



Universidad
Zaragoza

Trabajo Fin de Grado

Rápido, barato y sencillo
Arquitectura de emergencia

Autora

Julia Fandos Marco

Director

Raimundo Bambó Naya

EINA / Escuela de Ingeniería y Arquitectura
Curso 2019 - 2020

RÁPIDO, BARATO Y SENCILLO

Arquitectura de emergencia

Grado en Estudios de Arquitectura. EINA 2019/2020.

Autor: Julia Fandos Marco.

Director: Raimundo Bambó Naya.



Resumen

La arquitectura de emergencia en muchas ocasiones está más centrada en aplicar los manuales y normas mínimas para cumplir los requisitos, que en el desarrollo de un modo de vida más humano. La falta de arquitectos involucrados en el sector es la causa principal de estas situaciones. Aunque actualmente estas dinámicas están empezando a cambiar, todavía hace falta mucho trabajo.

Este trabajo analiza las figuras de dos arquitectos que, en sus respectivas épocas y bajo distintas circunstancias, estaban comprometidos con tareas humanitarias y en numerosas ocasiones contribuyeron a la mejora de los diseños habitacionales de la vivienda temporal. Con ellos, vemos cómo es preciso que el arquitecto participe en proyectos de esta índole teniendo en cuenta los factores sociales, históricos, culturales y climáticos del lugar en el que se instalará la obra. Además de demostrar que es necesario tener experiencia previa en el sector de la construcción para, con diferentes recursos, ser capaz de alcanzar soluciones de forma rápida, barata y sencilla.

Palabras clave: arquitectura de emergencia, alojamiento temporal, Jean Prouvé, Shigeru Ban.

ÍNDICE

1. Introducción	
1.1. Motivación y objetivos	9
1.2. Fuentes y metodología	10
1.3. Organización del trabajo	11
2. El alojamiento temporal en el siglo XX. Orígenes e influencias	13
3. Casos de estudio	26
3.1. Jean Prouvé (1901-1984)	
3.1.1. Arquitecturas ensambladas	31
3.1.2. Francia, 1945	34
3.1.3. Maison démontable 6x6	37
3.2. Shigeru Ban (1957)	
3.2.1. Arquitectura de papel	49
3.2.2. Japón, 1995	52
3.2.3. Paper log House, Kobe	55
3.3. Proceso de Montaje	67
Maison desmontable 6x6, Jean Prouvé	68
Paper Log House en Kobe, Shigeru Ban	69
4. Conclusiones	77
5. Bibliografía	85
6. Anexos	
2.1 La ayuda humanitaria y el arquitecto	89
2.2 Tipos de alojamiento	92

1. INTRODUCCIÓN:

1.1. Motivación y objetivos:

Este trabajo surge a partir de la pregunta sobre el papel que pueden desempeñar los arquitectos en situaciones de emergencia.

Mis inclinaciones hacia esta cuestión aparecieron mientras cursaba parte de los estudios de Arquitectura en la universidad de Lisboa (FAUL), hace poco más de un año. Hasta entonces, a pesar de tener inquietudes por cuestiones humanitarias, no había llegado a plantearme el valor que podría tener un arquitecto en el desarrollo de proyectos sociales o humanitarios. Por otro lado, siendo consciente de todas las crisis humanitarias que está viviendo Europa y la escasez de soluciones globales de campamentos de emergencia en la actualidad, comencé a interesarme por este tipo de proyectos.

Es de aquí que surge la idea de investigar sobre la arquitectura de emergencia, una cuestión sobre la que no he trabajado hasta el momento, ni en la práctica ni desde las aproximaciones teóricas o académicas. Esta rama de la arquitectura se vincula con el origen de la disciplina, el refugio en su sentido primordial, y no es habitual encontrarla en programas académicos ni en los trabajos desarrollados en el ámbito profesional por arquitectos y estudios más próximos.

Dado que siempre había concebido que la respuesta humanitaria era dada por organismos oficiales, instituciones humanitarias u organizaciones no gubernamentales, entendía que la arquitectura de emergencia estaba mucho más centrada en el cumplimiento de normas y ratios mínimos que en el propio desarrollo de un modo de vida más humano, mientras que el arquitecto, que cuenta con una formación capaz de dar una respuesta técnica acorde a las necesidades del ser humano en determinados momentos y situaciones, pocas veces era partícipe en el planteamiento. Sin embargo, profundizando en el tema he descubierto el trabajo realizado en distintos momentos por varios arquitectos.

Por lo tanto, el objetivo principal de este trabajo es abordar el tema de los principios básicos que rigen la arquitectura de emergencia y el papel que desempeña el arquitecto en catástrofes y conflictos de esta índole. Para ello, trato de entender cómo el desarrollo de la profesión en este ámbito ha producido el término de “arquitectura de emergencia” y se estudian trabajos de algunos arquitectos que marcaron el inicio de esta arquitectura, para así comprender cómo empezaron a aparecer y cómo ha ido formándose hasta lo que entendemos hoy en día por arquitectura humanitaria.

1.2. Fuentes y metodología:

El trabajo comienza con una toma de contacto con el término de arquitectura de emergencia y los conceptos derivados de esta, familiarizándose con términos como alojamiento de emergencia, de transición, temporal, permanente, etc. Tras una recopilación de definiciones e información necesarias para comprender qué se entiende por alojamiento de emergencia se procede al análisis de los manuales y normas aplicadas por varias ONG en estas situaciones.

Una vez estos conceptos causantes de interés quedan organizados y claros, se procede a analizar los orígenes de la arquitectura de emergencia, en qué momento surgió, qué influencias tiene, y cuales han sido las tendencias que han ido guiando su desarrollo hasta la actualidad. Tras un periodo de reflexión, se conduce el análisis hacia las obras de dos arquitectos que concibieron técnicas constructivas innovadoras y mantienen una gran influencia posterior en el diseño de viviendas temporales: Jean Prouvé y Shigeru Ban. Después de lo cual, la investigación deriva en el estudio de los métodos de trabajo de ambos autores y la selección de las obras de estudio más relevantes dentro de todo su recorrido proyectual. Con el fin de comprender sí, como arquitectos involucrados en la arquitectura de emergencia, reúnen diversos valores y toman en cuenta los factores sociales, históricos, culturales y climáticos del lugar a la hora de plantear sus proyectos. Finalmente, se procede a plasmar las observaciones realizadas y la comparación de los resultados obtenidos, observando así las diferencias y semejanzas existentes entre ambas obras y arquitectos.

Las fuentes utilizadas en el trabajo, consecuentemente, se dividen entre aquellas empleadas para el estudio del marco teórico del alojamiento, las destinadas al análisis histórico de la arquitectura de emergencia, y las referidas al análisis de la obra de ambos arquitectos. En el último caso, se acude a las principales fuentes de información de cada arquitecto cómo la Galería Patrick Seguin¹, que ha realizado un intenso estudio sobre los Ateliers de Jean Prouvé, o la propia web de Shigeru Ban Architects. En la bibliografía del trabajo se recoge la relación completa de fuentes consultadas.

¹ Galería de arte fundada en 1989, dedicada al estudio de los diseños de los arquitectos Jean Prouvé, Charlotte Perriand y Pierre Jeanneret, que recoge la mayor colección sobre las casas desmontables de Prouvé y una larga línea editorial de monografías sobre estos.

1.3. Organización del trabajo:

El trabajo se organiza en tres apartados, precedidos de una introducción en la que se enuncian los objetivos del trabajo, metodología y fuentes, y la organización del mismo. En un primer capítulo se comienza con la descripción del contexto histórico de la arquitectura de emergencia y su evolución desde el refugio, hasta la Primera y Segunda Guerra Mundial, pasando por la vivienda mínima, la industrialización, y las innovaciones actuales, contextualizando así la situación de la arquitectura de emergencia en la actualidad.

En un segundo apartado se estudia la obra de dos arquitectos considerados relevantes: Jean Prouvé y Shigeru Ban. En su desarrollo se ha buscado entender los valores que componen la arquitectura de ambos, cómo se aplican sus técnicas, y el papel que toman en la actualidad. Para lo cual, se han analizado posteriormente varios casos de estudio, uno perteneciente a cada arquitecto, considerados obras definitorias en el ámbito de la arquitectura de emergencia. De estas obras se ha estudiado la casuística, los sistemas constructivos, la materialidad, los costes, funcionalidad, eficiencia, etc. De tal forma que se toma el papel de dos arquitectos destacados, muy diferentes entre sí, que hicieron frente a este tipo de situaciones en distintas épocas y con diferentes recursos.

En tercer lugar, se procede a acabar el trabajo con un análisis conjunto de ambas obras, aportando nueva documentación gráfica de sus procesos constructivos, al mismo tiempo que sirven para comprender el correcto montaje de las viviendas temporales de ambos arquitectos.

Finalmente, se incluyen las consideraciones finales y se adjuntan dos anexos en los que se recogen las reflexiones iniciales sobre el estado actual de la relación entre arquitectura y ayuda humanitaria, así como una categorización de los diferentes conceptos utilizados para definir el alojamiento temporal y de emergencia.

2. ESTADO DE LA CUESTIÓN: ALOJAMIENTO TEMPORAL



Fig 1. Imagen p13. Imagen portada capítulo: Vivienda prefabricada Uni-Seco en la popular calle Hale, Londres, tras la II Guerra Mundial.

“Nunca cambiarás las cosas luchando contra la realidad existente. Para cambiar algo, construye un nuevo modelo que haga que el modelo actual sea obsoleto.”

Buckminster fuller

Para entender el concepto de arquitectura de emergencia es necesario retroceder a los inicios, a los orígenes, esos en los que “arquitectura” y “emergencia” eran dos palabras que pocas veces se utilizaban juntas. A esos tiempos en los que esta idea todavía era una definición difusa y pocas veces se empleaba para etiquetar un proyecto. Por ello, para comprender las bases de todo este conjunto de ideas, en las próximas páginas se va a proceder a una recapitulación de los proyectos y arquitectos más destacados en la construcción rápida en los últimos cien años.

