

PONENTE

48/85

TÍTULO

En busca del mejor refugio. Arquitectura de emergencia

AUTOR

Jorge Enríquez

*Universidade da Coruña. Arquitecto por la ETSA de A Coruña tras el paso por la Université Catholique de Louvain y la ETSA de Madrid. Premio extraordinario Fin de Carrera. Actualmente compagina su tarea investigadora en la escuela de doctorado de la UDC con su actividad profesional de arquitecto. Su labor investigadora comienza a tomar forma en la elaboración de su Proyecto Fin de Carrera, muy ligado a la vida rural gallega, que le acercó a diversos premios como el Premio COAG y el primer premio "Novos Investigadores" otorgado por la Diputación de Pontevedra. También fue expuesto en el congreso internacional SOPA realizado en México en Noviembre de 2017. Actualmente escribe su tesis doctoral en torno a la arquitectura rural contemporánea y su relación con Galicia. Como arquitecto está comenzando su actividad en solitario tras haber trabajado, principalmente, en el estudio Béal & Blanckaert en Lille y en SA estudio en A Coruña.
arqjem02@udc.es*

En busca del mejor refugio. Arquitectura de emergencia. Searching for the best shelter. Emergency Architecture _Jorge Enríquez

METODOLOGÍA

La arquitectura de emergencia es un tema que, lamentablemente, siempre está de actualidad. La gran cantidad de personas obligadas a abandonar su hogar de modo forzoso se ha convertido en uno de los principales problemas de nuestro planeta. Estas personas, en su gran mayoría, se desplazan por dos motivos. El primero, a causa de conflictos bélicos. Son continuas las noticias en torno a los refugiados sirios en busca de asilo por toda Europa. También recordar los desplazados afganos, los del Sahara Occidental o los del conflicto de la República Centroafricana. En segundo lugar, y no por ello menos importante, los desastres naturales. En el último septiembre seis huracanes recorrieron la costa atlántica americana produciendo importantes daños materiales. Son los llamados Harvey, Irma, José, Katia, Lee y María, fueron sembrando destrucción a su paso, dejando a miles de personas sin hogar.

Las cifras, desgraciadamente, aumentan anualmente, y, aunque hace ya algún tiempo que comencé a investigar en el tema, parece que siempre está de actualidad. Hace algo más de un año, asistí a unas jornadas organizadas por Patricia Muñoz y Patricia Sabin bajo el título "Refugiados y desplazados internos. Soluciones de alojamiento"¹. En ellas pude conocer diferentes perspectivas sobre el tema de los desplazados. Heterogéneos puntos de vista, tanto del ámbito de la arquitectura, como del humanitario.

Íñigo Vila, jefe de misiones en Cruz Roja Española, desgranó las necesidades y los procedimientos en los campos de refugiados. Recuerdo también a Juan Manuel Ros, docente e investigador en la Universidad Ceu San Pablo, miembro del grupo REbirth INhabit. En su ponencia explicó el trabajo de investigación que llevan a cabo, el cual me ha servido de gran ayuda para sumergirme en la temática.

Por otra parte, poseo un gran interés en las pequeñas arquitecturas que sirven al usuario, esa arquitectura de proximidad que se diseña al detalle. Además me atrae mucho la componente social en la arquitectura y, en este caso, la curiosidad por saber si se ha encontrado una solución adecuada. Por ello, podría resumir que estos fueron los condicionantes que detonaron el comienzo de esta pequeña investigación.

Recuerdo un viernes al salir del trabajo en el que me acerqué a la escuela de arquitectura para recoger algún texto relacionado con la temática. Allí me encontré con bastante información gracias a Arquitectura Sen Fronteiras, que han generado un importante fondo bibliográfico en torno a la temática humanitaria.

Además del cuaderno de investigación del grupo REbirth INhabit², hallé investigaciones en diferentes partes del mundo, me entusiasmó el libro de Manuel Herz sobre la situación Sahara Occidental³, así como un documental en torno al trabajo de Shigeru Ban⁴ realizando arquitectura de emergencia.

Tras pasarme un tiempo leyendo decidí acotar el ámbito de la investigación hacia lo que realmente estaba buscando. Saber si se ha conseguido o no una arquitectura rápida, útil y eficaz que sirva como refugio para cualquier tipo de desplazado. Además, debería ser ligera para mejorar su transporte y sencilla de ejecutar.

Una vez delimitado el alcance del artículo, comencé investigando los orígenes de la arquitectura de emergencia y me encontré con que dicho comienzo está directamente relacionado con la arquitectura industrial y la prefabricación. Uno de los textos de referencia de esta etapa fue el de Ian Davis⁵, titulado arquitectura de emergencia. Me ayudó a generar una costura entre el avance de la prefabricación y la arquitectura de emergencia. Tras investigar más profundamente la prefabricación mediante la lectura otros textos, me dirigí a contrastar lo leído con mi director de tesis, Enrique Blanco, gran conocedor de la arquitectura industrializada. Esa conversación me ayudó a afianzar datos y a continuar componiendo un buen discurso.

Entonces solamente faltaba lo más importante, sondear proyectos y propuestas actuales que consigan dar respuesta a situaciones de crisis.

En primer lugar comprobé como ACNUR y FICR disponen de especificaciones en cuanto a cómo debe ser el prototipo de vivienda de emergencia. El Manual Esfera, a su vez, define cómo se debe actuar y las características básicas del mejor refugio. Un buen refugio debe ser ligero para su fácil transporte, su construcción debe de ser sencilla, con bajo coste de

fabricación, durable y adaptable al medio en el que se ubique. Además es necesario que posea un fácil mantenimiento y que genere la posibilidad de su reutilización.

Numerosas investigaciones giran en torno a este tipo de refugios. Más allá de las típicas tiendas utilizadas por numerosas ONG, me gustaría resaltar, entre otros, cinco prototipos que me han llamado la atención.

