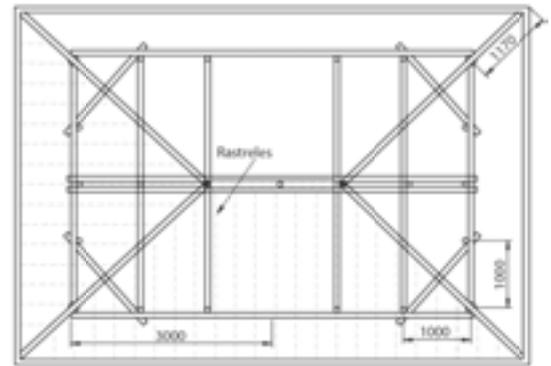
La estructura está trabada mediante elementos de bambú para arriostrar y garantizar la estabilidad el conjunto. Las uniones de entre elementos de bambú están clavados mediante estacas de bambú y asegurados con cuerdas.

Los cimientos de la edificación están formados por 5 zapatas superficiales, con el bambú encastado y protegido de los elementos químicos del hormigón mediante bitumen.

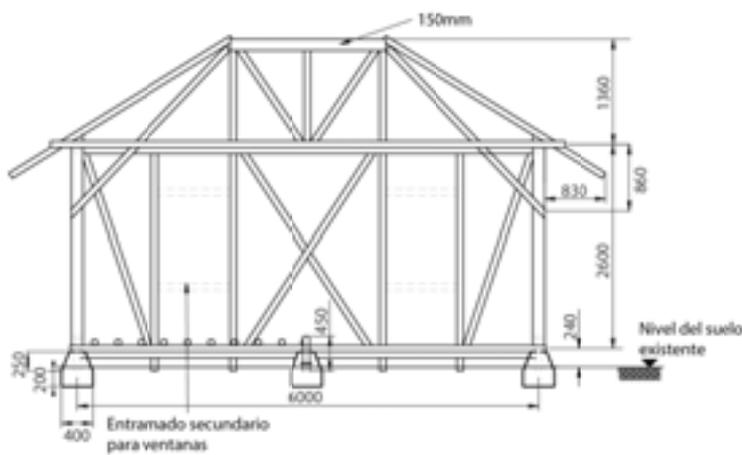
Tanto el suelo como la cubierta están fijados mediante clavos metálicos.



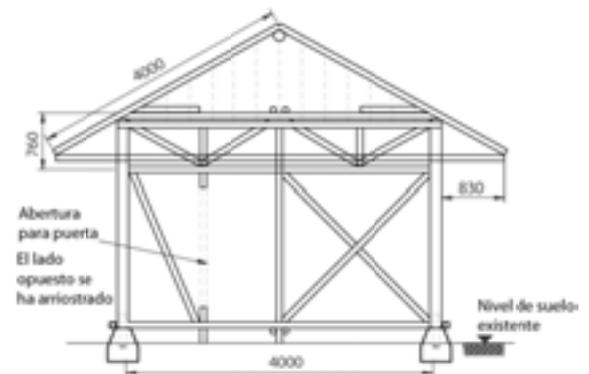
Planta



Planta Cubierta



Sección X-X



Sección Y-Y

Rendimiento del módulo

Este diseño vernacular utiliza materiales locales disponibles, con la intención que puedan ser utilizados para la construcción permanente futura.

De bajo coste, construida muy rápidamente, aun que con algunas deficiencias estructurales debido a la ligereza del conjunto combinado con la gran masa de la cubierta muy vulnerable a terremotos y fuerte empujes de viento.

Si bien el bambú es un material flexible y de buen comportamiento frente a esfuerzos horizontales, es un material incompatible con la cerámica de la cubierta.

Se deberá asegurar que las piezas estén fijadas correctamente a la estructura o tiene un alto riesgo de colapso. Para zonas no-sísmicas es un diseño aceptable, pero se debería buscar una alternativa al material de cubierta. Quizá un acabado vegetal o planchas de acero.

El cuidado del bambú es esencial para evitar su putrefacción.



[\[VIDEO01\] Padang. Field report. PDF](#)

[\[VIDEO02\] In Indonesia, a City's Worst Fears Come to Pass](#)

2. Indonesia, Sumatra, Padang.



Estructura de madera

Acontecimiento:	Terremoto, Septiembre 2009.
Materiales:	a. Zapatas de hormigón b. Entramado de madera c. Cubierta de hojas de palmera d. Paneles de tejido de palmera para paredes.
Procedencia mat.	Locales
Tiempo de construcción	2 días
Duración estimada	6 a 12 meses (los residentes estiman 2 años)
Nº de constructores	5 personas
Número construidos	7000
Precio aprox. Material	291.4 €
Precio proyecto por refugio aprox.	416.3 €

Descripción.

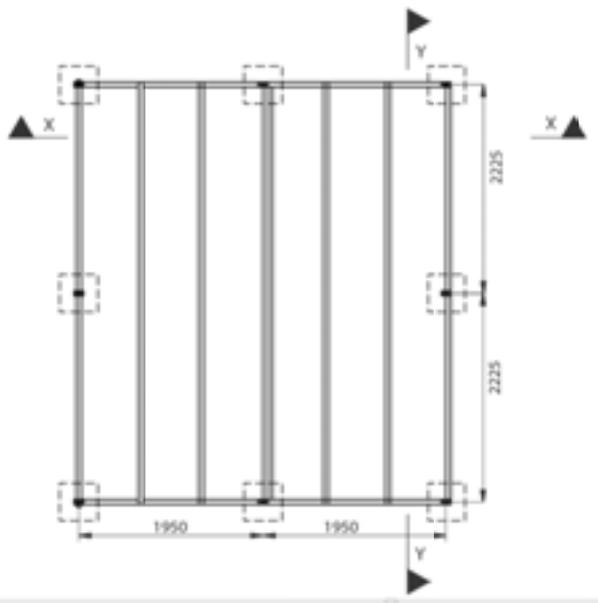
Esta construcción está compuesta por un entramado estructural de madera con cubierta y paredes de hojas de palmera. Con una superficie de 4.5 x 4 metros y una altura máxima de 3.35 m de altura y cubierta a dos aguas con una inclinación de 24 grados.

No hay refuerzos, pero una cierta estabilidad mediante tres pórticos unidos entre si por elementos horizontales en los niveles del suelo, los aleros y nivel superior de cubierta. Cada pórtico está compuesto por dos o tres columnas y una cercha de cubierta y elementos de refuerzo en las esquinas. Estos elementos proporcionan rigidez lateral.