2. El alojamiento temporal en el siglo XX. Orígenes e influencias.

La construcción prefabricada de la vivienda temporal para situaciones de emergencia comienza a verse con la industrialización del siglo XIX. Aparecen distintos antecedentes que buscan optimizar los procesos productivos con el fin de industrializar la construcción de la vivienda. Las primeras iniciativas en cooperación humanitaria se practicaron sin propuestas prototípicas y sólo centrándose en la calidad e innovación arquitectónica².

Uno de los motivos principales para la aparición de las viviendas prefabricadas fueron los desplazamientos masivos producidos por guerras, cómo la colonización llevada a cabo por Gran Bretaña en Sudáfrica en 1833, donde surgió la necesidad de asentamientos rápidos antes de llegar a una vivienda permanente. Por ello, se les proveyó del sistema prefabricado de madera, *Manning Portable Colonial Cottage* (Fig 2), que anunciaba la futura logística de montaje³. Este sistema fue concebido por un carpintero londinense para su hijo que emigraba al oeste de Australia, pero rápidamente pasó a diseñar distintos modelos a distinto coste y se convirtió en un éxito en el mercado.

En 1830 también apareció en EEUU el sistema de prefabricación abierta *Balloon frame* (Fig 3) que no necesitaba de mano de obra especializada y aceleraba el proceso de construcción. Aunque actualmente no se utiliza en vivienda rápida, sí se comercializó por empresas como Sears, Roebuck & Co (Fig 5), Montgomery Ward o Godon Van Tine que produjeron catálogos de venta de la “vivienda moderna” durante muchos años⁴. Frank Lloyd Wright utilizará este sistema constructivo en su proyecto de 1912 “The American System-Built homes”, un catálogo de viviendas prefabricadas. Percatándose del inmenso potencial de estos sistemas explorará una infinidad de diseños diferentes sin parecido alguno en vez de producir modelos en serie⁵.

A mediados de siglo, apareció una nueva patente de casas de madera panelizada que se sumaba al sistema de viviendas *pre-cut*, estas podían montarse en apenas unas horas. Ernest F. Hodgson patentó en 1894 un sistema de casas prefabricadas de madera (Fig 4), inspiradas en gallineros, que se ensamblaban mediante cuñas de apriete y eran modulables a través de la unión de los elementos iguales⁶.

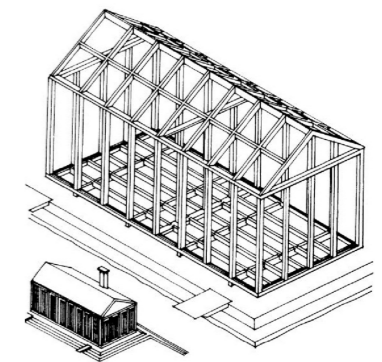


Fig 2. Manning Portable Colonial Cottage.

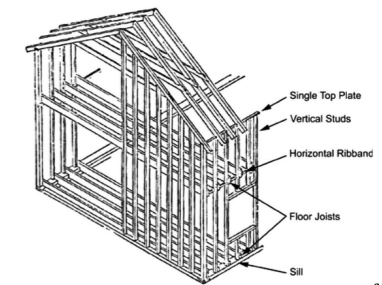


Fig 3. Balloon frame system.



Fig 5. Sears & Roebuck: Catálogo de casas.



Fig 4. Hodgson unit system, 1894.

² García, J.M, (2013) “Arquitectos de emergencia, mapa histórico del siglo XX”. *Constelaciones*, (nº1) págs.206-224, p204.

³ Smith, R. E, *Prefab Architecture: A guide to modular design and construction*. (Nueva Jersey: John Wiley and Sons Inc, 2010).

⁴ Giedion, S, *Espacio, tiempo y arquitectura. Origen y desarrollo de una nueva tradición*. (Barcelona, Editorial Reverte, cuarta edición, 2009).

⁵ Barry B. y P. C, *Home Delivery: Fabricating the modern dwelling*. (Nueva York: The Museum of Modern Art, 2008) p50.

⁶ Schweitzer R. y Michale W.R. Davis, *America's Favorite Homes: Mail-order Catalogues*. (Wayne State University, Great Lakes Books, 1990),

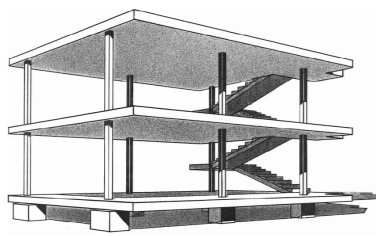


Fig 6. Mansión Dom-ino, 1914.



Fig 7. Terremoto de San Francisco, 1906.

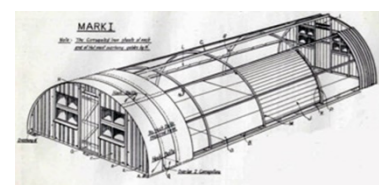


Fig 8. Nissen Huts, 1916.



Fig 9. Vivienda de madera desmontable, ASFC 1917.

El interés por la prefabricación del hormigón armado y todas sus posibilidades empezó a manifestarse en los inicios del siglo XX. Arquitectos e ingenieros ya podían decir que se habían prefabricado y comercializado viviendas de casi todos los materiales disponibles para la construcción⁷. Sin embargo, la Primera guerra mundial supuso que Europa continuase con la investigación de la vivienda prefabricada, tanto temporal como permanente, para así poder ayudar a mitigar los efectos de la destrucción producida durante el conflicto.

Conforme la guerra estallaba, Le Corbusier empezaba a desarrollar la patente para una vivienda reproducible, la mansión *dom-ino* (Fig 6), inspirado en el sistema que Hennebique y Ransome desarrollaron a finales del siglo anterior. Este se pensó para reducir al máximo los elementos constructivos y facilitar la producción de forma seriada⁸. Fue una propuesta pionera, diseñada para reconstruir de forma rápida y eficaz los territorios destruidos por la guerra, en concreto de la zona de Flandes, y con ello, uno de los primeros proyectos para la reconstrucción a raíz de desastres⁹. Pero este concepto de vivienda de transición realmente aparece después del terremoto de San Francisco en 1906¹⁰. Tal es el cual, según Habitat for Humanity, se proporcionaron alrededor de 5,000 casas de madera (Fig 7) a las personas que habían perdido su hogar hasta que encontraran un nuevo lugar para vivir¹¹.

La guerra trajo consigo el desarrollo de las viviendas transportables para las tropas, en sustitución a las tiendas de campaña. En esta ocasión, fueron otra vez las colonizaciones británicas las que contribuyeron al uso de elementos prefabricados de hierro. Diseñaron, en 1916, the *Nissen hut* (Fig 8), unas estructuras de acero corrugado para uso militar que se transportaban directamente al destino ya listas para el ensamblaje¹². Al mismo tiempo, la fundación del American Friends Service Committee¹³ (AFSC) lanzó una partida de voluntarios a erigir construcciones desmontables de madera para los refugiados franceses de la guerra (Fig 9). Estas pasaron a ser un precedente de la vivienda temporal al ser estructuras que podían ser adaptadas para nuevos usos en la etapa de post-guerra¹⁴.

⁷ Barry B. y P. C., *Home Delivery: Fabricating the modern dwelling*. (Nueva York: The Museum of Modern Art, 2008) p15.

⁸ Ibidem, p52.

⁹ Audefroy, J. (2009). "Vivienda y ayuda humanitaria. Los antecedentes de las acciones frente a los desastres". *Trace* 56, págs.76-87, p77.

¹⁰ Wagemann, E. "Transitional Accommodation after disaster. Short term solutions for long term necessities (Tesis de master. Universidad de Cambridge, 2012).

¹¹ Habitat for humanity, *Shelter report 2012. Build Hope: Housing cities after a disaster* (Atlanta, EEUU: Habitat for humanity, 2012) p18.

¹² Smith, R. E. *Prefab Architecture: A guide to modular design and construction*. (Nueva Jersey: John Wiley and Sons Inc, 2010) p9.

¹³ AFSC: Sociedad religiosa americana fundada en 1917 para asistir a las víctimas civiles de la Primera Guerra Mundial.

¹⁴ Slavitt, Lesley. *Reconstruction and World War I: Internationalism and the Idea of the Expert. Thesis* (M.S.), New York, Columbia University. 1994. p32.

Siguiendo las ideas de la industrialización, otro pionero en el diseño de vivienda prefabricada fue Walter Gropius, quien desde los inicios experimentó con sistemas constructivos de fabricación rápida¹⁵. Entre 1922 y 1923, Gropius y Adolf Meyer desarrollaron el sistema llamado *Baukasten* (Fig 10) (bloques de construcción) que consistía en un kit de partes con el que podías realizar infinitas combinaciones de los componentes estandarizados. Nunca llegó a construirse, pero sirvió de base a experiencias posteriores de prefabricación desarrolladas en la Bauhaus. En continuación con su trayectoria, Gropius proyectó para la *Wissenhof Siedlung*, barrio modelo del Werkbund, una vivienda con un sistema de construcción en acero de "montaje en seco" con paneles ensamblados (Fig 11). Esta vivienda de 1926 fue la primera en utilizar este término, y tenía como única excepción a la regla de montaje en seco sus cimientos de hormigón¹⁶.

En Estados Unidos, fueron las propuestas de Buckminster Fuller, a partir de 1929, las que adquirieron una relevancia internacional en el avance para la implantación de un modelo constructivo temporal, autónomo, económico y fácil de transportar¹⁷. Su proyecto de la casa *Dymaxion* (Fig 12), diseñado en 1927, marcó un interés más claro de los arquitectos en el desarrollo de viviendas de emergencia o transición¹⁸. La casa se encontraba colgada de un mástil de acero inoxidable central y estaba revestida por planchas de aluminio, además, podía ser enviada a cualquier parte del mundo dentro de su propio tubo de metal. Esta solución constituyó uno de los primeros hábitats sostenibles y autónomos, ya que constaba de un techo que recogía el agua de lluvia, un baño productor de metano y turbinas de viento para producir su propia energía¹⁹.