Comienzo por el Life Box, de Adem Onalan, que da asistencia inmediata ante cualquier situación de emergencia. Se trata de una caja desplegable que contiene el refugio provisional y provisiones para cuatro personas durante dos semanas.

En segundo lugar, el Exo Reaction Housing System. Diseñado para una respuesta rápida pero no inmediata, sino planificada. Se guardan como vasos de café y son transportables hasta el lugar donde se decida realizar el asentamiento.

Una respuesta similar es el Concrete Canvas Shelter que se nutre de la arquitectura neumática. Al inflarla, genera una geometría óptima para el trabajo a compresión del hormigón que se vierte sobre ella.

El proyecto VEM6 del grupo REbirth INhabit se acerca más al concepto que estaba buscando. Se trata de un sistema que garantiza la habitabilidad mínima y que pueda ir mejorándose poco a poco. Además se transporta de un modo sencillo y se adapta al terreno. Sin embargo no resuelve inconvenientes intrínsecos de la típica tienda como la seguridad y privacidad.

Por último, el Better SHelter fruto de la asociación entre la Fundación Ikea y ACNUR. El proyecto cumple con las especificaciones básicas que debe poseer un refugio. Ya se ha puesto en funcionamiento en diversos asentamientos y parece que puede convertirse en una buena solución.

¿Será ésta la definitiva o próximamente tendremos nuevos prototipos?

TEXTO DE REFERENCIA

Palabras clave

Arquitectura, vivienda, emergencia, refugio, solución, conflicto bélico, desastre natural.

Architecture, household, emergency, shelter, solution, armed conflict, natural disaster.

Resumen

En la actualidad nos encontramos ante una gran crisis de desplazamientos forzosos motivados por conflictos bélicos o desastres naturales. A pesar de estar a la orden del día, esta situación aumenta gradualmente desde hace ya bastante tiempo.

Numerosas son las investigaciones que se han desarrollado desde el siglo XIX intentando hallar una solución válida y eficiente que cubra las necesidades básicas durante las críticas primeras horas y que además permita a sus usuarios permanecer en él durante un periodo de tiempo indeterminado.

Este artículo realiza un análisis de los numerosos proyectos de investigación. Resultado de diversas lecturas, pretende solventar los posibles sesgos analizando una nueva propuesta de Better Shelter. La solución cubre todos los parámetros que exige una vivienda de emergencia. Además, su forma permite convertirlo en un hogar para sus inquilinos. ¿Podría ser que estuviésemos ante la solución definitiva?

Nowadays, we are faced with a grave crisis of forced population movements. The forced displacements are due to armed conflict or natural disasters. However, for some time now, this situation has been increasing more.

There is a great deal of research since the nineteenth century. They are trying to find a solution to cover their basic needs during the first hours after the disaster and also enable users to stay in this place for an extended period of time.

This work, its a review of different researches. The article tries to resolves the mistakes with Better Shelter solution. All treatment parameters are considered in order to make a proper emergency shelter. Furthermore, the form of housing enables the conversion to a household.

Desplazamientos a la fuerza

La gran cantidad de personas obligadas a abandonar su hogar de un modo forzoso se ha convertido en uno de los mayores problemas de nuestro planeta. En su mayoría nos encontramos con colectivos que sufren las consecuencias directas de conflictos bélicos o víctimas del efecto devastador producido por desastres naturales.

La cifra asciende a casi 300 millones de personas en el mundo.

A finales del año 2015 se superó el umbral de los 60 millones de civiles desplazados a causa de conflictos armados. Se ha llegado a los 65,3 millones, es decir, 1 de cada 113 personas en el mundo se ha visto sometida a huir de su hogar. Según el

informe anual de ACNUR¹ titulado Tendencias Globales 2015, esta cifra comprende 21,3 millones de refugiados (16,1 millones bajo el mandato de ACNUR y 5,2 millones de refugiados palestinos registrados por UNRWA²), 40,8 millones de personas desplazadas internas y 3,2 millones de solicitantes de asilo. [1]

EL 54% de los refugiados que acoge ACNUR en el mundo provienen solamente de 3 países. En primer lugar se encuentran los conflictos en la República Árabe Siria que han obligado a 1 de cada 4 personas a abandonar su país. En total unos 4.9 millones de personas. En segunda posición Afganistán con 2,7 millones de refugiados fuera de sus fronteras.

El tercer lugar lo completa Somalia con más de 1,1 millones de desplazados. Otros casos significativos son los campos de refugiados del Sahara Occidental³ o el conflicto en la República Centroafricana.

A esta espeluznante cifra debemos sumar los 221 millones de personas que cada año se ven afectadas por desastres naturales⁴. Por ejemplo el provocado por el Huracán Matthew a su paso por el área del Caribe. Se barajan cifras de alrededor de 800 personas muertas y más de 2 millones de personas afectadas en Haití, el país más afectado por el Huracán. Haití ya había sufrido a inicios de 2010 los efectos de un devastador terremoto cuyo epicentro se situó cerca de su capital Port-au-Prince. Afectó a un tercio de la población, acabando con la vida de unas 220.000 personas. Aún en la actualidad no se ha recuperado por completo.[2] Durante el año 2015 alrededor de 150 desastres naturales afectaron a millones de personas. Los daños son incalculables. Cabe destacar el terremoto que golpeó Nepal con una magnitud de 7,8 el 25 de abril de 2015 y sus posteriores réplicas, que cobró la vida de más 8800 personas y derribó más de 900.000 edificios. El Tifón Komen en Myanmar, Bangladesh e India se saldó con cientos de civiles muertos y medio millón de desplazados. Se suman también importantes terremotos de Taiwán (6 de febrero), Japón (14 y 15 de abril), y Ecuador (16 de abril) y un largo etcétera de catástrofes que se suceden año a año a lo largo y ancho del planeta.