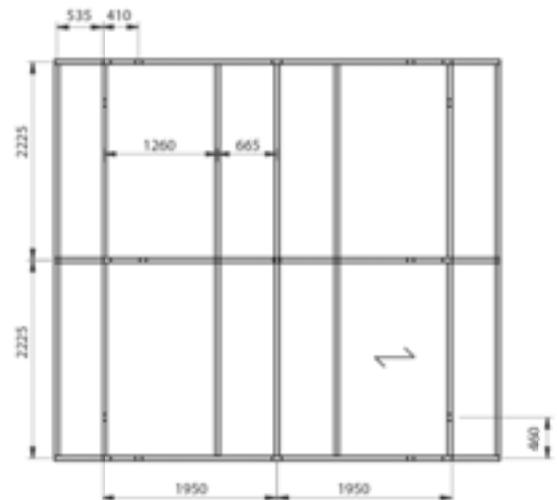
Elementos secundarios, no estructurales, son las vigas del suelo, viguetas de voladizo de cubierta y viguetas de soporte para paneles de pared.

Se encuentra suspendido del suelo. Se asume tablas de madera de coco para la formación del suelo.

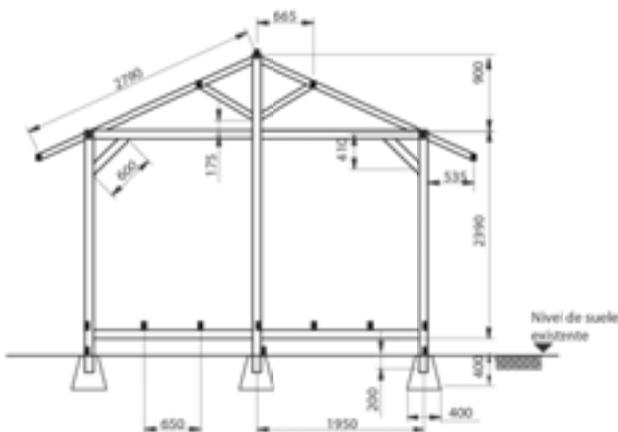
Las columnas están encastadas dentro de las cimentaciones superficiales apoyadas directamente al suelo.



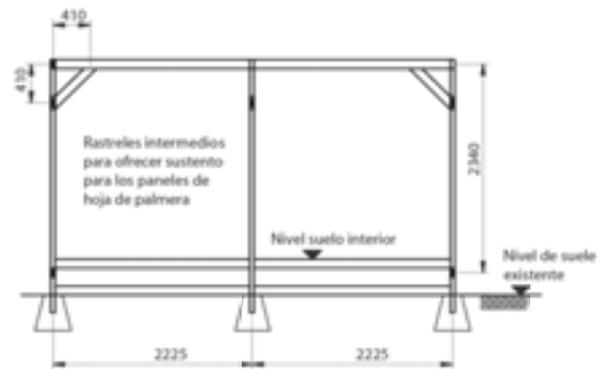
Planta



Planta Cubierta



Sección X-X



Sección Y-Y

Rendimiento del módulo

De materiales locales y que son familiares a los constructores y ocupantes y no precisan de herramientas especializadas. Por todo ellos puede ser construido rápidamente tras la catástrofe. De fácil adaptación y mantenimiento dependiendo de las necesidades.

Es una buena solución rápida en áreas vulnerables a seísmos y fuertes cargas de viento.

Añadiendo puntualmente sujeciones y soportes mejoraría de manera sustancial su estabilidad y reduciría deformaciones.

Si se opta por mejorar los materiales, como por ejemplo el suelo, serán necesarias fijaciones adicionales y para soportar el peso añadido.

Para garantizar un uso prolongado en el tiempo hará falta tratar la madera.

3. Khyber Pkhtunkhwa y Gilgit-Baltistan. Pakistán (2010)



[LINK]

[01. Pakistan starts to rebuild](#)



[02. Some Pakistani Flood Victims Camp in Middle of Busy Roadway](#)



Estructura de madera

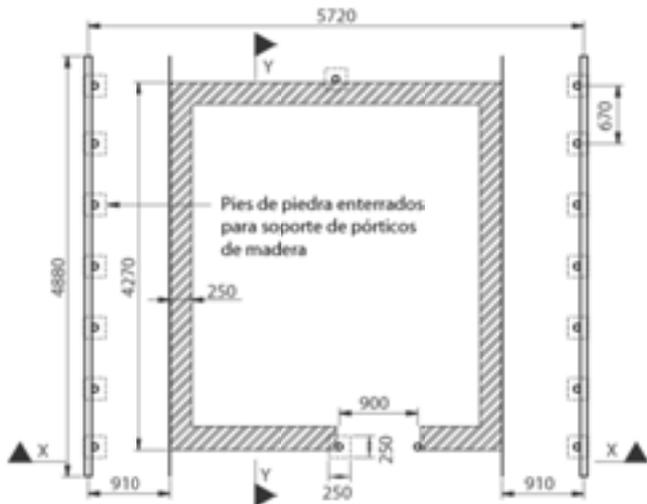
Acontecimiento:	Inundaciones Julio 2010
Materiales:	a. Entramado estructural de madera b. Cubierta de placas de acero corrugado y láminas plásticas. c. Base de ladrillo y aislamiento de cubierta obtenido por medios propios.
Procedencia mat.	Madera local. Placas metálicas locales e importadas internacionalmente.
Tiempo de construcción	1 días
Duración estimada	24 meses
Nº de constructores	4 personas
Nº construidos	10.000
Precio proyecto por refugio aprox.	416.3 €

Descripción.

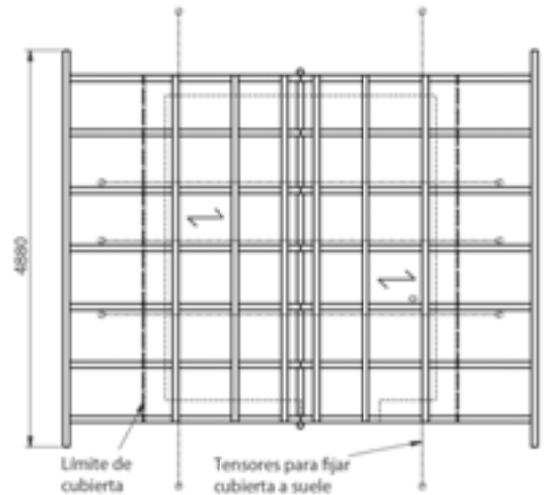
Esta construcción consiste en 7 marcos triangulares conectados por una biga cumbreira sustentada por dos columnas de madera de 2,74m en cada extremo. El refugio tiene unas dimensiones en planta de 4.3 x 5.7m, con un muro perimetral de ladrillo bajo (0.9m) para retener el agua en caso de nuevas inundaciones y retener gracias a su masa el calor interior. La cubierta con una inclinación de 44º está formada por planchas de acero corrugado clavado a las viguetas de madera entre los pórticos. Por debajo de la cubierta encontraremos el aislamiento térmico y láminas plásticas.

Los cimientos del edificio consisten simplemente en hundir 0.3m la estructura de madera en el suelo sobre pies de piedra enterrados.