A partir de estas premisas del desarrollo de los sistemas productivos en la vivienda, aunque no con la misma finalidad, el grupo español de la GATCPAC presentó en 1932 un nuevo prototipo²⁰. Se trataba de unas casas de vacaciones, versátiles y desmontables, diseñadas para la Ciudad Reposo de Barcelona (Fig 13). Aunque originalmente no se pensaron para alojamiento de emergencia vemos en ellas muchas de las características de la vivienda prefabricada temporal como la importancia del bajo coste y la construcción rápida²¹.

¹⁵ Audefroy, J. (2009) "Vivienda y ayuda humanitaria. Los antecedentes de las acciones frente a los desastres." *Trace* 56, págs.76-87, p77.

¹⁶ Terrados, J. *Prefabricación ligera de viviendas*. Del curso FIDAS "Proyectar y construir con prefabricados" 2011.

¹⁷ García, J.M, (2013) "Arquitectos de emergencia, mapa histórico del siglo XX". *Constelaciones*, (nº1) págs.206-224, p209.

¹⁸ Muñoz, P. "Viviendas prefabricadas en procesos de alojamiento de transición para refugiados y desplazados internos. Haití, Japón, Siria" (Tesis doctoral UDC, 2017). p108.

¹⁹ Audefroy, J. *Vivienda y ayuda...* p78.

²⁰ García, J.M, (2013) "Arquitectos de emergencia, mapa histórico del siglo XX". *Constelaciones*, (nº1) págs.206-224, p209.

²¹ Sauquet, R. (2011). "Solutions d'Urgence" *Quaderns* 262. Págs.58-69.

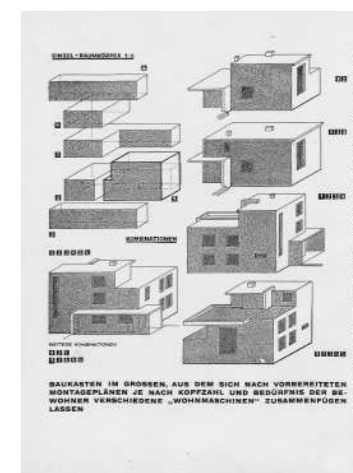


Fig 10. Baukasten. Walter Gropius y Adolf Meyer, 1922-23.



Fig 11. Siedlung de Stuttgart, House 17. Walter Gropius 1926.

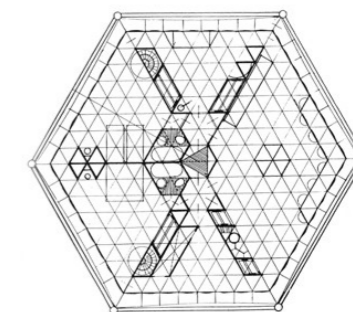
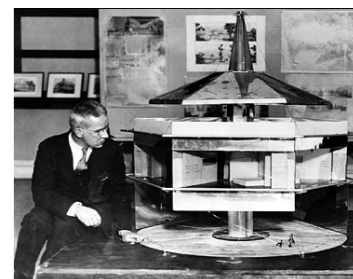


Fig 12. Casa Dymaxion, Buckminster Fuller, 1927.



Fig 13. Vivienda desmontable de la GATPAC, 1932.



Fig 14. Viviendas prefabricadas para judíos. Gropius, Foster y Krafft, 1933.



Fig 15. Viviendas móviles. Airstream Clipper, 1936.



Fig 16. Refugio BIVOUAC, Savoye, 1937.

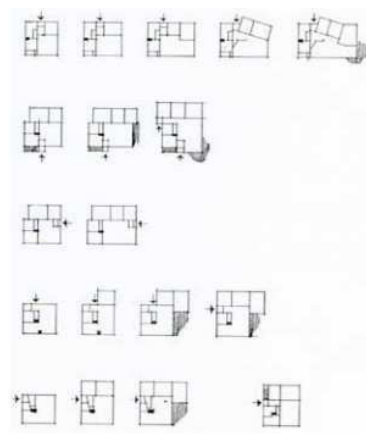


Fig 17. Viviendas para desplazados, Alvar Aalto, 1939.

En 1933, Gropius vuelve a involucrarse en el diseño de un nuevo prototipo de vivienda rápida, en este caso, para los judíos que emigraron a Palestina debida la situación política (Fig 14). Redefinió los modelos de 1932 de la empresa de Aron Hirsch, y proyectó un sistema de cobre totalmente industrializado que consiste en una estructura de madera que soporta, en paredes y techos, chapas de amianto de cemento recubierto de cobre. Junto con la empresa de Hirsh consiguió producir diferentes modelos seriados que se comercializaron y enviaron a ciudades como Haifa, Sharon o Tel Aviv²².

Con la industrialización del sector de la vivienda vino también el desarrollo de la industria automovilística. Aunque esta marcó sus inicios en los años 1919, no se volvió suficientemente ambiciosa hasta proyectar, en 1936, la primera vivienda móvil conocida como *The Airstream Clipper* (Fig 15). Los primeros modelos no tenían un diseño muy económico, pero después de la segunda guerra mundial, cientos de ellos se utilizaron como vivienda rápida de la industria de la guerra, y en contables ocasiones, post-conflicto²³.

Con la explosión de la Segunda Guerra Mundial y sus consecuencias devastadoras, se produjo un segundo impulso hacia una arquitectura más comprometida con el alojamiento temporal, principalmente de emergencia militar, y se acrecentó la necesidad de implantar las tecnologías mecanicistas que venían desarrollándose en los años anteriores²⁴. Se agudizó el ingenio, y empresas y arquitectos se afanaron en el diseño de viviendas prefabricadas, no solo para los refugiados tras la guerra, sino para los años que se prolongó, los trabajadores y las tropas²⁵.

Siguiendo la misma dirección experimental en vivienda provisional, la arquitecta Charlotte Perriand e ingeniero André Tournón, en 1937, proponen el Refugio BIVOUAC (Fig 16) construido en Saboya, Francia. Una pieza ligera y reducida, de estructura de marco metálico de aluminio, pensada para alojar un máximo de seis personas. Al mismo tiempo, diseñaba junto a Pierre Jeanneret diferentes versiones del que se denominó Refugio Barril, y que no llegó a construirse²⁶.

En 1939 Alvar Aalto decidió colaborar en la reconstrucción de Finlandia con la intención de diseñar un refugio de emergencia (Fig 17). Su idea consistía en una estandarización flexible de la casa, en la que una célula básica podía evolucionar con el tiempo, añadiendo más o menos partes, y así adaptarse a

²² Harpaz, N. *Zionist architecture and Town Plannign: The buildings of Tel Aviv 1919-29*. (West Lafayette Indiana: Purdue University Press).

²³ Wagemann, E. "Transitional Accommodation after disaster. Short term solutions for long term necessities (Tesis de máster. Universidad de Cambridge, 2012) p43.

²⁴ García, J.M, (2013) "Arquitectos de emergencia, mapa histórico del siglo XX". *Constelaciones*, (nº1) págs.206-224, p217.

²⁵ Muñoz, P. "Viviendas prefabricadas en procesos de alojamiento de transición para refugiados y desplazados internos. Haití, Japón, Siria" (Tesis doctoral UDC, 2017) p110.

²⁶ Rodríguez M. "Arquitectura Pettite: Charlotte Perriand y Kazuyo Sejima" (Tesis doctoral, UPM, ETSAM, 2013) p96.

las necesidades del usuario. Esta podía agruparse de cuatro en cuatro unidades y se pensó, para que tras su fase como alojamiento temporal, pudiese ser trasladada y reubicada en el asentamiento permanente.

Otro arquitecto que tomó parte de nuevo fue Buckminster Fuller. Inspirado en sistemas de fácil montaje y estructuras ligeras de aluminio, diseñó, según un encargo de la British War Relief Organization, la Dyxmansion Deployment Unit (Fig 18) (DDU)²⁷. Estas unidades, producidas en masa entre 1940 y 1944, partían de la idea de los depósitos de grano de Butler Manufacturing. Eran estructuras autoportantes circulares, de 5,5m de diámetro, que incorporaban un extractor mecánico de aire para un mejor acondicionamiento. Indudablemente, las DDU influenciaron en su posterior diseño de la casa Wichita en 1944, y más tarde, en las conocidas cúpulas geodésicas²⁸.

Tomando ejemplo de los ya mencionados *Nissen Huts*, de la Primera Guerra Mundial, la compañía George A.Fuller comenzó a producir a partir de 1941 los refugios conocidos como *Quonset huts* (Fig 19). Se construyeron 150.000 unidades de estas estructuras ligeras de acero corrugado galvanizado, transportables, y se convirtieron en la estructura militar más exitosa de Norte América²⁹.

Mientras tanto, en Estados Unidos, otros arquitectos como Marcel Breuer, aprovechan el crecimiento de la producción para estudiar la industrialización de sus diseños. En 1942, diseñó un modelo mínimo de vivienda de madera contrachapada, desmontable y combinable, que recibió el nombre de *Yankee Portable* (Fig 20)³⁰. Continuando su investigación, un año más tarde, proyectó otro modelo conocido como Plas-2-House (Fig 21) en el que incorporó un novedoso revestimiento de plástico y una estructura de cerchas en ménsula de madera. Una jácena central, en cubierta y suelo, actuaba como pieza estabilizadora y conectora de las siete cerchas triangulares, todo en un intento de crear una distribución uniforme³¹.