Arquitectura de emergencia

Estos fenómenos migratorios requieren una rápida intervención que mitigue las necesidades de la población que sufre esta gran crisis humanitaria. En esta labor se encuentran implicadas varias agencias de la ONU⁵, organizaciones no gubernamentales, cuerpos y organizaciones militares y departamentos de investigación universitaria, entre otros.[3]

La vivienda se convierte en una de las problemáticas en la que se centran numerosas organizaciones. Es de gran importancia la respuesta durante las primeras horas siguientes a un desastre al igual que, por otra parte, se deben plantear soluciones de asentamiento a todos aquellos desplazados que huyen de la guerra de sus ciudades. Esta arquitectura de rápida intervención se ha investigado durante el siglo XX y se viene mejorando en estos primeros años del siglo XXI.

Se concibe la idea de vivienda de emergencia como aquella solución constructiva de rápido montaje, capacidad extensiva y carácter temporal que asegure protección y refugio a las víctimas de conflictos bélicos o desastres naturales. Dicha arquitectura debe avalar un mínimo de seguridad ante agentes atmosféricos y garantizar suficiente salubridad e higiene para prevenir enfermedades. Nos encontramos cierta controversia entre organizaciones a la hora de afrontar el problema de la vivienda. Existen directrices y recomendaciones a la hora de proponer la mejor solución de vivienda. Desde El Manual Esfera⁶ se promueve una serie de normas y procedimientos para la preparación frente posibles desastres y durante el periodo de transición hacia las normativas de recuperación y reconstrucción. Ya en los años 70 Ian Davis exploró la idea de prevención ante futuros desastres con su concepto de Supervivencia de Viviendas⁷.

Organizaciones como ACNUR y la Federación Internacional de la Cruz Roja y la Media Luna (FICR) son más específicas y completas en cuanto a las prescripciones técnicas y exigencias que deben cumplir los refugios para situaciones de emergencia. Esta situación se debe a que muchas de las otras organizaciones dedican mayor esfuerzo, tiempo y recursos a otras necesidades sobre las que se encuentran más implicados. Por tanto, ACNUR y FICR son dos organizaciones que se centran, entre otros ámbitos, en la necesidad de alojamiento como uno de los factores fundamentales para los refugiados.

Entre la documentación que aportan establecen, además de objetivos y un modo de actuación, un sistema de asesoramiento técnico y transporte de las soluciones disponibles.

Un siglo de investigación

Los orígenes históricos de las soluciones arquitectónicas para viviendas de emergencia no son claros, sin embargo son numerosos los ejemplos de arquitecturas populares conocidas del pasado, e incluso del presente, que permiten la vida nómada de sus ocupantes. Ejemplos de arquitecturas realizadas en su mayoría con sistemas y materiales ligeros son la Yurta en Asia Central, la Churuata en Sudamérica o la Wigwam en América del Norte. Es probable que los primeros prototipos de arquitecturas de emergencia surgiesen con la prefabricación, basándose en la vivienda nómada. Una de las primeras iniciativas de

este estilo fueron las enviadas a Sudáfrica en 1820 en para asistir a los colonos de Eastern Cape Providence siguiendo el sistema Manning Portable Colonial Cottage⁸, realizadas con estructura de madera prefabricada. [4]

Cien años después, Walter Gropius y Adolf Meyer desarrollaron Baukasten⁹, un sistema de prefabricación en cadena, produciendo en serie elementos constructivos que podrían combinarse conformando diversas soluciones. Fue el comienzo de una sucesión de soluciones de vivienda prefabricada promovidas por profesores de la Bauhaus.

Proyectos y prototipos como la Stahlhaus de 1926, la Casa Bambos en 1927, la Copper House diseñada en 1933 para los judíos que huían a Palestina del Nacionalsocialismo alemán o el Packaged House System en Nueva York, 1942.

Paralelamente Albert Frey y Lawrence Kocher diseñan en Estados Unidos la primera vivienda desmontable con estructura metálica ligera y envolvente en aluminio, tableros aislantes y linóleo. Otra línea de trabajo en torno a la industrialización y prefabricación fue el modelo de casa móvil, liderada por la Clipper House de Hawley Bowlus en 1936.

El siglo XX estuvo marcado por la sucesión de diversos conflictos bélicos a lo largo y ancho del planeta, eso conlleva una nueva necesidad de vivienda militar de emergencia ligada al carácter mutable de la misma. Es en 1929 cuando Ruchar Buckminster Fuller¹⁰ diseña Dymaxion (Dynamic Maximum Tension), un modelo temporal y reversible realizado en estructura ligera de aluminio y plástico. Este prototipo evolucionó en la Dymaxion Deployment Unit¹¹ respondiendo a la demanda de refugio ante los posibles bombardeos que podrían sufrir las ciudades inglesas durante la Segunda Guerra Mundial. En 1949 Fuller desarrollará una solución tipo siguiendo sus esquemas anteriores que fueron usados para ofrecer refugio a víctimas civiles en África y Antártida. [5]

Para suavizar la escasez de vivienda tras la II Guerra Mundial, varios arquitectos se centraron en diseñar viviendas continuando las líneas de investigación en torno a la prefabricación iniciadas por la Bauhaus. En 1939 Jean Prouvé, Pierre Jeanneret y Charlotte Perriand tras varias aventuras con la prefabricación realizaron el prototipo Maisons à Portiques¹².

Un año más tarde Marcel Breuer apostó por la vivienda móvil, desmontable y transportable llamada Yankee House que sirvió de base para su otro modelo Plas-2-House. En 1946 Wallace Neff patenta la Airform House, realizada con nylon-neopreno hinchable como encofrado recuperable. [6]

Ante la llegada masiva de veteranos americanos la Lustron Corporation comienza la producción de una serie de casas prefabricadas realizadas en serie, a semejanza de la industria del automóvil. La llamada Lustron House consiguió levantar unos 3000 ejemplares. Sin embargo, por causas no muy claras el proyecto no duró más de dos años. En Francia, Le Corbusier fracasó con sus Casas Rurales proyectadas para su construcción en serie. En cambio Jean Prouvé construyó en 1949, recuperando antiguas investigaciones, varios prototipos de sus viviendas prefabricadas en Meudon.