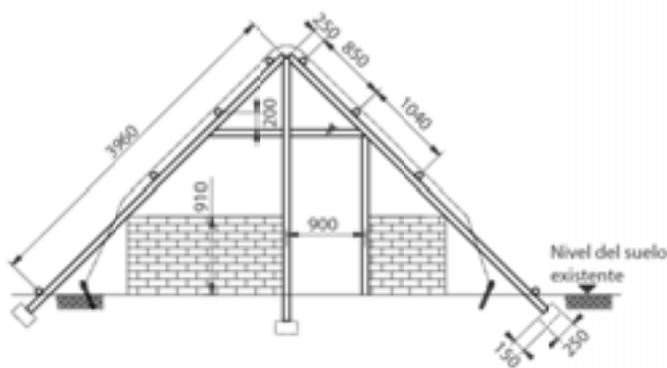
Se han usado cuerdas por encima de la cubierta para prevenir el colapso por succión a causa de su bajo peso y el fuerte viento de la zona.



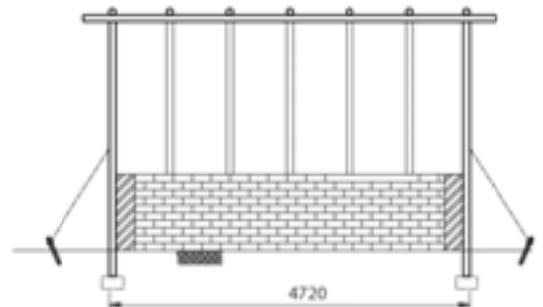
Planta



Planta Cubierta



Sección X-X



Sección Y-Y

Rendimiento del módulo

Este modelo presenta una idea simple, de bajo coste y de transición que puede ser rápidamente construido y apropiado para climas fríos.

El refuerzo en forma de A en los pórticos triangulares y unos cimientos más robustos mejoraría dramáticamente el rendimiento estructural antes seísmos y vientos fuertes.

El refugio usa elementos locales que son familiares a los usuarios y constructores i no necesitan especialistas ni herramientas específicas.

Los materiales que conforman los pórticos pueden ser substituidos por otros como bambú o escuadras de madera cortadas.

Este refugio ha sido desarrollado y entregado como un "kit" sin incluir muro cerámico que puede ser adquirido de forma local. Alternativas al bloque cerámico se pueden usar bloques de hormigón, adobes o madera.

4. Perú



Estructura de madera

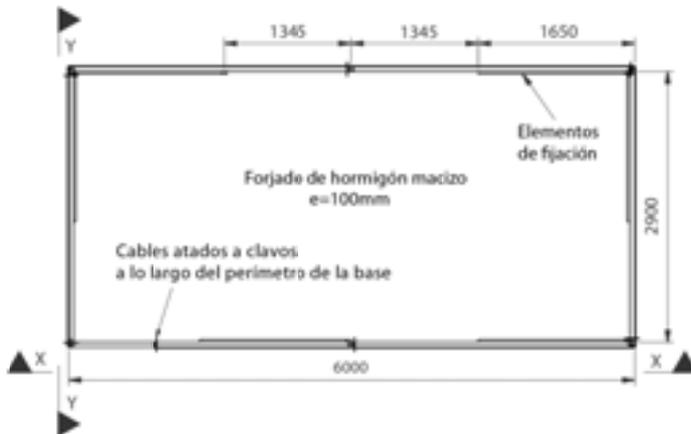
Acontecimiento:	Terremoto 2007
Materiales:	a. Entramado estructural de madera (Bolaina) b. Cubierta de placas de acero corrugado c. Paredes aplacadas de madera
Procedencia mat.	Procedencia y construcción local.
Tiempo de construcción	1 días
Duración estimada	+24 meses
Nº de constructores	4 personas con 1 ingeniero + proj.manager
Nº construidos	2020
Precio proyecto por refugio aprox.	466.2 €

Descripción.

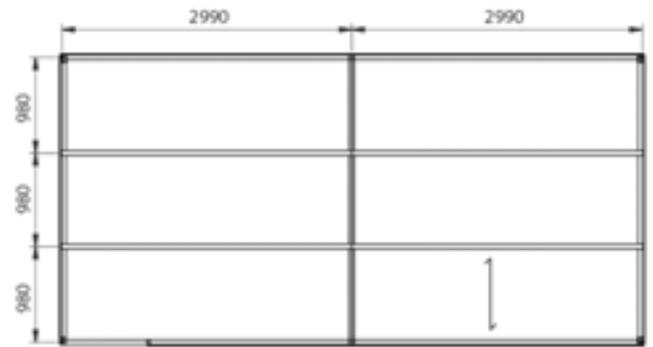
Esta construcción está formada por una estructura reticular de madera del tipo Bolayna con una planta de 3m x 6m con cubierta simple a un agua de 4º. El refugio está aplacado planchas de madera maciza. Machihembrada con cubierta de fibrocemento corrugado con una altura libre de 2.4m encima de un forjado de hormigón macizo existente o nuevo.

En situaciones en que el forjado es nuevo se ha asegurado la cubierta mediante tensores atados a clavos fijados en el hormigón para resistir la succión del viento.

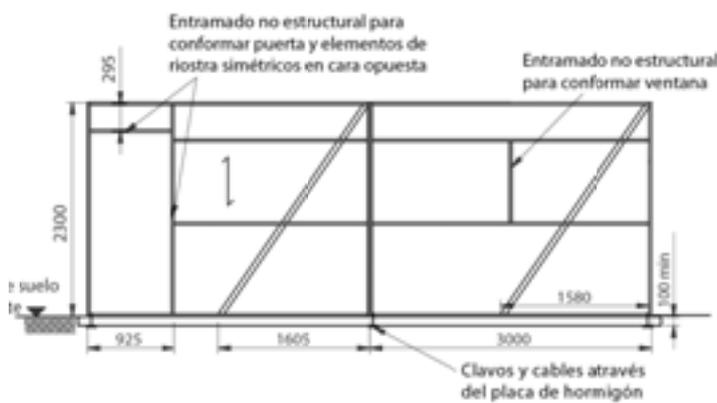
El conjunto está concebido como 6 paneles que se clavan entre sí utilizando conectores de madera, placas de conexión y láminas plásticas. Se clavará una viga central de cubierta con viguetas perpendiculares para sostener la cubierta.



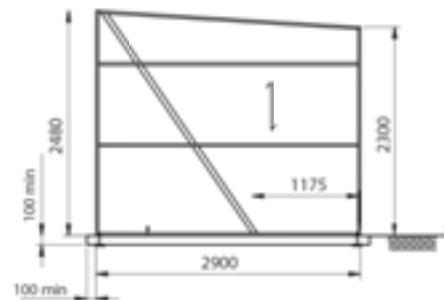
Planta



Planta Cubierta



Sección X-X



Sección Y-Y

Rendimiento del módulo

Diseño de caja simple y ligera que ofrece una muy buena solución en áreas vulnerables al seísmo pero que no trabaja bien bajo esfuerzos de viento.