Algunos diseños de vivienda temporal o de emergencia se recogieron en el concurso que convocó la revista *Arts and Architecture* en 1943, con el título *Design for post war living*. En este, participaron arquitectos y diseñadores, y personajes como Charles Eames o Richard Neutra ejercieron de jurado. Por unanimidad, se seleccionó la propuesta de Eero Saarinen y Oliver Lunquist, ejecutada con elementos pre-ensamblados, el "P.A.C. System"³² (Fig 22).

²⁷ García, J.M, (2013) "Arquitectos de emergencia, mapa histórico del siglo XX". *Constelaciones*, (nº1) págs.206-224, p217.

²⁸ Kronenburg, R. *Architecture in Motion: the history and development of portable building*. (Nueva York, Routledge, 2014)

²⁹ Smith, R. E. *Prefab Architecture: A guide to modular design and construction*. (Nueva Jersey: John Wiley and Sons Inc, 2010)

³⁰ Garcia, J. M, "Arquitectos de emergencia..." p218.

³¹ Fernandez, B. "Marcel Breuer: Plas-2 Ponit-House.1943" (DPA, ETSAM, UPM. Madrid 2014)

³² Pelkonen, E. *Eero Saarinen: Shaping the future*. (New Heaven y Londres, Yale University Press, 2006),



Fig 18. Dymaxion Deployment Unit. Buckminster Fuller, 1940.



Fig 19. Sigüiente página. Proceso de construcción de un Quonset hut. Otto Brandenberger, 1941.

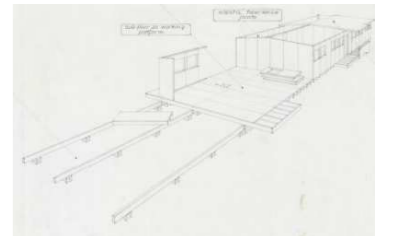


Fig 20. Yankee Portable. M. Breuer, 1942.

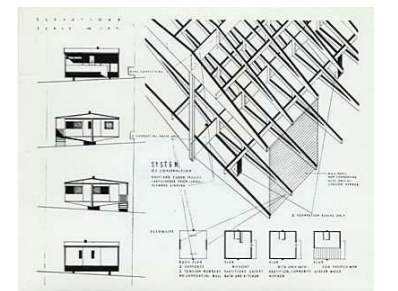


Fig 21. Plas - 2- House. M. Breuer, 1943.

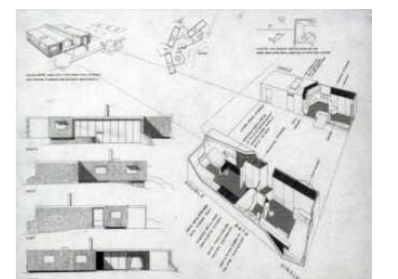


Fig 22. PAC System. Eero Saarinen, 1943.



Como ya se ha mencionado anteriormente, en el año 1945 se publicó "Solutions de urgence", el segundo número después de la Segunda Guerra Mundial de la revista *L'Architecture D'Aujourd'hui*. Este se dedicó a las carencias en vivienda e infraestructura del momento y recogía múltiples proyectos que abordaban la reconstrucción y la carencia de vivienda, desde Japón a Estados Unidos, con propuestas en las que primaba la rapidez, la economía y la eficiencia³³. Entre figuraban proyectos como la DDU de Fuller, el *Hay Econocrete system* de Wallace Neff, la casa plegable y transportable de Pierre Jeanneret o el pabellón 6x6 de Jean Prouvé.

Al igual que Fuller, Prouvé fue una figura insólita en el ámbito de la arquitectura y la construcción del siglo XX y mantuvo una trayectoria clara donde la modulación, la prefabricación y la innovación iban estrechamente ligadas a los procesos industriales. En la revista mencionada presentó dos de los sistemas constructivos que había patentado en 1939: un marco externo y un pórtico axial. Con un lenguaje sencillo rápidamente adaptó sus obras a las necesidades de la producción de la industria, y junto a Pierre Jeanneret y Charlotte Perriand, diseñó un pabellón de 6x12 metros (Fig 23) destinado a ser un barracón durante la guerra. En 1944, se le encargó diseñar casas para los refugiados en Lorraine (Fig 26), donde perfeccionó su estructura central porticada, permitiéndole crear casas de diferentes dimensiones basándose en el módulo de los ligeros paneles prefabricados de madera. Estas casas de 6x6m o 6x9m, conocidas como *maisons démontables*, estaban listas para habitar el mismo día de ensamblaje y podían ser desmontadas y trasladadas fácilmente³⁴.

Como ya se ha visto, la Segunda Guerra Mundial estimuló la aparición del alojamiento de emergencia, y promovió la prefabricación como solución eficaz a las necesidades del momento, siempre bajo los conceptos de reutilización, bajo coste, y rapidez de montaje. Esto supuso el nacimiento de muchas ONG que se focalizaron en la provisión de alojamiento mientras los gobiernos se encargaban de la reconstrucción a largo plazo³⁵. De este modo, para la reconstrucción de Gran Bretaña, Winston Churchill anunciaba en 1945 el programa de Vivienda Temporal para los damnificados, con el objetivo de proveer medio millón de alojamientos prefabricados. Para ello se proyectaron cuatro diseños standard de madera, aluminio (Fig 25) o acero. Mientras, en el país se importó un sistema estadounidense (Fig 26), que funcionaba a modo de préstamo, diseñado por la por la US Federal Public Housing Authority³⁶.



Fig 23. Pabellón 6x12. Prouvé, Jeanneret y Perriand, 1939.



Fig 24. Pabellón 6x6, Prouvé, 1944.



Fig 25. Vivienda prefabricada de aluminio, 1945.



Fig 26. Viviendas móviles de la II Guerra Mundial, GB, 1946.

³³ Sauquet, R. (2011). "Solutions d'urgence" *Quaderns* 262. Pags.58-69.

³⁴ Seguin, P. *Jean Prouvé. Maison démontable 6x6*. (París, Galerie Patrick Seguin, 2014) p11.

³⁵ Wagemann, E. "Transitional Accommodation after disaster. Short term solutions for long term necessities (Tesis de máster. Universidad de Cambridge, 2012) p39.

³⁶ National Museum Wales, "A permanent home for a temporary house-the prefab at St Fagans", <https://museum.wales/articles/>



Fig 27. PREMOS Modelo 7. Maekawa Kunio, 1947.



Fig 29. Les Jours Meilleurs, Prouvé, 1956.



Fig 31. MOHF, Casa del Futuro. Groody y Hamilton, 1957.

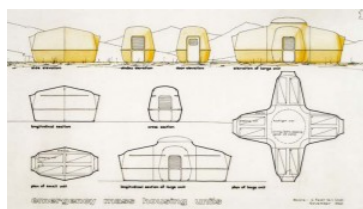


Fig 30. Emergency Mass Housing Unit. Arthur Quarmby, 1962.

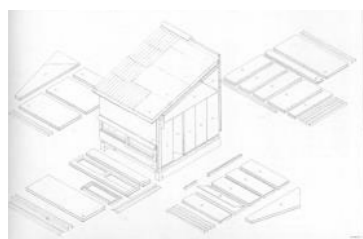


Fig 32. Sistema Expansiva, J. Utzon, 1969.

También en Japón, donde la guerra había dejado sin alojamiento a gran parte de la población, se utilizó la prefabricación para la construcción rápida de viviendas. El arquitecto japonés Maekawa Kunio, que había trabajado con Le Corbusier anteriormente, diseñó en 1947 las casas PREMOS (Fig 27). Se basaban en la producción de paneles modulados de madera, sustentados por paredes en L en sus esquinas y evitando así el uso de columnas³⁷. Este modelo vaticinó el comienzo de la gran inversión en investigación de vivienda prefabricada que tuvo lugar en Japón en los siguientes años.

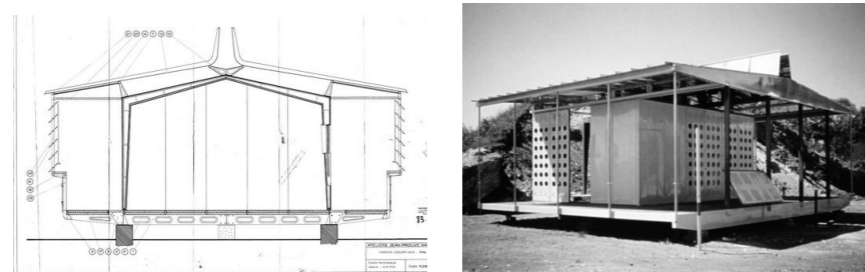


Fig 28. Maison Standar Tropicale. Prouve, 1949.

De nuevo, en 1949, Jean Prouvé junto con su hermano Henri, diseñó como modelo de una futura serie de bajo coste; la *Maison Standard Tropicale* (Fig 28). Con los prototipos realizados en Niamey, Niger o Brazzaville, pretendía demostrar que el sistema de prefabricación propuesto podía transportarse con rapidez, montarse fácilmente y era capaz de adaptarse al clima existente con mayor eficiencia que las viviendas autóctonas. Años más tarde, en 1956, construyó cinco prototipos para albergar a personas sin hogar en París, conocidos como *Les Jours Meilleurs* (Fig 29). Estos eran capaces de producirse en seis semanas y montarse en un día, pero no cumplían las exigencias de homologación, por lo que no fueron comercializados³⁸.

No fue hasta 1960 cuando realmente se empezó a trabajar el concepto residencial de la arquitectura prefabricada, que acabó anunciando una corriente de utopismos materiales adecuados a la nueva cultura nómada. Es entonces cuando aparecen diseños como el prototipo de 1957, *MOHF Monsanto House* (Fig 30) de M. Groody y Hamilton, o la arquitectura capsular de la Unidad de Habitación Extensible (Fig 31), fabricada a partir de poliéster reforzado con fibra de vidrio, diseñada por Arthur Quarmby. O las propuestas de Archigram en Reino Unido y los metabolistas en Japón³⁹. Jorn Utzon tomó parte de esta corriente con el diseño del *Sistema Expansiva* (Fig 32) en 1969, donde planteó una vivienda por módulos, de madera laminada, que igual que en un juego, permitía la organización múltiple de los espacios⁴⁰.