A partir de los años 60 es cuando se produce un punto de inflexión en las líneas de investigación. Se prioriza la movilidad y libre disposición de la vivienda utilizando materiales industriales ligeros. Arquitectos como Arthur Quarmby, Jean Maneval, Hamilton y Goody o Jorn Utzon trabajaron durante esta década en sus innovadores prototipos en torno a la vivienda mínima transportable.

A partir de los años 70 aparecen numerosas propuestas a partir de materiales plásticos. El poliuretano, el poliéster o las estructuras hinchables formaban parte de prototipos diseñados en la época. El terremoto de Perú en 1972 originó una gran movilización internacional de ayuda humanitaria. La empresa Bayer en colaboración con la Cruz Roja fabricó cientos de viviendas Domos inflables destinadas al cobijo de los afectados. En 1975, se construyeron iglús hexagonales tras el terremoto de Lice, en Turquía. Esta serie de acontecimientos decantaron numerosos arquitectos a investigar en torno a la arquitectura en caso de emergencia. Además en estas décadas comienzan a surgir numerosas soluciones de asentamientos globales mediante sistemas de agrupación y planificación. [7]

Durante los años 80 y 90 numerosos arquitectos continuaron buscando la mejor solución para una arquitectura de rápido montaje, desplazable, ligera y que garantice unas condiciones de vida básicas. Sin embargo las arquitecturas proyectadas se alejaban mucho de las exigencias mínimas que se necesitaban en la práctica.

En la mayoría de las ocasiones se recomienda colaborar con la reconstrucción de viviendas mediante la implicación de actores locales. Se deben adaptar las viviendas a nuevas circunstancias, mejorando su resistencia ante posibles nuevos desastres. Se aprovechan las nuevas ideas y nuevos materiales pero sin olvidar la adaptación al medio de los mismos y la tradición constructiva del lugar. Sobre todo minimizando el coste, el tiempo y el esfuerzo.

Con un planteamiento similar, tras el terremoto en 1995 en la costa Japonesa de Kobe, Shigeru Ban partiendo de materiales

como cartón, cajas de plástico o textiles, realiza una serie de viviendas de emergencia de 16m². Es la llamada Paper Tube Loghouse¹³. Tras la experiencia, repite y adapta la iniciativa para civiles desplazados de la guerra en Ruanda y siguió desarrollando su actividad en Turquía (1999), India (2001) Sumatra (2004), China(2008), Italia (2009), también tras el terremoto de Haití (2010), en Japón (2011), Filipinas (2014) o Nepal (2015), entre otros.¹⁴ [8]

Este tipo de arquitecturas suele conllevar un tiempo de construcción que no cubre las necesidades de respuesta rápida, marcada por su reversibilidad y adaptabilidad. Y es por este motivo que a pesar de toda la investigación realizada hasta el momento, el producto que más se utiliza es la tienda de campaña. Durante miles de años ha sido el refugio más empleado en caso de emergencia. Las tiendas pueden almacenarse y enviarse a cualquier parte del mundo en cuestión de horas.

Sin embargo los principales inconvenientes de la utilización de soluciones textiles son sus bajas prestaciones ante fenómenos meteorológicos como vientos fuertes y temperaturas extremas y su fragilidad.

Sistemas ligeros

Según el estudio realizado por el grupo de investigación REbirth INhabit de la Universidad CEU San Pablo¹⁵ las tipologías más demandadas históricamente resultan ser las prefabricadas metálicas (más de 450.000 uds.) y las textiles, en un volumen cuantitativamente no determinado pero superior a las otras. [9]

Existen numerosos modelos comercializados, la complejidad de montaje varía sin embargo la mayoría tienen un nivel de adecuación al medio bajo, precisando de un terreno plano. En cambio son soluciones durables, que no precisan de mantenimiento y además, en su mayoría, son reciclables. La mayoría de las patentes de estos modelos corresponden al siglo XXI, por lo que son muy recientes.

Las principales premisas a la hora de diseñar una vivienda destinada a cubrir rápidamente un estado de emergencia son las enumeradas a continuación:

- Resistencia a los fenómenos meteorológicos.
- Durabilidad.
- Fácil mantenimiento.
- Adecuación al medio.
- Facilidad de transporte.
- Ligereza.
- Coste de fabricación bajo.
- Sencillez constructiva.
- Reutilizable.
- Salubre. [10]

Organizaciones como ACNUR y FICR disponen de especificaciones muy completas que definen las características exactas que debe disponer un refugio destinado estas situaciones. Por su parte FICR centra su labor en operaciones para ayudar a víctimas de catástrofes naturales mientras que ACNUR es el encargado de garantizar protección a los refugiados y desplazados por persecuciones o conflictos armados. Ambas gestionan estrictamente los criterios que deben cumplir los nuevos asentamientos garantizando una buena salubridad y la máxima seguridad.

Sus manuales reúnen pautas exactas para la selección de ubicación:

- La presencia de agua para abastecer a la población.
- El uso y tamaño de la tierra y los derechos sobre ella.
- Seguridad que aporta el lugar para la protección de los usuarios.
- Características intrínsecas del terreno: su orografía, control de zonas inundables, posible presencia de vegetación, etc.
- El clima.
- Presencia de infraestructuras.
- Posibilidad de planificación modulada.

También es objeto de atención la planificación de los asentamientos:

- Posibilidad de planificación modular.

- Correspondencia de las características ambientales al diseño del asentamiento.
- Cuestiones de género
- Urbanización del conjunto: redes de saneamiento, red de abastecimiento de agua, servicios comunes, etc
- Sistema de prevención en caso de incendio.