Utiliza elementos locales y no requiere equipamiento ni herramientas especializadas.

La construcción en paneles tiene grandes ventajas en términos de rapidez de ejecución y control de calidad. Aún así las medidas deberían ampliarse y los cimientos ser mejorados para fortalecer el conjunto contra viento y seísmos.

No es una solución válida como base para una futura extensión y construcción de recinto permanente en el largo plazo.

La madera debería tratarse para mejorar su durabilidad y propiedades si se quisiera reutilizar para construcciones futuras.

Sin tratamiento será vulnerable a la putrefacción y los insectos.

5. Provincia Ica, Perú



Web-Link:

[\[LINK\] Un año después del terremoto en Perú: la Cruz Roja ayuda a la reconstrucción](#)



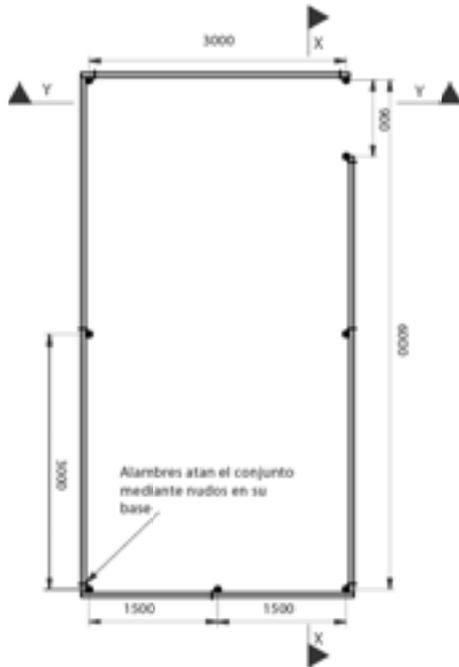
Estructura de madera

Acontecimiento:	Terremoto 2007
Materiales:	a. Madera de eucalito para estructura b. Esteras de bambú c. láminas plásticas d. Alambres y clavos e. Base de losa de hormigón
Procedencia mat.	Material orgánico local Plásticos, grapas y pistolas de grapas importados.
Tiempo de construcción	2 días
Duración estimada	+12 meses
Nº de constructores	4 personas
Nº construidos	3000
Precio aprox. Material	187.3 €
Precio proyecto por refugio aprox.	283 €

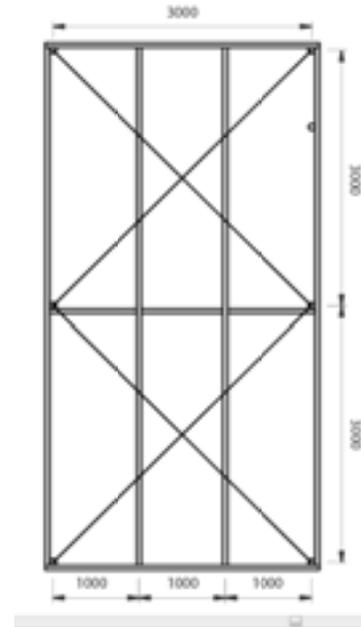
Descripción.

La estructura es una caja rígida que consiste en marcos arriostrados en ambas direcciones. Los marcos arriostrados proporcionan la estabilidad lateral. La madera de eucalipto tiene una cubierta plana cubierta por una lona plástica grapada y marco de hojas de palmera clavadas.

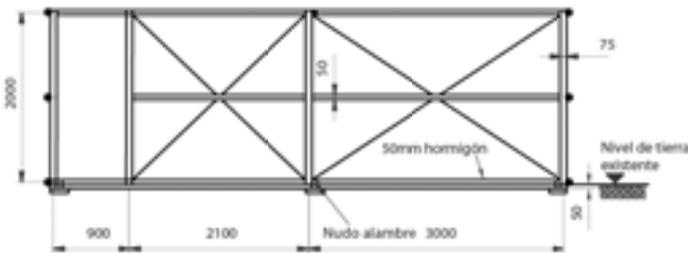
Las dimensiones son de 2m de altura libre y una planta de 3m x 6m. Los refuerzos consisten en alambres cruzados. Los pilares de 75mm de diámetro están conectados a los elementos horizontales de 50mm de diámetro. El suelo y la cimentación consisten en una losa maciza de hormigón con alambre embebidos. La conexión entre elementos se hace a través de clavos doblados.



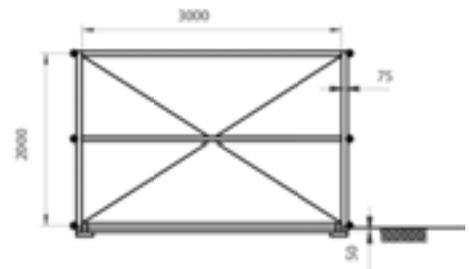
Planta



Planta Cubierta



Sección X-X



Sección Y-Y

Rendimiento del módulo

Esta caja ligera reforzada provee una solución temporal efectiva y que puede ser fácilmente desmontada para poder reusar sus materiales.

Utiliza materiales locales y técnicas de construcción muy simples acortando el tiempo de montaje.

Las pocas recomendaciones que se pueden realizar son el uso de diámetros superiores y un incremento de las fijaciones a la losa de hormigón. Ello reforzaría confiriendo un carácter más robusto al conjunto en frente a seísmo.

En cuanto al viento, se deberían realizar modificaciones significativas como el incremento del peso de los elementos y la especialización de las fijaciones a la losa de hormigón así como a los elementos entre sí.

6. Haití (2010)



Web-Link:

[\[LINK01\]. Shelter Program - Haití](#)

[\[LINK02\] Construcción del refugio en formato PDF](#)



Estructura metálica de acero

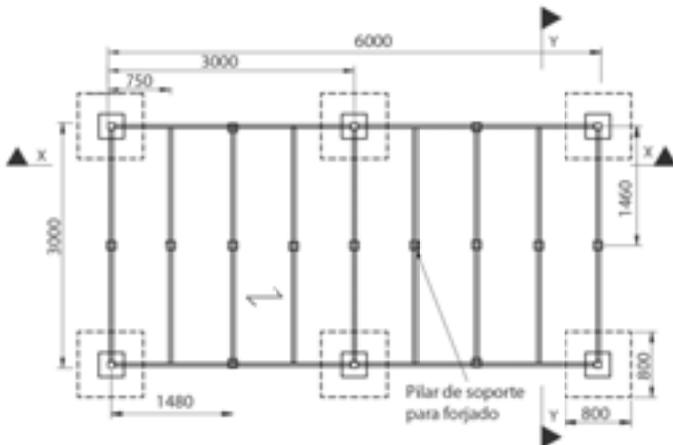


Acontecimiento:	Terremoto, 2010
Materiales:	<ul style="list-style-type: none"> a. Cimientos de hormigón b. Estructura de acero galvanizado. c. Viguetas de madera d. Láminas plásticas para paredes e. Cubierta de acero corrugado f. Tuercas, tornillos y clavos
Procedencia mat.	Estructura de acero de España Resto de materiales locales.
Tiempo de construcción	2 días
Duración estimada	24 meses
Nº de constructores	Desconocido
Número construidos	5100
Precio aprox. Material	1,415.2 €
Precio proyecto por refugio aprox.	3,579.8 €

Descripción.