³⁷ Kumagai, "Takaaki. Maekawa Kunio: Prefabrication and Wooden Modernism 1945-1951." *dearq 22* (Bogotá, Universidad de los andes: 2018) p.40.

³⁸ Blasco, C. Paisajes/Efimeras: Alternativas habitables.2010.

³⁹ García, J.M, (2013) "Arquitectos de emergencia, mapa histórico del siglo XX". *Constelaciones*, (nº1) págs.206-224, p218.

⁴⁰ Sarmiento, J. (2017) "Vivienda industrializada: antecedentes en el mundo y propuesta al déficit de vivienda social en Colombia" *Cuadernos de vivienda y Urbanismo*, 10(20), p79-96.

Aunque la mayoría de estos últimos diseños no se utilizaron como arquitectura de emergencia, sí sirvieron para innovar en los conceptos de vivienda mínima, vivienda de unidades y células, o hábitat transitorio⁴¹. Al principio de los años 70, las numerosas crisis y desastres incrementaron el número de organizaciones de ayuda que participaron en el planteamiento de esta arquitectura. El diseño del alojamiento de emergencia empezaba a entenderse como un proceso transitorio, en fases, en el que la respuesta inicial debía ser capaz de satisfacer las futuras soluciones duraderas⁴².

De esta idea nacieron propuestas innovadoras de vivienda de emergencia que tratan de simplificar los procesos de construcción y explorar nuevos materiales plásticos, como los iglús de poliuretano creados por La Cruz Roja Alemana y la empresa Bayer para Nicaragua en 1972 (Fig 33). Estos, que podían ser fabricados en dos días, se utilizaron posteriormente en dos ocasiones más; Perú y Turquía. Sin embargo, las últimas experiencias de 1975 tras el terremoto de Lice (Fig 34) provocaron el abandono del diseño, esta vez producido con OXFAM, debido al exceso de coste y su poca adaptabilidad cultural⁴³.

Junto a las organizaciones de ayuda comenzaron a aparecer corporaciones de arquitectos, como el Grupo internacional de Arquitectura Prospectiva o L'Association Habitat Evolutif, además de propuestas para la planificación de asentamientos de refugiados, como *Las Coques en plastique*, 1972 (Fig 35), diseñadas por Arie Sharon en Israel⁴⁴.

La arquitectura de emergencia se encontraba en un momento de búsqueda del diseño de alojamiento universal, por ello en 1982, varias ONG y las Naciones Unidas, a partir de sus experiencias en este campo, colaboraron para coordinar la ayuda, técnica y logística, y determinar unas guías con los estándares mínimos de respuesta ante desastres. También se percataron del mal resultado que habían dado muchos de los diseños, en concreto los prefabricados, pero igualmente se continuó entendiendo que estos eran la medida más rápida para resolver la necesidad de cobijo. A lo largo de los 80 el número de refugiados aumentó considerablemente mientras la provisión de alojamiento permanente por parte de los gobiernos disminuía. Los campos de refugiados dejaron de ser algo anómalo en muchos países y se dirigió una mayor atención al sector del alojamiento de emergencia⁴⁵.

Continuando con la exploración material, en 1984 el arquitecto Nader Khalili creó un sistema de alojamiento temporal para unas colonias lunares de la NASA, conocido como "Superadobe" (Fig 36), que finalmente fue utilizado en

⁴¹ Wagemann, E. "Transitional Accommodation after disaster. Short term solutions for long term necessities (Tesis de máster. Universidad de Cambridge, 2012) p36.

⁴² UN HABITAT y IASC *Shelter projects 2008*. (Nairobi: Seki Hirano, 2008) p 85.

⁴³ Ian Davis, coord. *Shelter after disaster. 2nd edition* (Ginebra: IFCR Y OCHA, 2015) p 97-99. García, J.M, (2013) "Arquitectos de emergencia, mapa histórico del siglo XX". *Constelaciones*, (nº1) págs.206-224, p221.

⁴⁵ UN HABITAT y IASC *Shelter projects 2008*. (Nairobi: Seki Hirano, 2008) p 84.



Fig 33. Iglús de poliuretano en Nicaragua, Cruz Roja y Bayer, 1972.



Fig 35. Viviendas de poliuretano en Lice. OXFAM, 1975.



Fig 34. Las Coques en plastique, A.Sharon, 1972.



Fig 36. Sistema Superadobe. Nader Khalili, 1995.



Fig 36. Sistema Superadobe. Nader Kahlili, 1995.



Fig 37. Viviendas prefabricadas Srebrenica, SRSA, 1994.



Fig 38. Paper Log House, Kobe. Shigeru Ban, 1995.

1995 para acoger a los refugiados iraquís en Irán. La principal ventaja del sistema era que podía construirse con los materiales disponibles en el lugar; tierra, arena y escombros, y no requería de ninguna habilidad específica para su construcción. A pesar de ello, se utilizó en otras ocasiones pero el diseño no llegó a extenderse debido a la poca popularidad de su forma circular entre los refugiados.⁴⁶

Ya en la última década del siglo XX se vio un gran aumento de los grandes desplazamientos, por lo que millones de personas pasaron a necesitar una vivienda de transición. Por aquel entonces empezó a recomendarse implicar a la población local en la reconstrucción de las viviendas y adaptar estas a las nuevas circunstancias, mejorando su resistencia ante posibles nuevos desastres. Y aunque se siguió explorando nuevas técnicas y materiales, había de tenerse en cuenta el clima y la tradición constructiva del lugar, manteniendo siempre el coste, tiempo y esfuerzo al mínimo⁴⁷.

Entre esos desplazamientos se encuentran los 2 millones de personas que, en la sucesión de conflictos acontecidos entre 1991 y 1999 tras la desintegración de Yugoslavia, se vieron forzadas a dejar sus hogares. Entre las diversas estrategias de alojamiento propuestas para albergar a la población destaca la utilizada en Srebrenica (Fig 37), que en 1994 alcanzó una población de 30.000 personas cuando antes de la guerra apenas rozaba las 5.000. Allí se construyeron 288 viviendas prefabricadas de madera producidas por la *Swedish Rescue Services Agency* (SRSA) que fueron abandonadas dos años más tarde, en 1996, a causa de los ataques que recibió la ciudad y consecuentemente reubicadas en el centro de distintas ciudades.⁴⁸

En el caso de desastres, otro arquitecto involucrado en el alojamiento de emergencia es Shigeru Ban, que tras el terremoto que devastó la ciudad japonesa de Kobe en 1995 (Fig 38) comenzó su trabajo en este sector. Desarrolló un sistema de tubos de papel construido sobre cajas de bebidas rellenas de arena, a modo de cimentación, y paredes de tubos de papel impermeabilizados de 10cm de diámetro y 4mm de espesor. Con esto consiguió crear unidades de muy fácil construcción y reciclables, además de reducir el coste del material de sobremano⁴⁹. Después del terremoto, Ban se percató de que numerosas profesiones estaban muy comprometidas con las actividades humanitarias pero había una notoria falta de arquitectos en el campo. Por ello comenzó a trabajar junto a ACNUR y trató numerosas crisis

⁴⁶ Wagemann, E. "Transitional Accommodation after disaster. Short term solutions for long term necessities (Tesis de máster. Universidad de Cambridge, 2012) p37.

⁴⁷ Enríquez, J, En busca del mejor refugio. Arquitectura de emergencia. Actas I Congreso Iberoamericano Redfundamentos (Madrid: ISSN, 2017) p599.

⁴⁸ Muñiz, P. "Viviendas prefabricadas en procesos de alojamiento de transición para refugiados y desplazados internos. Haití, Japón, Siria" (Tesis doctoral UDC, 2017) p117.

⁴⁹ Shigeru Ban Architects. Paper Log House, Kobe. Recuperado de: http://www.shigerubanarchitects.com/works/1995_paper_log_house_kobe

humanitarias posteriores en lugares como Turquía, India, Sumatra, Sichuan o L'Aquila, y actualmente trabaja en un proyecto en el norte de Kenia (Fig 39) junto a UN-Habitat para el campo de refugiados de Kalobeyei.⁵⁰

Finalmente, cabe decir que las viviendas prefabricadas temporales del siglo XX anticiparon la optimización, rapidez, eficacia y reciclaje de los futuros modelos, y se facilitó la disponibilidad de vivienda rápida para miles de personas con los diseños que dieron buenos resultados. Sin embargo, aparecieron preocupaciones por la falta de participación de las poblaciones afectadas o frente a la pertinencia del uso de la prefabricación en este tipo de viviendas, y el fracaso de algunas experiencias supuso el estancamiento de la investigación hacia nuevos modelos⁵¹. Estas cuestiones deben sugerirnos la actual necesidad de continuar explorando nuevos diseños de arquitectura de emergencia temporales por parte de los arquitectos para así ser capaces de dar respuesta a las futuras crisis humanitarias.



Fig 39. Viviendas de cartón, Kenia. Shigeru Ban, 2020.

⁵⁰ Wagemann, E. "Transitional Accommodation after disaster. Short term solutions for long term necessities (Tesis de máster. Universidad de Cambridge, 2012) p37.

⁵¹ Muñiz, P. "Viviendas prefabricadas en procesos de alojamiento de transición para refugiados y desplazados internos. Haití, Japón, Siria" (Tesis doctoral UDC, 2017) p.119.

3. CASOS DE ESTUDIO:

Jean Prouvé. Vivienda temporal 6x6, 1944.



Shigeru Ban. Paper Log House en Kobe, 1995.