Asimismo especifican la utilización de los diferentes tipos de tiendas según la zona donde van a ser ubicadas. Teniendo en cuenta la incidencia del clima y las condiciones atmosféricas, además del uso al que van a ser destinadas. Las dos organizaciones poseen tres modelos de tiendas, las mismas, que solo se diferencian en el logo impreso sobre la parte textil.

La tienda multiusos es la tipo túnel. Esta pensada para resistir cualquier tipo de uso y clima. Contiene una chimenea integrada fabricada en materiales que resisten a altas temperaturas. Los otros dos modelos, que se diferencian en la resistencia del bastidor, se corresponden con las tiendas tradicionales tipo canadiense.

Cuentan con un sistema de acondicionamiento para soportar bajas temperaturas, sin embargo están principalmente pensadas para climas templados y cálidos. [11]

El Shelter Center, ya mencionado anteriormente, se basa en las prescripciones de este tipo de tiendas para incluir en la redacción de su Manual Esfera. La experiencia en el terreno sirve para sentar las bases que mejorarán la vida durante la presencia de los damnificados en el asentamiento.

En los últimos años numerosos son los grupos de investigación y organizaciones que se dedican a encontrar un diseño final que resuelva eficazmente la problemática de la vivienda de emergencia. En España el grupo REbirth INhabit ha centrado parte de su investigaciones en desarrollar el proyecto VEM1¹⁶ viviendas de emergencia militar. Una solución pensada para dar respuesta a la unidad mínima de habitabilidad basado en un sistema adaptable que pueda ir mejorándose progresivamente. Se trata de una muy buena solución en caso de emergencia, gracias al fácil transporte y a la adaptabilidad al terreno. Sin embargo no resuelve inconvenientes intrínsecos de la tienda como la seguridad o la privacidad al estar realizada con elementos textiles. [12]

Otro modelo de emergencia probado en Afganistán y Japón en 2011 fue el diseñado seis años atrás por dos ingenieros industriales británicos.¹⁷ El prototipo se basa en la tecnología estructuras neumáticas, probablemente inspirada en los proyectos del arquitecto José Miguel de Prada Poole¹⁸ o en la antes mencionada Airform House de Wallace Neff. La envolvente esta compuesta por una tela impregnada de cemento adherida a un plástico inflable. Al adquirir volumen el refugio adquiere una óptima geometría para que el cemento trabaje a compresión, garantizando una cáscara resistente y ligera. El gran inconveniente quizás es la posible incapacidad de disponer de agua y electricidad para producir aire suficiente para construir en serie. [13]

Tras el huracán Katrina de 2005 la organización Reaction desarrolló el sistema Exo Housing. El prototipo surge a partir de la idea de apilamiento de vasos de café, el vaso de cartón y la tapa, ambos apilables. Es un elemento completamente prefabricado en acero y aluminio completamente listo para su utilización. Las altas prestaciones¹⁹ que ofrece aumentan el precio del producto, que además de pretender resolver situaciones de emergencia, también está enfocado al sector privado.

Tras varios terremotos en Turquía, en el año 2013 el ingeniero industrial Adem Önalán diseña un kit de respuesta rápida. Live Box²⁰ se distribuye mediante vehículos rodados o aéreos, siguiendo las expectativas refugio lanzado desde el aire ideado por Moss²¹ en los años 70. Su estrategia se basa en la inmediatez y la capacidad de llegar a zonas inaccesibles. Live Box proporciona rápidamente refugio y provisiones antes de la llegada de que cualquier otro tipo de ayuda. Sin embargo se encuentra lejos de convertirse en una buena solución a medio plazo. [14] [15]

Better Shelter

En el año 2010 Better Shelter²² comenzó como un pequeño proyecto de innovación y diseño sostenible de ayuda humanitaria. Asociándose con la Fundación Ikea y ACNUR comenzaron a desarrollar nuevas soluciones en torno al alojamiento de emergencia. Trabajaron en prototipos pensados por ingenieros, diseñadores, empresas e instituciones que fueron probados y mejorados gracias a los conocimientos y experiencias de refugiados en Etiopía e Irak. [16]

Su objetivo es dar la mejor solución al refugio temporal. Tras el análisis realizado, parece que Better Shelter cumple con los principios básicos de una arquitectura de emergencia expuestos anteriormente:

- Resistencia a los fenómenos meteorológicos.

Los diseñadores se han propuesto resolver también inconvenientes como el pésimo aislamiento acústico y la seguridad que ofrecen las tiendas de campaña. Las paredes y el techo del refugio cuentan con una serie de paneles de espuma de poliolefina que protegen a los usuarios de la luz UV producida por el sol. La estructura esta formada por un ligero pero robusto marco de acero galvanizado, capaz de soportar lluvia, nieve y fuertes vientos. [17]

- Durabilidad

Better Shelter esta diseñado para durar al menos tres años en climas moderados. Este tiempo debería ser suficiente para albergar a una familia durante el proceso de reconstrucción de su vivienda.

- Fácil mantenimiento

No necesita mayor mantenimiento que el cuidado normal diario.

- Adecuación al medio

El refugio esta diseñado para resolver el problema de vivienda en campamentos o asentamiento temporales, sin embargo no cubre las necesidades de refugio de emergencia en lugares inaccesibles como resuelve el prototipo Live Box de Adem Önal.

- Facilidad de transporte

Su planteamiento incluye la estrategia de fácil transporte gracias al sistema de paquete plano que durante años ha colaborado en el éxito de la marca IKEA. El paquete plano permite optimizar la carga y minimizar el volumen de transporte de los productos. El refugio se entrega en dos cajas con sus instrucciones y herramientas para llevar a cabo en ensamblaje de sus componentes. [18]

- Ligereza

Cada caja pesa unos 80kg. Este peso permite un sencillo transporte manual en el propio asentamiento por medio de la colaboración entre 4 personas.

- Coste de fabricación bajo

Los costes de fabricación son una parte importante del proyecto, al producirse en serie, a mayor producción menores serán los gastos. Todo dependerá del éxito del producto.