La estructura consiste en un módulo rectangular de acero galvanizado con una cubierta a un agua con una pendiente de 8,5º y un suelo elevado. Su altura libre varía de 2,55m a 3m y no tiene refuerzos. La planta es de 3x6m y dispone de 6 columnas dispuestas en una retícula cada 3m fijada unos cimientos de hormigón armado de 800x800x800mm y una pletina de 300x300x6mm y cuatro tuercas por base. El suelo elevado está también soportado por 13 columnas adicionales sobre pletinas de 100x100x6mm colocadas directamente sobre el terreno natural. La estructura principal son tres pórticos principales con columnas rectangulares huecas. El acabado de cubierta es mediante acero corrugado clavado a una estructura secundaria de acero. Las viguetas de madera están atornilladas a los elementos de acero y la pared de plástica

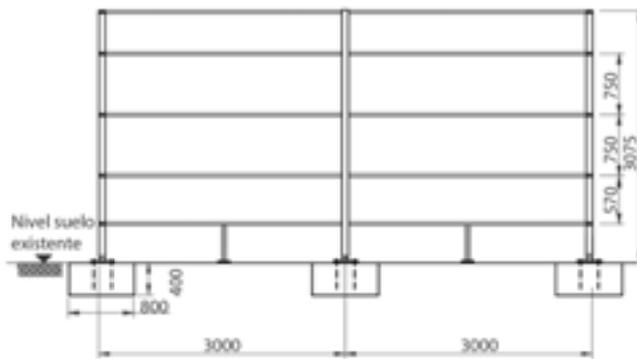
está sujeta a esta. Se han usado viguetas adicionales para la formación de ventanas y puertas.



Planta



Planta Cubierta



Sección X-X



Sección Y-Y

Rendimiento del módulo

Esta solución importada de prefabricado de acero es relativamente cara pero rápida de construir una vez los materiales han llegado a su destino final.

Tal como está diseñada la estructura de acero, esta tiene muy poca estabilidad lateral debido a que no hay ningún refuerzo ni arriostramiento ni en paredes ni cubierta. Como tal no responde bien a esfuerzos por sismos o viento.

Se han descrito variaciones significativas para mejorar su rendimiento incluidas las cimentaciones, los elementos de acero y arriostramiento en paredes y cubierta.

7.Indonesia, Aceh (2005)



Web-Link:

[01. Rebuilding Aceh and Nias together](#)

[02. Shelters take shape in Aceh](#)

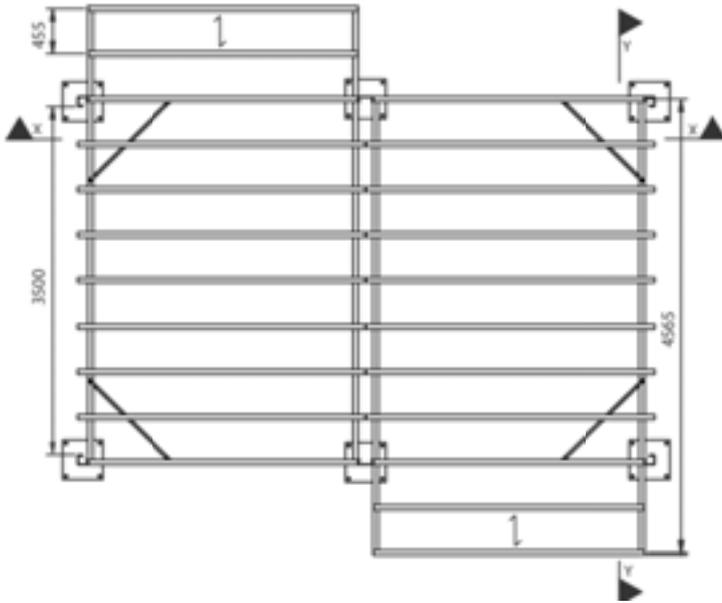


Estructura de acero

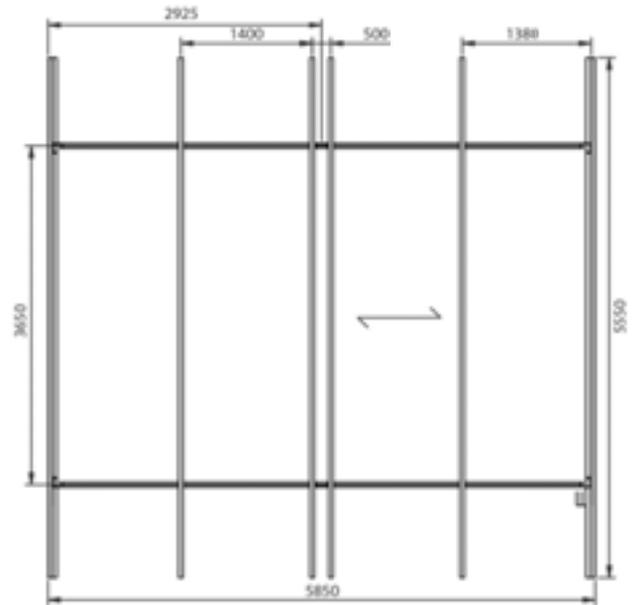
Acontecimiento:	Tsunami, 2004
Materiales:	a. Placas de acero y fijaciones de acero b. Estructura de acero galvanizado. c. Viguetas de madera d. Cubierta de acero corrugado e. Cerramientos de madera. Radiata Pine/Douglas o equivalente f. Tuercas, tornillos y clavos
Procedencia mat.	Estructura de acero de fabricación local Las placas de cubierta y madera de importación internacional.
Tiempo de construcción	1 día para construir la estructura. + mínimo 2 días para el aplacado
Duración estimada	Mínimo 5 años
Nº de constructores	4-5 personas
Número construidos	20.000
Precio aprox. Material	3,967 €
Precio proyecto por refugio aprox.	4,246 €

Descripción.