Se ha considerado pertinente escoger la obra de dos arquitectos destacados que difieren tanto en técnica como en planteamiento proyectual para así poder comprender las diversas formas de abordar la arquitectura de emergencia y el papel del arquitecto en su diseño. Por esta razón, se procede a analizar la obra de Jean Prouvé y Shigeru Ban, al ser dos arquitectos que, como se ha mencionado anteriormente, destacaron en la construcción de vivienda temporal y en numerosas ocasiones aplicaron sus nuevas técnicas al diseño de alojamientos de emergencia. Ambos crearon sistemas constructivos innovadores, rápidos y económicos, capaces de adaptarse a las situaciones de necesidad de la población, y aunque pertenecen a distintos periodos, tuvieron, y siguen teniendo, una gran influencia en múltiples arquitectos.

Es por esto que se ha considerado oportuno el estudio de su obra, dada su divergencia temporal y proyectual, para así obtener una visión completa de lo que se ha interpretado como arquitectura de emergencia en dos etapas diferentes. De esta forma, se podrá comprender cómo a partir del desarrollo y aplicación de diferentes técnicas constructivas, muy novedosas, se puede dar respuesta a situaciones de esta índole, además de apreciar cómo las diferentes premisas y trayectorias de ambos arquitectos son un condicionante a la hora del diseño de sus prototipos. Es decir, en qué difiere el punto de vista técnico, de la economía material y estructural, que optaba por la prefabricación, como era el de Jean Prouvé en los años 40, con el del 'arquitecto social' y reformador, que en tiempos actuales se centra en el factor sostenible y social de su obra como Shigeru Ban.

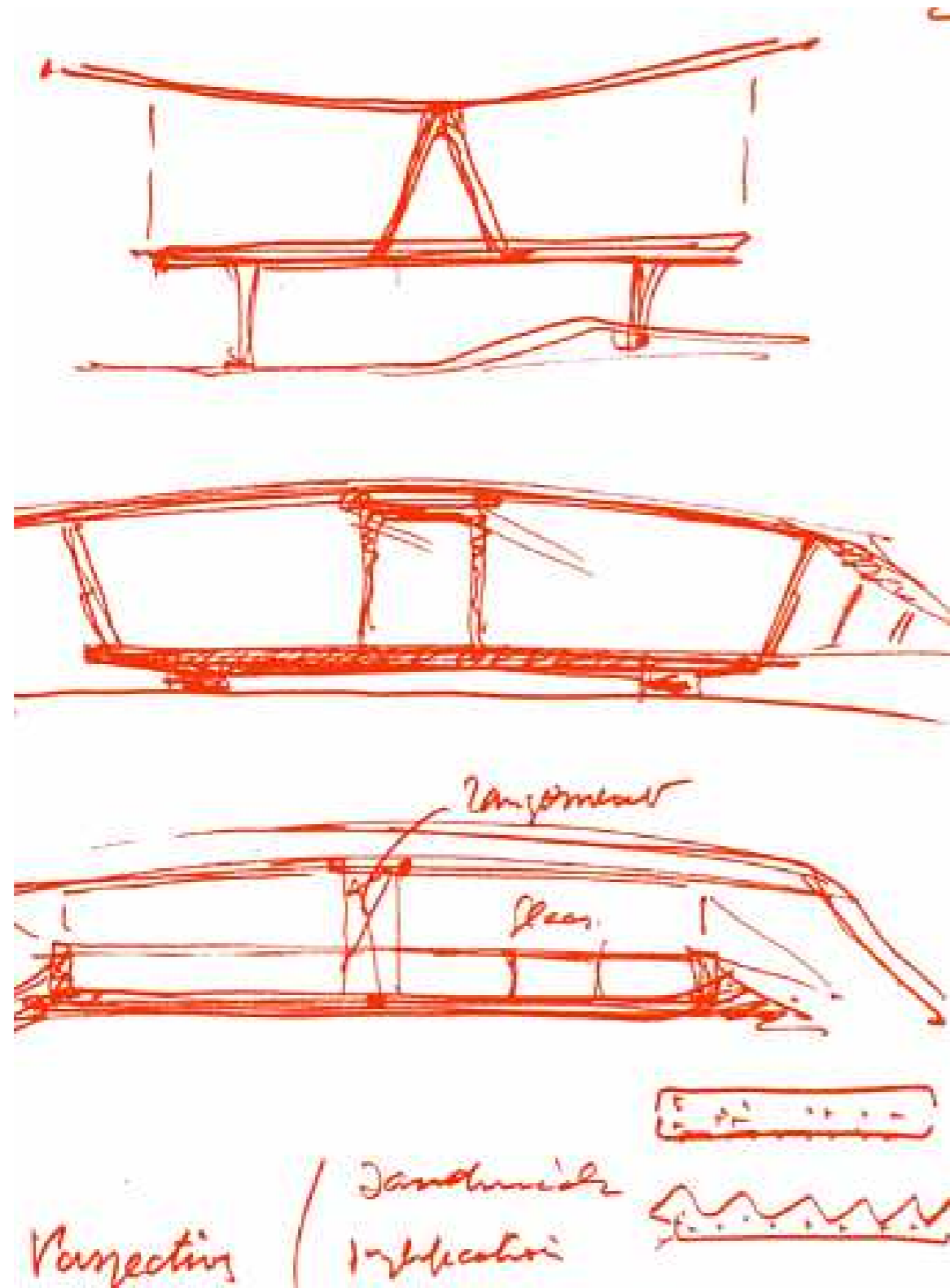
Las obras seleccionadas, en ambos casos, se encuentran entre sus primeros proyectos relevantes diseñados para dar respuesta a la necesidad de vivienda de alguna población, y en concreto, son aquellos que marcaron los inicios de su trayectoria arquitectónica en este sector. La *Maison démontable 6x6* en Lorraine de Prouvé y la *Paper Log House* proyectada en Kobe por Shigeru Ban, marcan un antes y un después en sus respectivos trabajos. Es por ello que no se han escogido obras posteriores, puesto que el hecho de que sean dos obras del inicio de sus respectivas carreras hace que la comparación entre ellas resulte más pertinente. En estas se evidenciarán las primeras preocupaciones que mostraron en relación con la arquitectura de emergencia y los primeros problemas a los que tuvieron que hacer frente.

Se procederá a la posterior comparación de los proyectos pero teniendo en cuenta que el objetivo principal es la mera comprensión del aspecto global de la arquitectura y el arquitecto en situaciones de emergencia.



Fig 40. Imagen superior. Jean Prouvé en su oficina de los Ateliers Jean Prouvé. Maxeville, Francia, 1948.

Fig 41. Imagen inferior. Shigeru Ban dentro de la cubierta del Centro Pompidou Metz, 2010.



3.1. JEAN PROUVÉ (1901-1984)

3.1.1. Arquitecturas ensambladas:

“Soy ese hombre totalmente autodidacta que comenzó como constructor y tuvo suerte: suficiente suerte como para ser un trabajador todo el día y completar mis días en un ambiente excepcional en el que desarrollar mi humanidad.”

“Yo no inventé un sistema arquitectónico, yo lo hice. No inventé formas, hice un sistema arquitectónico que tenía formas. Lo hice utilizando chapas de acero dobladas porque tenía el acero y las presas para doblarlo. Es así de simple.”⁵²

Estas frases dichas por el propio Jean Prouvé; el constructor, ingeniero y arquitecto francés, reflejan claramente su actitud frente a la creación y la construcción de viviendas. Imbuido por la creatividad de los talleres de su padre que más tarde llevó a sus propio Atelier en Nancy, diseñaba todos sus proyectos de forma empírica, siempre experimentando e innovando a partir de la fabricación de prototipos en los que podía verificar sus ideas. De tal forma que nunca dibujaba el proyecto en detalle, sólo cuando sabía que su diseño funcionaba, detallaba las piezas para su posterior producción en el taller; *“Nunca diseñes algo que no pueda ser construido”*.⁵³

Siempre preocupado por integrar la estructura y la arquitectura, consiguió claramente manifestar esta actitud en sus obras, que sin ningún mecanismo sofisticado mostraban la pureza de la estructura. Tomó como base las planchas de acero de poco espesor, consiguiendo así diseños muy resistentes y ligeros. Además, su profundo conocimiento y la aplicación de manera sistemática de las técnicas de corte, doblado y soldadura le permitió proponer una arquitectura innovadora. El diseño de todas sus formas respondía a la lógica de resistencia de los materiales, garantizando la optimización y la ligereza de sus prototipos⁵⁴.

Gran parte de sus proyectos reúnen siempre una misma característica, conseguir un diseño evolutivo, es decir, capaz de modificarse y adaptarse a las necesidades que surjan. Para ello sus proyectos concilian industria y arquitectura, y trabajan con estructuras y cerramientos ligeros, paneles desmontables, ateniéndose a la estandarización y modulación. Prouvé se centra en una arquitectura que responde a la sociedad del momento, y por lo tanto, se apropia de las tecnologías disponibles aplicadas en otros sectores,

Fig 42. Bocetos de las estructuras porticadas de Jean Prouvé.

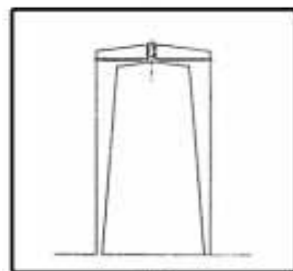
⁵² Seguin, P. *Jean Prouvé. Maison demontable 6x6*. (París, Galerie Patrick Seguin, 2014) p13.

⁵³ Huerta, S y L. *Actas Octavo Congreso Nacional de Historia de la Construcción*. (Madrid, Instituto Juan de Herrera, Octubre de 2013) p61.