- Sencillez constructiva

La característica principal del diseño es la modulación. Sus componentes son modulares y pueden intercambiarse entre si, permitiendo variedad de combinaciones y tamaños. Su ensamblaje requiere de un equipo de unas 4 personas. En cuanto al tiempo de montaje, un refugio estándar de 17.5m² toma alrededor de unas cuatro horas, dependiendo de la experiencia, las condiciones y la ubicación. [19]

El ensamblaje se ordena en tres fases. La primera corresponde a la construcción de la cimentación en acero. A continuación se realizaría el techo, la ventilación y el panel solar. Por último se fijaría a la estructura los cerramientos, algunos incluyen ventanas o la puerta.

- Reutilizable

El refugio puede ser fácilmente desmontado, desplazado y vuelto a montar. Gracias a ser modulable, si alguna pieza se encuentra dañada solamente se tendría que reemplazar dicho elemento.

- Salubre

La envolvente cuenta con cuatro ventanas que logran la generación de ventilación cruzada.

Aún en la actualidad continúan perfeccionando sus productos para que las personas que viven en sus diseños sientan el refugio como su hogar. La experiencias vividas por estas personas son una fuente importante para garantizar mejoras en futuros modelos. ACNUR firmó en 2015 un acuerdo inicial de unos 30.000 refugios. Muchos ya han comenzado a circular proporcionando refugio a miles de desplazados.

El Better Shelter se asemeja a una casa, quizás en un primer momento la forma no suponga una ventaja, pero psicológicamente la forma de arquetipo de vivienda influye favorablemente creando un sentimiento de pertenencia, convirtiendo el refugio en un hogar. Gracias a la gran altura interior, el refugio permite a los residentes permanecer de pie. Incluso permite la ubicación de mobiliario alto como estanterías o armarios. Además para garantizar seguridad a sus usuarios la puerta contiene una cerradura tanto desde el interior como desde el exterior. El kit incluye también un panel solar que dota de energía a una lámpara LED durante 4h y que también puede cargar un teléfono móvil a través de un puerto USB. [20]

La búsqueda por parte del equipo de Better Shelter apoyado por estas dos organizaciones ha conseguido resolver cualitativamente las premisas que requiere una vivienda de emergencia. Sus usuarios sienten la vivienda como suya, lejos de arquitecturas de respuesta rápida pero que no dejan de ser un hogar hostil. Gracias a su forma y a sus características Better Shelter puede convertirse en el refugio del presente. Solamente toca esperar para ver si así es o si surge algún nuevo diseño que lo mejore y se convierta en la mejor alternativa como vivienda de emergencia.

Notas

¹ Alto Comisionado de las Naciones Unidas para los refugiados. 2016. Tendencias Globales. Desplazamiento forzado en 2015. Forzados a huir. ACNUR Consultado 6 de octubre de 2016, <http://acnur.es/PDF/TendenciasGlobales2015.pdf>

² Agencia de Naciones Unidas para los Refugiados de Palestina en Oriente Próximo

³ Se puede lograr una perfecta comprensión de la situación de los asentamientos en el Sahara Occidental leyendo el libro de HERZ, Manuel. EHT Studio Basel. *From Camp To City. Refugee Camps of Western Sahara*. Zürich. Lars Müller Publishers, 2013

⁴ United Nations Office for the Coordination of Humanitarian Affairs. Consultado 25 de septiembre de 2016, <http://www.unocha.org/>.

⁵ Organización de las Naciones Unidas.

⁶ El proyecto esfera engloba y coordina numerosas organizaciones de carácter humanitario. Trata de establecer una serie de normas mínimas universales a modo de establecer un orden de actuación post-desastre. *El Proyecto Esfera. El Manual Esfera*.

Ed. 2011. Consultado el 15 de octubre de 2016. www.SphereProject.org

⁷ DAVIS, Ian. *Arquitectura de emergencia*. Barcelona: Gustavo Gili, 1980. p. 65-74

⁸ Javier Terrados recoge la historia de cómo diseño la vivienda para su hijo que emigraba al oeste de Australia. TERRADOS CEPEDA, Francisco Javier. Prefabricación ligera de viviendas. Nuevas premisas. *Sevilla: IUACC, Universidad de Sevilla. 2012.* .

⁹ HAPPE, Barbara y S. FISHER, Martin. *Haus auerbach von Walter Gropius mit Adolf Meyer*. Berlin, Ernst Wasmoth Verlag Tübingen 2003. El libro recoge varias de las obras en las que colaboraron Gropius y Meyer, incluyendo la citada Baukasten en la página 13.

¹⁰ Los sueños y proyectos de Fuller están recogidos de modo extenso e interesante en el libro de WIGLEY, Mark. *Buckinster Fuller Inc. Architecture in the age of Raadio Zurich*. Lars Mullers Publishers, 2015.

¹¹ La arquitectura de Fuller que gira en torno al refugio la comenta en su artículo Mark Wigley, "Refugio y comunicación", WIGLEY, Mark. *Refugio y comunicación*. AV Monografías 153 Buckinster Fuller. Madrid: AV, Mayo-Junio 2010. 52.

¹² En un artículo de AV Monografías se recoge el trabajo de Prouvé y sus compañeros en las casas de emergencia, diseñadas a partir de su prototipo constructivo llamado maisons à portiques. ARCHIERI, Jean François: *From Maxéville on: Creative maturity*. AV Monografías 153 Jean Prouvé, Madrid: AV, Mayo-Junio 2011, 88

¹³ Podemos encontrar dibujos realizados a mano del diseño de las Paper Log Houses. JODIDIO, Philip. *Shigeru Ban Completed Works 1985-2010*. Colonia: Taschen GmbH, 2010. 33. En el mismo libro podemos encontrar otros proyectos de cooperación, incluso el desarrollado con ACNUR Paper Emergency Shelters.