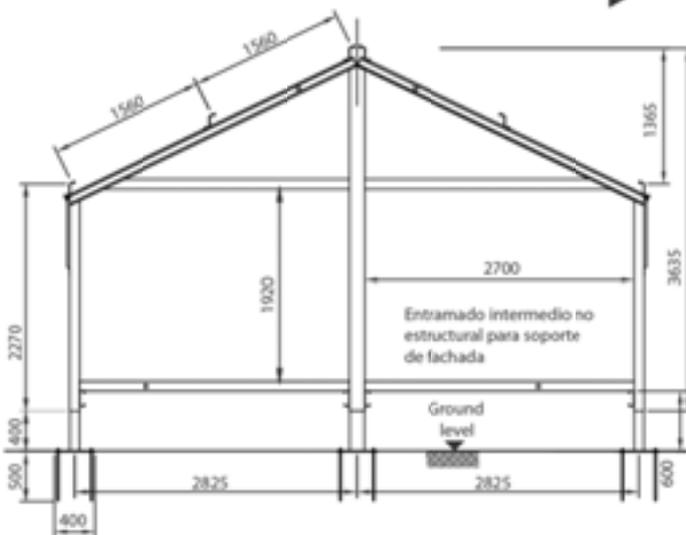
La Estructura consiste en marcos de acero galvanizado laminados en frío con una cubierta a dos aguas de 24,3°. Con una altura mínima de 2,8m y máxima de 4,15m. La plataforma elevada en planta tiene una superficie de 25m² con unos balcones y cubierta en voladizo. Hay 6 columnas fijadas al suelo usando bases metálicas clavadas directamente al suelo. Las planchas de acero de cubierta se atornillan directamente a la estructura metálica. Se proporciona ligeramente una estabilidad horizontal mediante el uso de aplacado de madera que irán fijados a rastreles de madera que a su vez estarán atornillados a la estructura principal. El suelo consiste en tabloncillos de madera extendidos encima de las costillas de acero.



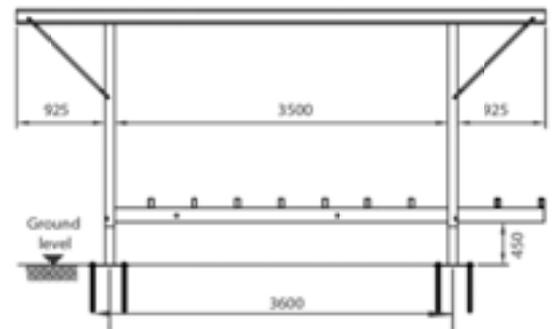
Planta



Planta Cubierta



Sección X-X



Sección Y-Y

Rendimiento del módulo

El kit presenta un diseño con una buena solución apropiada para zonas con alta vulnerabilidad sísmica y son precisos pocos cambios para mejorar respecto al viento. Se deberá asegurar que las placas de madera estén correctamente clavadas para crear un diafragma o sustituirlas por paneles de aglomerado. Mejoraría el comportamiento global erigir el edificio sobre cimentaciones de hormigón. Provee un alojamiento de buena calidad, fácilmente escalable que puede ser reutilizado o reciclado.

Comparativamente es una solución cara y la importación de materiales no es ideal. El diseño es parecido a la arquitectura vernacular reemplazando la madera por los perfiles de acero.

8. Vietnam (2004)



Web-Link:



Estructura de acero

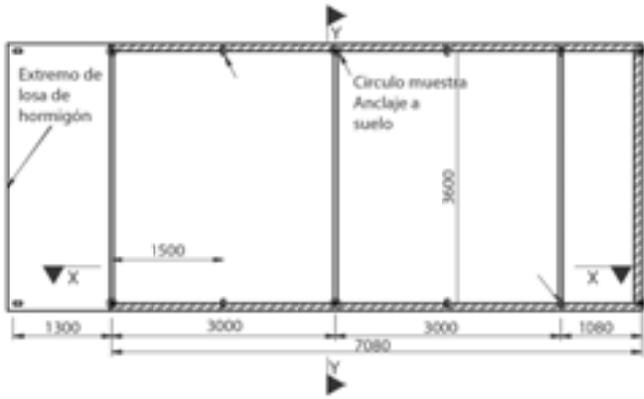
Acontecimiento:	Tifón y inundaciones des del 1997 hasta la actualidad
Materiales:	a. Estructura de acero galvanizado. b. Placas de cubierta de acero corrugado c. Bloques de hormigón e. Plywood
Procedencia mat.	Hormigón, bloques, madera y cubierta local. Estructura de acero producto nacional.
Tiempo de construcción	3 días
Duración estimada	Mínimo 5 años
Nº de constructores	6 personas
Número construidos	215
Precio aprox. Material	desconocido
Precio proyecto por refugio aprox.	1,248.9 €

Descripción.

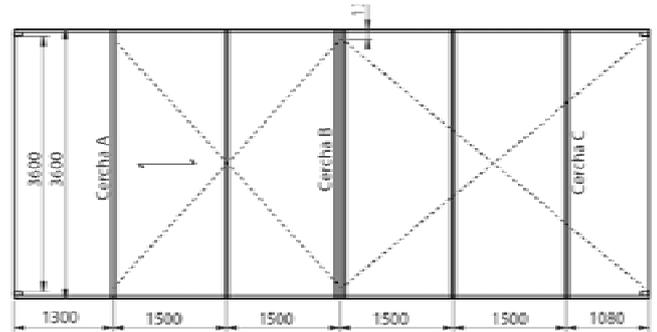
El acero galvanizado constituye una estructura ligera con paredes de plywood y planchas de acero corrugado en cubierta. Con una superficie de 3.6 x 8.4m en planta. La cubierta vuela 1.3m para crear una zona protegida exterior.

Tiene doce pilares, seis de los cuales están clavados al suelo y conectados de dos en dos por una cercha en cubierta. La estabilidad del sistema está asegurada por estas 3 cerchas que a su vez están estabilizadas por 2 cerchar perpendiculares en los laterales de la edificación. La solera de 100mm de grueso se encuentra sobre la sustentación de acero.

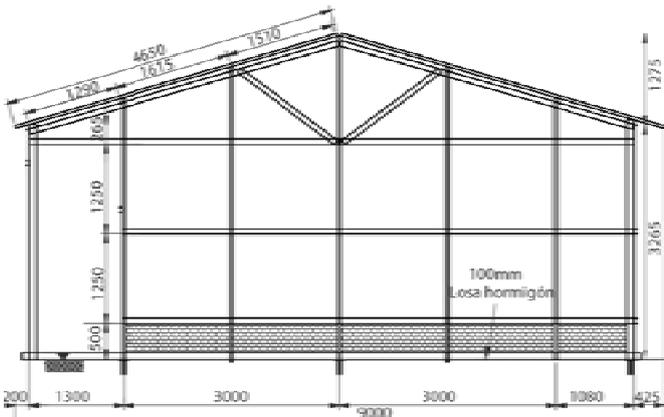
Se compone también por un murete perimetral, no estructural, de 0,5m de altura ofreciendo una cierta protección contra las inundaciones.