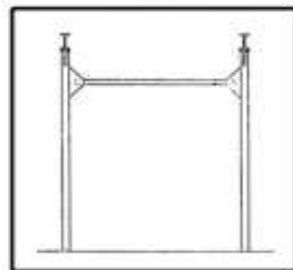
⁵⁴ Brufau, R. *La resistencia equivalente: recordando el espíritu constructivo de Jean Prouvé. Quaderns d'estructures*. (Barcelona, ADCE, 2008) p.33-43.



1944



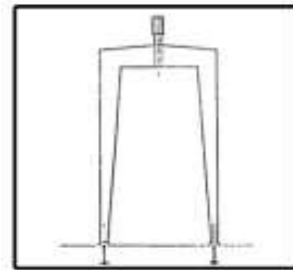
1946



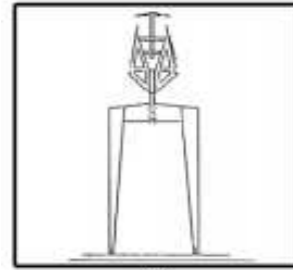
1962



1939



1945



1949

Fig 43. Diseños porticados del *Alphabet des structures*.

siempre proyectando de forma activa y dinámica, evitando la monotonía que se presupone de la arquitectura modulada y estandarizada⁵⁵.

Su principal objetivo, como ya se ha mencionado, era conseguir construir viviendas de manera seriada, y es por ello, que Prouvé planteaba nuevos proyectos en los que edificios de distintas dimensiones se materializaban a partir de las mismas piezas estandarizadas. Todos estos elementos estandarizados se construían en sus talleres, lo cual facilitaba el desarrollo de diversos prototipos, y posteriormente se trasportaban al lugar donde se ensamblaría el edificio.

Sus diseños proponen una arquitectura de una sola unidad, formada principalmente por la estructura y la envolvente, concibiéndola como un conjunto coherente de elementos en armonía total. Para simplificar la construcción de sus diseños y encajar los modelos elabora su propio *Alphabet des structures* (Fig 43), formado por los sistemas estructurales que fueron evolucionando con cada materialización de sus proyectos, cómo son el pórtico axial, el pórtico en H, la cáscara, el núcleo central, el taburete o la retícula de superficie variable, entre muchos otros. Es a partir de la primera tipología, el pórtico axial, que compone su alfabeto, y de la cual posteriormente surgen el resto de sistemas estructurales.

La primera propuesta en la que Prouvé hizo uso del portico axial fue patentada en 1939. En esta, se planteaba un único pórtico, situado en el centro de la planta, y cuyos soportes, formados por dos postes unidos, quedaban embebidos en las fachadas más largas. A su vez, estos soportes, apoyaban sobre dos vigas que habían sido colocadas sobre cuatro elementos puntuales en el suelo, para así elevar el edificio del terreno. Asimismo, de la viga sujeta por el pórtico central salían unas alas que apoyaban en los paneles de fachada de los lados cortos creando de este modo la estructura de la cubierta⁵⁶. Los siguientes prototipos diseñados por Prouvé consistían sistemas similares con ligeras mejoras o modificaciones, en los que todos los componentes tenían una función y un orden de montaje específicos para el correcto equilibrio y ensamblaje de la obra.

El principal campo de actuación de Prouvé nunca fue la vivienda de emergencia, sino otro tipo de programas como centros escolares, oficinas o residencias, pero la tipificación de los elementos, la modulación, el desmontaje y el crecimiento le llevó a soluciones de edificios extensibles aplicables a estas situaciones⁵⁷.

Todas estas condiciones, junto a su espíritu humanista, tomaron relevancia después de la Segunda Guerra Mundial al ver la utilidad de sus habilidades para proporcionar refugio a los damnificados. Hizo uso de estas estructuras

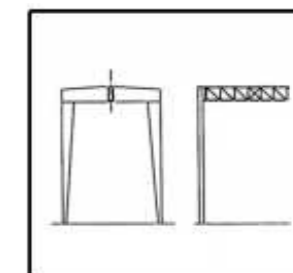
⁵⁵ Huerta, S y L. Actas Octavo Congreso Nacional de Historia de la Construcción. (Madrid, Instituto Juan de Herrera, Octubre de 2013) p61.

⁵⁶ Huerta, S y L. Actas Octavo Congreso Nacional de Historia de la Construcción... p64-67.

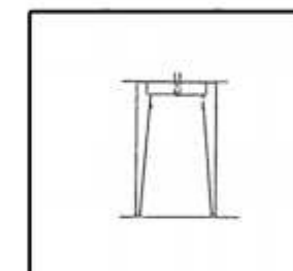
⁵⁷ Bayon, M. Jean Prouvé. Treinta días de arquitectura. *Revista Arquitectura* nº115 (p45-48, Madrid, 1968) p48.

para construir barracones para el ejército, pabellones, casas estandarizadas, escuelas, oficinas o casas desmontables, entre las cuales se encuentra el caso de estudio que se analizará posteriormente. Sus sencillos diseños, de rápido ensamblaje y fabricación, permitían dar una respuesta rápida y barata a los afectados por la guerra. Es por ello que, a partir de 1940, la demanda de las autoridades públicas para paliar la necesidad de vivienda tras la guerra centró gran parte de su inventiva en el diseño de casas desmontables⁵⁸.

Gran parte de las construcciones portables diseñadas tras la guerra podían llevarse a cabo por un solo equipo de ensamblaje, de tres hombres, en apenas unas horas. Estos salían en un camión cargado con todos los materiales necesarios por la mañana y esa misma tarde regresaban dejando una nueva vivienda construida y ocupada. Fue gracias a la experimentación y evolución continua de su trabajo con prototipos que Prouvé consiguió proyectos en los que la sencillez del proceso constructivo, la facilidad de ensamblaje, y el bajo coste, pasaban a ser uno de los factores más relevantes⁵⁹.



1944



1947



1962

⁵⁸ Brufau, R. La resistencia equivalente: recordando el espíritu constructivo de Jean Prouvé. *Quaderns d'estructures*. (Barcelona, ADCE, 2008) p.33-43.

⁵⁹ Seguin, P. *Jean Prouvé. Maison démontable 6x6*. (París, Galerie Patrick Seguin, 2014) p79.

3.1.2. Francia, 1945:

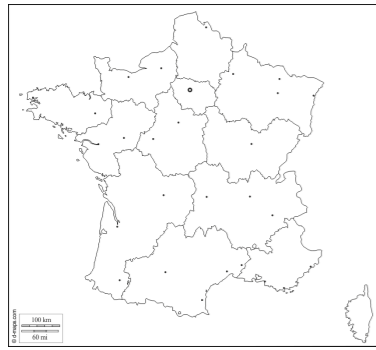


Fig 44. Mapas delineados de Francia y la región de Lorena.

La Segunda Guerra Mundial dejó enormes secuelas en Francia (así como en el resto de la Europa continental en la que se desarrolló el conflicto). La situación de crisis tras la contienda hizo de Francia uno de los países más necesitados de ayuda humanitaria. Su disposición económica y alimenticia era crítica por diversos factores, cómo la dificultad de transporte marítimo, la falta de recursos, el racionamiento o la ocupación de parte del territorio. Mientras que otro claro agravante era la presencia de civiles extranjeros, procedentes de Bélgica o Alemania que trataban de buscar refugio en el sur del país, un movimiento migratorio al que se unieron numerosos franceses del norte y españoles de la Guerra Civil.⁶⁰ Los años de ocupación alemana dejaron al país devastado y en un estado lamentable, alrededor de 460.000 viviendas habían quedado destruidas y unas 2.000.000 estaban gravemente dañadas⁶¹.

Este flujo de personas en busca de vivienda tomó dirección inversa una vez iniciada la liberación completa de Francia en 1944. La etapa de posguerra hizo que aquellos que abandonaron sus casas retornaran a las regiones del norte, Lorena y Alsacia, para recuperar sus hogares, sin embargo muchas viviendas habían quedado afectadas. Por ello, el ministro francés Raoul Dautry del Ministerio de Reconstrucción y Urbanismo (M.R.U.) encargó la planificación y desarrollo de una serie de casas de construcción ligera y producción en serie para acoger a las familias que no tenían donde alojarse mientras se reconstruían los edificios⁶². Fue Jean Prouvé quién rápidamente abandonó su puesto como alcalde de su ciudad natal Nancy y comenzó a trabajar en las viviendas para los refugiados. Dada su relación con la zona, trabajó de forma prioritaria para afinar el prototipo de pórtico axial y dar una solución rápida, económica y adaptable a esta situación de urgencia, y proyectó entonces los modelos 6x6, 6x9 y 8x8.

Durante la ocupación alemana Prouvé había mantenido sus talleres inactivos evitando así trabajar para el Reich, y sólo siguió fabricando un tipo de estufa llamada Pyrobal, por lo que tras la liberación, los talleres estaban preparados para trabajar y producir todo lo necesario⁶³. Su taller fabricó 160 viviendas desmontables para la región de Meurthe y Mosela y el resto fueron producidas con ayuda de tres fabricantes del Franco Condado⁶⁴.

⁶⁰ Iordache, L. *The humanitarian Aid of the JCIRC in France to the civil population: children women and internees 1940-1946*. Culture and history digital journal CSIC 8 (2) (2019) p7.