¹⁴ Incluso premios Prizker como Shigeru Ban se han interesado por la arquitectura de emergencia. QUINEJURE, Michel. *Shigeru Ban, Arquitectura de emergencia*. Barcelona: Fundación caja de arquitectos, 2000.

¹⁵ ROS GARCÍA, Juan Manuel et al., *Arquitecturas de emergencia. Volumen1. Habitar en tierras extrañas en tiempos de crisis*. Madrid: ED. Fundación Universitaria San Pablo CEU, 2015. Cap3. 59.

¹⁶ ROS GARCÍA, Juan Manuel et al., *Arquitecturas de emergencia. Volumen1. Habitar en tierras extrañas en tiempos de crisis*. Madrid: ED. Fundación Universitaria San Pablo CEU, 2015. Cap6. 93

¹⁷ PETER BREWIN, Will Crawford. *Concrete Canvas Shelter*. Consultado 19 de Octubre de 2016 <http://www.concretcanvas.com/>

¹⁸ José Miguel Prada Poole fue el primer arquitecto español que se interesó por la investigación de las estructuras neumáticas en España. Se puede ampliar información acerca en la tesis realizada por Nuria Prieto. PRIETO, Nuria. *La arquitectura de José Miguel de Prada Poole: Teoría y Obra*. Director: Vicente Sarrabio. Universidade da Coruña, Departamento de Construcciones Arquitectónicas. 2013. Consultada el 10 de octubre de 2016 en <http://ruc.udc.es/dspace/handle/2183/11917>

¹⁹ La unidad habitacional de Michael McDaniel incluye iluminación LED, climatización, radio y enchufes. Michael McDaniel, *Exo Reaction Shelter* Consultado 19 de octubre de 2016 en <http://www.reactioninc.com/>

²⁰ ÖNALAN, Adem. *Live Box*. Consultado 19 de octubre de 2016 en <http://www.ademonalan.com/lifebox.html>

²¹ Moss ideó en los años 70 un refugio lanzado desde el aire: "se lanza la unidad desde un avión, y a través de las distintas aceleraciones de la membrana resistente al aire y al rápido descenso de la carga útil, ésta se abre en el aire quedando en posición estable, y al aterrizar queda lista para su utilización inmediata". DAVIS, Ian. *Arquitectura de emergencia*. Barcelona: Gustavo Gili, 1980. 86

²² *Better Shelter*. Consultado 06 de junio de 2016 en <http://www.bettershelter.org/>

Bibliografía

DAVIS, Ian. *Arquitectura de emergencia*. Barcelona: Gustavo Gili, 1980. 86

TERRADOS CEPEDA, Francisco Javier. *Prefabricación ligera de viviendas. Nuevas premisas*. Sevilla: IUACC, Universidad de Sevilla. 2012.

ROS GARCÍA, Juan Manuel et al., *Arquitecturas de emergencia. Volúmen1. Habitar en tierras extrañas en tiempos de crisis*. Madrid: ED. Fundación Universitaria San Pablo CEU, 2015.

JODIDIO, Philip. *Shigeru Ban Completed Works 1985-2010*. Colonia: Taschen GmbH, 2010.

HERZ, Manuel. EHT Studio Basel. *From Camp To City. Refugee Camps of Western Sahara*. Zürich. Lars Müller Publishers, 2013.

Pies de foto

[1] Un grupo de refugiados provenientes de Sri Lanka llega a la isla de Rameshwaram después de un viaje en barco de 30 millas por el Estrecho de Palk. Clima-talk. Acceso el 25/10/2016 en <https://www.flickr.com/photos/climataalk/8972220637/>. Rameshwaram (India), 2005.

[2] Personas caminan entre escombros tras el terremoto en Port-au-Prince. United Nations Development programme. Acceso el 25/10/2016 en <https://www.flickr.com/photos/unitednationsdevelopmentprogramme/4274648161/>. Port-au-Prince (Haiti), 2010

[3] Una familia se registra para recibir ayuda de ACNUR. AZAKIR, Mohamed /World Bank Photo collection. Acceso el 25/10/2016 en <https://www.flickr.com/photos/worldbank/12093061754/in/album-72157640058275103/>. Tripoli (Libano), 2014.

[4] La Manning Portable Colonial Cottage fue la primera arquitectura de emergencia enviada en misión de ayuda. Manning. Manning Portable Colonial Committee. 1820 Fuente: publicada en South Australian Record, 27 November 1837. Acceso el 15/10/2016 en <http://quonset-hut.blogspot.com.es/2012/12/the-manning-portable-colonial-cottage.html>

[5] Diseño de la patente de la Dymaxion Deployment Unit. United States Patent Office no.2343764. 21 de marzo de 1941. Serial no. 384,509. 7 de marzo de 1944. FULLER, Buckminster. Building Construction-Dymaxion Deployment Unit. 1940 Acceso el 22/10/2016 en <http://chuckbyrnedesign.com/portfolio/4.buildingconstr.html>.

[6] Disposición aleatoria de la Airform House de Wallace Neff en Ouakam, Dakar. Viviendas compuestas por un zócalo y un encofrado hinchable sobre el que se proyecta hormigón, previa colocación de puertas y ventanas. NEFF, Wallace. Airform House. Postal del 25 de junio de 1953. Ouakam, Dakar Acceso el 8/10/2016 en <http://archipostalecarte.blogspot.com.es/2013/06/dair-et-de-beton-wallace-neff-dakar.html>.

[7] Iglús de poliuretano de la Bayer y de la Cruz Roja de la antigua República Federal de Alemania en Masaya, Nicaragua. Imagen extraída de DAVIS, Ian. *Arquitectura de emergencia*. Barcelona, Gustavo Gili 1980, 41.

[8] Viviendas de emergencia diseñadas por Shigeru Ban tras el tifón Haiyan. Continúa con la estrategia del arquitecto llamada low-tech surgida en contraposición al término high-tech. Shigeru Ban Architects. Paper Log House. Acceso el 13/10/2016 en http://www.shigerubanarchitects.com/works/2014_PaperEmergencyShelter-Philippines/index.html Daanbantayan, Filipinas, 2014.