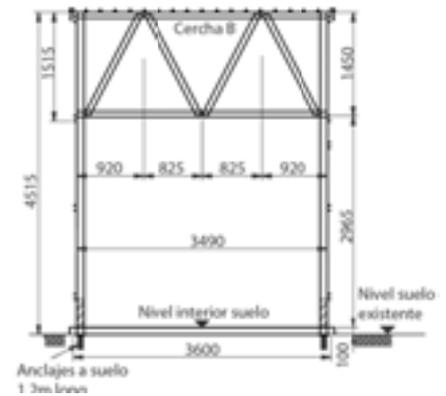
Planta



Planta Cubierta



Sección X-X



Sección Y-Y

Rendimiento del módulo

Esta solución es adecuada para zonas de baja intensidad sísmica pero no trabaja adecuadamente a esfuerzos de viento. El entramado es relativamente complejo procede de diseños anteriores.

Si bien está pensado como refugio temporal, es probable que se mantenga como vivienda permanente. Su altura permite construir un piso intermedio, si bien se debería reforzar la estructura para este cometido.

El entramado esta formado por barras de acero muy delgadas y la estabilidad del conjunto depende de las cerchas de cubierta.

Fijando paredes y cubierta se lograría una mayor estabilidad y resistencia, así como mejorando la cimentación.

Este modelo ha resistido más de 7 años y siguen en buenas condiciones. En su gran mayoría su uso prosigue como vivienda permanente.



[\[LINK\]](#) Trabajo 'Post-Extreme' de la asignatura Construcción Extrema

10. Conclusiones

“Si analizamos la construcción de refugios de emergencia tras las catástrofes, enseguida observaremos que debe haber muy pocos temas en el campo de la construcción a los que se haya dedicado tanto esfuerzo, en los que se haya gastado tanto dinero y de los que, paradójicamente, se sepa tan poco en realidad.”

Ian David, Arquitectura de Emergencia

La manera cómo la arquitectura puede aportar bienestar y estar al servicio de las comunidades más desfavorecidas es un tema que siempre me ha parecido esencial a la vez que apasionante. Es por ello que, tras un trabajo para la asignatura de Arquitectura Extrema sobre los refugios post-catástrofe decidí profundizar más en este terreno centrándome en el campo hospitalario.

Mediante este trabajo he podido investigar con profundidad los procesos y soluciones adoptadas en situaciones de emergencia hospitalaria, pero debido a su complejidad, difícilmente puedo afirmar un dominio del tema. Sin embargo, me permite entender y transmitir aquellos aspectos esenciales que se deberá tener en cuenta y que intentaré reflejar en estas conclusiones:

Situaciones complejas

La complejidad de la emergencia, partiendo del impacto inicial, la destrucción de los bienes y servicios y el shock psicológico social pasando por el inicio de la recuperación, la estabilización de la situación y la puesta en marcha de los sistemas de ayuda (mantenimiento y traspaso de bienes y conocimientos a la comunidad afectada incluidos) hace que su solución no sea inmediata ni única.

En todos los casos, sin excepción y para *intentar* garantizar el éxito, deberá de existir un plan de actuación previo. No sólo en aquellos aspectos que se refiere a la ayuda posterior al desastre sino, y sobre todo, en los trabajos de prevención y construcción de edificación resistente (+normativa). La elaboración de estos documentos es responsabilidad de todas los agentes, desde el gobierno hasta el ciudadano de a pie, pasando por las ONG, voluntarios y técnicos de la edificación.

Objetivo: bajar el índice de vulnerabilidad de la sociedad.

Hemos aprendido que la vulnerabilidad no solo está implícita en aquellas sociedades del mundo en vías de desarrollo. La sociedad rica, occidental, en su centrifugación hacia las ciudades también está desarrollando situaciones de vulnerabilidad causada por la presión especulativa. Por ello, si bien la frecuencia de algunos fenómenos naturales permanece constante, el valor de los daños ha seguido creciendo. Nos tenemos que concienciar, está en nuestras manos y tenemos que trabajar para ello.

El valor de la noticia i la acción temprana.

La rapidez con la que las noticias se transmiten hoy en día nos permite actuar con prestancia en la ayuda y salvamento pudiendo activar los mecanismos de recuperación necesarios (que a su vez dependerán de la capacidad económica y de movilización de los agentes actores). Una reacción temprana permitirá que los daños producidos por la catástrofe no desarrollen crisis de salud derivadas (malaria, sarampión, etc.) que perjudicarían los tiempos y costes de la recuperación.

Desgraciadamente el control de la noticia no depende de su prioridad humanitaria, sino que en muchos casos dependerá de su fuerza mediática. Pudiendo quedar grandes desgracias humanas silenciadas por el inicio de unos Juegos Olímpicos. (La falta de agua potable es un buen ejemplo de ello: 5000 niños mueren por falta de agua al día según OMS y UNICEF, pero no será un fenómeno mediático).

Los hospitales y las prioridades.

En el proceso de ayuda, se deberán establecer unos procedimientos jerarquizados así como la organización de diversos grupos de actuación. El punto número uno, como sabemos, es el análisis rápido de la situación; pendiente de éste estarán distintas actuaciones entre ellas las que pertenecen al campo de la medicina y la hospitalización con procesos de vacunación, suministro alimentario, tratamientos curativos y quirúrgicos, control y prevención de enfermedades, etc.

La actuación idónea de los servicios médicos necesitará de unas condiciones asépticas/climáticas adecuadas para facilitar procedimientos y evitar complicaciones, esto es: hospitales. En la medida de lo posible el montaje del hospital de emergencia debería ser el inicio del hospital permanente y así evitar costes redundantes.

Si bien pudiera parecer que el empleo de elementos industrializados y tecnológicamente complejos favorecerá la integración de la instalación en la sociedad, es cierto lo contrario. La respuesta conjunta con agentes y sistemas locales es siempre la forma más rápida y eficaz. Las soluciones

con sistemas constructivos locales (normativamente ejecutadas) pueden servir además de ejemplo/modelo para el resto de construcciones de la comunidad (hospitalarias o no).

Los hospitales de campaña

Hemos estudiado las soluciones más utilizadas para la construcción de hospitales de campaña industrializados: tienda de campaña, tienda hinchable y contenedores.

La historia y el porcentaje comparativo de supervivientes nos demuestran la eficacia de su uso, gracias principalmente a la proximidad y la importancia de las primeras horas de actuación. Si bien nos deja dudas en cuanto a su mantenimiento y sobre todo su supervivencia en el tiempo, especialmente tras su traspaso en aquellas zonas más pobres.

En un gran número de situaciones, la ayuda nacional/internacional está en el lugar del suceso por periodo limitado de tiempo y cuando este se retira, la comunidad no tiene recursos ni conocimientos de cómo mantenerlos. Es por ello que los hospitales con recursos locales permiten a la población intervenir y mejorar el parque construido

En cuanto a la construcción de hospitales de emergencia mediante sistemas constructivos locales (mejorados y normativos) nos encontramos con la ventaja de la aceptación/colaboración local, pero con un serio problema: el tiempo de reacción/ejecución. A su vez debe anotarse que el precio de los productos de construcción sufre una importante inflación en épocas post-desastre.