[9] ROS GARCÍA, Juan Manuel; CAMACHO DÍEZ, Javier; CASILLAS GAMBOA, Luis; GONZÁLEZ LEZCANO, Roberto; IGLESIAS SANZ, Carlos M.; ANTÓN BARCO, María; *Collage Modelos comercializados actualmente*. ROS GARCÍA, Juan Manuel et al., *Arquitecturas de emergencia. Volúmen1. Habitar en tierras extrañas en tiempos de crisis*. Madrid: ED. Fundación Universitaria San Pablo CEU, 2015.

[10] En este campo de refugiados los usuarios se han apoderado de las tiendas y las han transformado y adaptado a sus necesidades. FINOCCHIARO, Elisa. Acceso el 14/10/2016 en <https://www.flickr.com/photos/elisafinocchiaro/6461943319/in/album-72157628295798669/> Ruanda 2006.

[11] Panorámica desde la que se observan las tiendas de ACNUR tipo canadiense repartidas por todo el asentamiento. UNHCR Photo Unit. Acceso el 14/10/2016 en <https://www.flickr.com/photos/101268966@N04/10019055364/>. Campo de refugiados de Za'atari (Jordania), 2006.

[12] Panorámica desde la que se observan las tiendas de ACNUR tipo canadiense repartidas por todo el asentamiento. UNHCR Photo Unit. Acceso el 14/10/2016 en <https://www.flickr.com/photos/101268966@N04/10019055364/>. Campo de refugiados de Za'atari (Jordania), 2006.

[13] El refugio Concrete Canvas solamente necesita agua y aire para su construcción. BREWIN, Peter; CRAWFORD, Will. Concrete Canvas Shelter. Acceso el 07/10/2016 en <http://www.concretecanvas.com/>.

[14] Refugio lanzado desde el aire de Moss. MOSS. Imagen extraída de Davis, Ian. *Arquitectura de emergencia*. Barcelona: Gustavo Gili, 1980.

[15] Live Box esta diseñada para satisfacer las necesidades post-desastre de un modo rápido y eficaz, alcanzando lugares de difícil acceso. ONALAN, Adem. Acceso el 19/10/2016 en <http://ademonalan.com/lifebox.html>.

[16] Better Shelter en el campo de refugiados de Kara Tepe. Better Shelter. Lesbos (Grecia), Marzo 2016. Acceso el 21/10/2016 en <http://www.bettershelter.org/>.

[17] Modelo. NYSTRÖM, Jonas. Better Shelter. Acceso el 21/10/2016 en <http://www.bettershelter.org/product/>.

[18] Ejemplo de embalaje siguiendo el sistema de paquete plano utilizado y fomentado por la empresa Ikea. Better Shelter. Acceso el 21/10/2016 en <http://www.bettershelter.org/contact/>.

[19] Equipo de cuatro personas montando una unidad Better Shelter. Better Shelter. Acceso el 21/10/2016 en <http://www.bettershelter.org/product/>.

[20] Imagen de la vida familiar en interior de un refugio del campo de refugiados de Kawergosk. Better Shelter. Erbil, (Iraq) 20 de Marzo de 2015. Acceso el 21/10/2016 en <http://www.bettershelter.org/about/>.



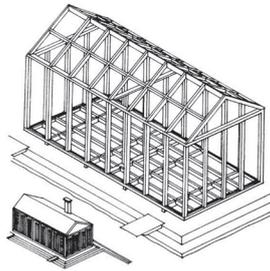
[1]



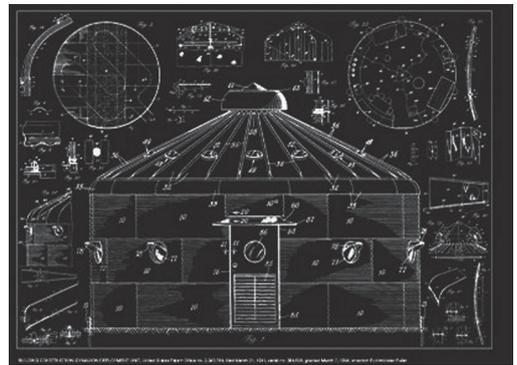
[2]



[3]



[4]



[5]



[6]



[7]



[8]



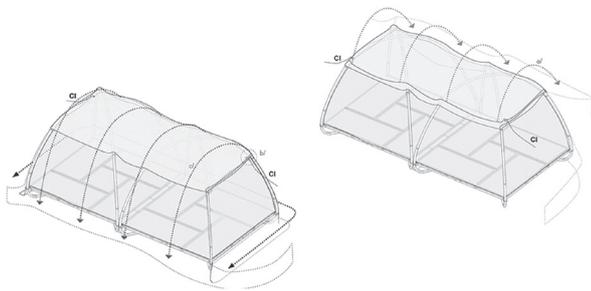
[9]



[10]



[11]



[12]



[13]



[14]



[15]



[16]



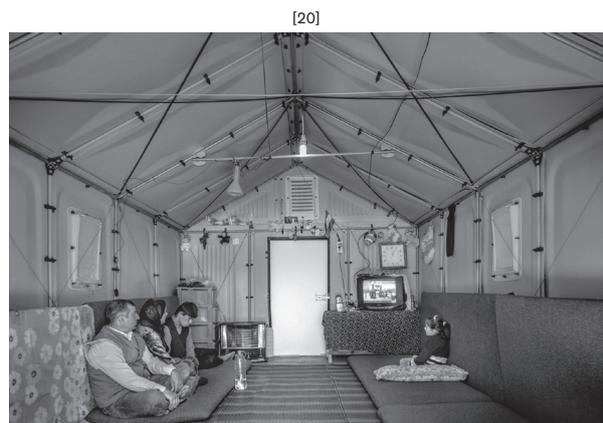
[17]



[18]



[19]



[20]