Es por ello, y como suele suceder, la solución adecuada será aquella que uniendo los extremos dará una opción equilibrada y coherente con las necesidades y posibilidades de cada momento.

Concepto

Siguiendo el ejemplo del hospital "mixto", contenedores+tiendas, se entiende que mediante este sistema se garantiza la máxima rapidez y eficiencia en su montaje y activación de los trabajos en el periodo inicial de máxima tensión.

Los contenedores aportan el "ready for use", operatividad inmediata, pocas horas después de su llegada. A su vez también aportará la seguridad y estabilidad necesarias para estas situaciones. El estado acabado de sus quirófanos y salas específicas junto con su durabilidad permitirá su uso de forma permanente que solo precisará de un mantenimiento mínimo, aunque constante.

Por otro lado, las tiendas, en un estado inicial nos permiten zonas de hospitalización amplias, con el grado aséptico y de ventilación necesarios, pero al ser materiales textiles degradables bajo la acción climatológica no son convenientes para un hospital permanente o de larga duración.



Perfectibilidad



Salam Centre. Sudan 2009. Arq: TAM associati. Proyecto de contenedores complementado con construcción local

Considero adecuado su uso en un momento inicial de urgencia, y tras un cierto tiempo (6 meses/1 año) cuando la masa crítica de ingresados se haya recuperado, se pueden ir sustituyendo por edificación construida a base de recursos locales que pudieran complementar a las salas especializadas (contenedores). La construcción tradicional substitutoria no debe estar exenta de revisión, si fuera preciso se deberá mejorar sus propiedades resistentes.

Existen millones de contenedores en desuso, olvidados en los puertos de los países consumidores pero no exportadores del mundo. Estos se podrían reciclar para hacer clínicas de atención primaria para ser transportadas a aquellas poblaciones necesitadas, que por un pequeño precio, podrían tener unas instalaciones con el estándar occidental. Una vez recibido el contenedor con el equipo básico imprescindible se podrían ampliar las estancias “no-tecnicas” mediante construcción de espacios con elementos tradicionales.

Esta suma de elementos permitiría tener los recursos más avanzados posibles en recintos cerrados y seguros y a su vez tener el aire de un hospital local, que la población del lugar sienta como propia, y por ende, respete y mantenga. Sólo se logrará el éxito si el servicio pervive en el tiempo.

El proceso de construcción de un hospital de emergencias perdurable requerirá de la colaboración de un nutrido equipo de colaboradores. En su participación está la clave para garantizar la recuperación de la comunidad en un presente inmediato, pero sobre todo, el futuro de las próximas generaciones.



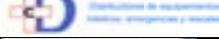
11. Bibliografía.

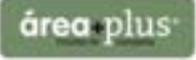
- **Arquitectura de emergencia**. Ian Davis. Editorial Gustavo Gili, Barcelona 1980
- **Transitional Settlement. Displaced Populations**. Tom Corsellis, Antonella Vitale, University of Cambridge, Shelterproject, Oxfam GB 2005
- **Shelter, Situation with Displacement of Population**. Sonia Peyrassol, O.C. Brussels, Mediciens Sans Frontieres, 2006
- **Transitional Shelters. Eight Designs**. International Federation of Red Cross and Red Crescent Societies, Geneva 2011
- **Transitional Shelter Standards**. Shelter Centre. Draft 2009.
- **Hospitals For War Wounded**. Internation Committee of the Red Cross, Geneva 2005
- **Beyond Shelter. Architecture for Crisis**. Editado por Marie J. Aquilino, Thames & Hudson, New York 2011
- **Arquitecturas desechables de emergencia**. Andrea Balducci, Ana Cocho y Daode Li, NetBiblo S.L., La Coruña, 2008
- **The Architecture of Hospitals**, Cor Wagenaar (ed.), NAI Publishers, Amsterdam, 2006
- **Ciudades en Peligro. Ciudades más seguras... antes de un desastre**. DIRDN, 1990
- **Catálogo de Proyectos de Alojamiento y Construcción, Cruz Roja Española 1987-2007**. Cruz Roja Española, 2007
- **Guía de la OMS y la OPS para el uso de hospitales de campaña extranjeros en caso de desastres**, OPS, Washington D.C. 2003
- **Hospitales seguros. Una responsabilidad Colectiva**. OPS. 2009
- **Hospitals For War-wounded**. ICRC. Geneva, 2005
- **Guía del evaluador de hospitales seguros**. OPS. Washington D.C. 2008
- **La ayuda sanitaria en desastres**. P. Arcos González, Rumagraf S.A. Madrid, 2006
- **Los desastres naturales y la protección de la salud**. OPS. Washington D.C. 2000
- **Refugee Health. An approach to emergency situations**. Varios autores. MSF. MacMillan

- **Preparación de la comunidad para casos de desastre.** Roxana Céspedes Robles y Hugo Prado. Recurso web.
- **Use of Foreign Field Hospitals in the Aftermath of Natural Disasters. Working Document for meeting of experts.** Recursos web.
- **Desastres y hospitales.** Capítulo 1. Recursos web.
- **Construcción prefabricada: módulos tridimensionales ligeros y reutilizables.**.. Tesis Doctoral de Gerardo Wadel 1999
- **La vivienda y la emergencia: criterios básicos para un proyecto.** Tesis Francesco Cocco

12. Empresas del sector.

RT=Tienda H=Hinchable C=Contenedor D=Distribuidor

Tipo	Empresa	Web	Base
C		http://www.hispanovema.es/	España
T/H/C		http://www.arpaemc.com/	España
D		http://www.quirumed.com/	España
H		http://www.tecnodimension.com/	España
D		http://www.diemersl.com/	España
T		http://www.utilis-international.com	Francia
T		http://www.camss.com/	USA
H		http://www.norlense.no/	Noruega
C		http://www.normeca.com/	Noruega
T/H		http://www.protezionecivile.ferrino.it/	Italia
T/H		http://www.lanco.eu/es	Alemania
T		http://www.roderhts.es/	Alemania
H		http://www.vetter.de	Alemania
R/H/C		http://www.zppelin-systeme.de/	Alemania
T/H		http://www.zumro.com/	USA
C		http://www.clinicinan.org/	USA
C		http://www.containers2clinics.org/	USA

Tipo.	Empresa	Web	Base
T/C	 KF Mobile Systems	http://www.kfjq.com.cn/	China
H		http://www.chaizveinte.com/	España
T		http://www.forotec.com/	España
T		http://www.militaryshelterflooring.com/?gclid=CPzqwanhm7ICFUdvfAod4ywAIQ	USA