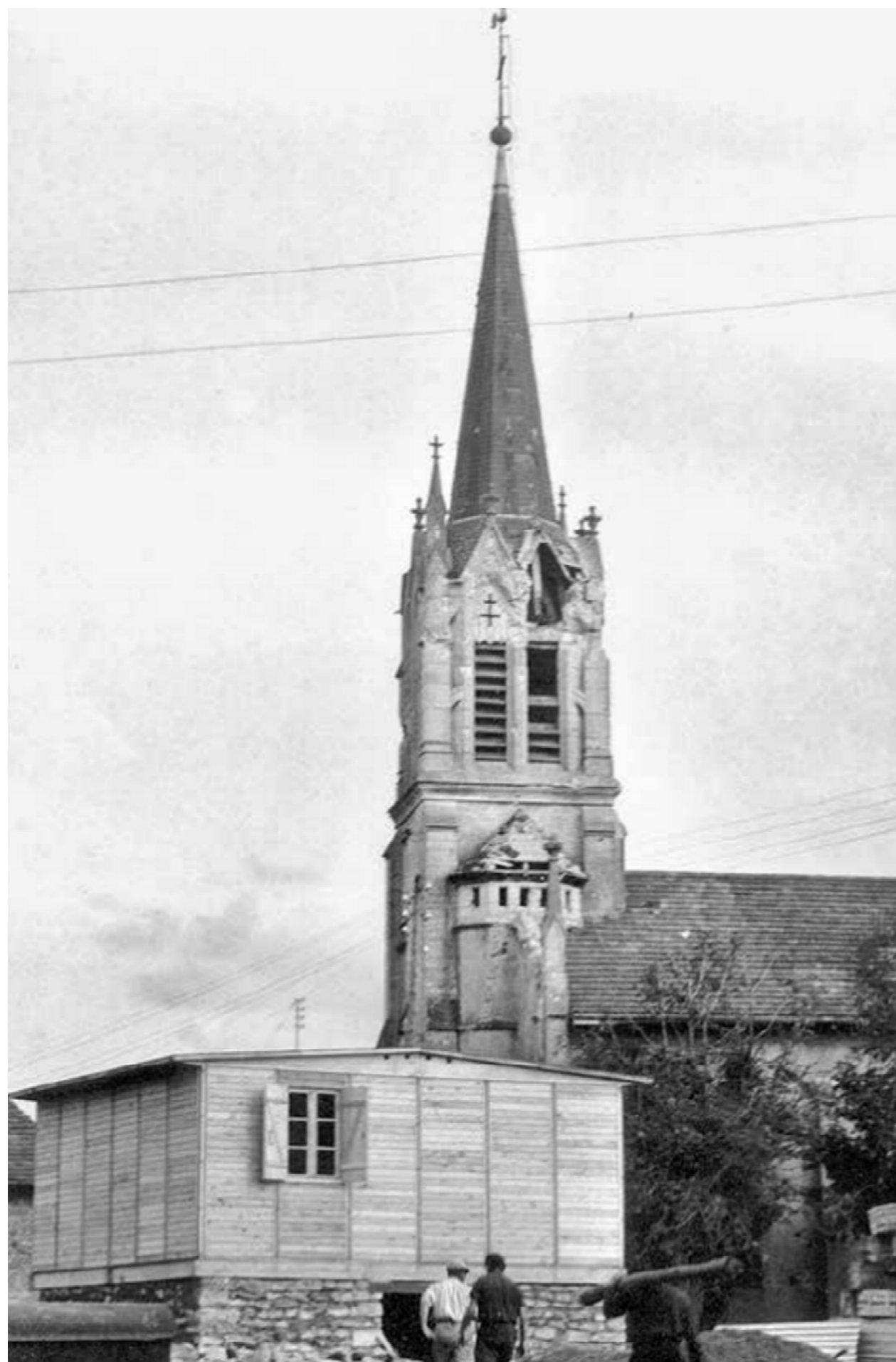
⁶¹ LUMA Foundation, LUMA Arles. *Jean Prouvé: Architect for better days*. (Paris, Phaidon press Limited, 2017) p13.

⁶² Armesto, L. "La Maison Estándar de Jean Prouvé en Meudon. Edificio, fachadas y paneles verticales". *Rita*, nº2, (2014). P 106-113.

⁶³ LUMA Foundation. *Jean Prouvé: Architect for better days...* p13.

⁶⁴ Seguin, P. *Jean Prouvé. Maison demontable 6x9*. (Paris, Galerie Patrick Seguin, 2018) p9.





3.1.3. Maison démontable 6x6:



Superficie	36m ²
Capacidad	2 a 4 personas
Durabilidad	6 años (min)
Coste	-
Tiempo de montaje	6 horas
Tiempo de producción	6 meses, en stock
Uso posterior	Reutilizable, desmontable



Dimensiones	6,00 x 6,00 m
Altura libre	2,49 m (extremos) / 2,63 m (centro)
Equipo de montaje	Tres personas con un mínimo de equipamiento
Estancias o particiones interiores	Disposición variable: dos dormitorios o un espacio diáfano
Tipo y área de ventilación	Ventilación natural de superficie variable según el número de paneles de ventana colocados en el montaje. Dimensión estándar del hueco: 1m ² .
Agua, WC o cocina	No dispone de instalaciones de abastecimiento ni evacuación de agua.
Estructura	Los paneles prefabricados de madera se disponen sobre una estructura de acero que descansa en el pórtico axial central permitiendo liberar el espacio. El conjunto descansa en una cimentación de hormigón o piedra que eleva el forjado.
Envolvente	Constituida por 36 paneles sándwich con una capa exterior de madera y un aislamiento de lana de vidrio (e=3mm). Del total de los paneles hay; cuatro con ventana, uno con puerta y el resto son ciegos.
Suelo	Compuesto por vigas de madera entrecruzadas actuando de estructura sobre las que apoya el contrachapado y el acabado de madera.
Medio de transporte y dificultad	Las piezas se fabricaban en la empresa y fueron transportadas rápidamente dentro de Francia.
Dimensiones y pesos de transporte	La dimensión máxima de los paneles es de 0,98 x 2,35 m, y la altura máxima del pórtico 2,63m. Una vivienda completa necesita de 900 kilos de acero y 12 m ³ de madera.

Fuentes de los datos básicos: Seguin, P. (2014). *Jean Prouvé. Maison démontable 6x6*. París: Galerie Patrick Seguin / Capacidad y durabilidad: estimación propia / Dimensiones: planos Galería Patrick Seguin.

Fig 46 Imagen p35. Vivienda desmontable 6x6, Flinn, 1944-5.

Fig 45 Imágenes p36. Superior izquierda y derecha. Viviendas desmontables 6x6, Flinn, 1944-5.

La serie de viviendas desmontables 6x6 y 6x9 (Fig 48) o la 8x8 coordinada junto a Pierre Jeanneret, como ya se ha comentado, surgieron en respuesta a la demanda del estado tras la Segunda Guerra Mundial y son una de las mayores contribuciones de Jean Prouvé al alojamiento temporal. La solicitud del ministerio consistía en establecer, tan rápido como fuera posible, la producción en serie de un tipo de vivienda que permitiera a las poblaciones rurales que habían perdido su hogar permanecer en el mismo lugar mientras se llevaban a cabo los trabajos de reconstrucción. Por otro lado, se planteaba que una vez que las personas pudieran regresar a sus antiguas viviendas, estos refugios pudieran ser desmantelados y reutilizados para así atender a otras personas sin hogar. Prouvé vio en esto una oportunidad para afinar sus construcciones previas, en las que había utilizado el pórtico axial y, al mismo tiempo, resolver la necesidad de vivienda rápida y adaptable⁶⁵.

El Ministerio de Reconstrucción y Planificación Urbana estableció una superficie máxima de 36m², que delimitó las dimensiones del primer diseño y le dio nombre: la *maison démontable 6x6* (Fig 47). Al mismo tiempo, el desabastecimiento del país suponía una gran dificultad a la hora de obtener los materiales necesarios, ya que el suministro de acero estaba prácticamente restringido. Esto se tuvo en cuenta en el diseño del proyecto, puesto que a pesar de que la estructura principal era de acero, Prouvé trató de utilizar la menor cantidad posible y apostó por la madera.

Sin esperar a la aprobación del contrato o las entregas de los materiales requeridos, los talleres de Prouvé empezaron a producir las viviendas a principios de 1945. Una vez se habían entregado 70 casas de 6x6m el requisito establecido por el MRU se amplió a 54m² por vivienda. Se modificó el pedido inicial de 90 casas, solicitando en su lugar 60 unidades del nuevo diseño de la casa 6x9m. Este seguía el mismo sistema que la casa 6x6 pero su interior quedaba dividido en tres habitaciones para proporcionar un espacio habitable que atendiese mejor a las familias numerosas y contaba con abastecimiento y saneamiento de agua. Las viviendas debían entregarse de forma rápida y eficaz en todos los departamentos involucrados en el montaje: Meurthe-et-Moselle, Doubs, Haute-Saône y Côte d'or.

A pesar del éxito de la operación, realizada dentro de los plazos establecidos, el ministerio no repitió la orden ya que consideró que este tipo de alojamiento temporal y provisional solo suponía un impedimento para la reconstrucción definitiva del lugar. Sin embargo, Prouvé entendió esta como la oportunidad de realmente empezar a producir vivienda en masa, y siguiendo sus diseños, una vez aprobada la orden a finales de 1945, fabricó un total de 450 construcciones ligeras de acero y madera de 6x6m y 6x9m⁶⁶.

Estos proyectos de vivienda temporal desde su origen tuvieron un enfoque claro hacia una arquitectura industrializada, en la que la vivienda se construye

⁶⁵ Seguin, P. Jean Prouvé. *Maison démontable 6x9*. (París, Galerie Patrick Seguin, 2018) p13

⁶⁶ Seguin, P. Jean Prouvé. *Maison démontable 6x6*. (París, Galerie Patrick Seguin, 2014) p11

en su totalidad a partir del ensamblaje de piezas prefabricadas. Cómo estructura hace uso de un único pórtico central, formado por dos postes iguales unidos, que se encuentran embebidos sobre vigas y, a su vez, se soportan sobre cuatro apoyos. A partir de este sistema de la *maison démontable 6x6* diseñó los siguientes prototipos que posteriormente se reconocen como el conjunto de *Maisons a Portiques*. El diseño de la casa desmontable se remonta a sus anteriores proyectos de barracones desmontables construidos para el ejército francés en 1939, los cuales podían alojar 12 hombres y ser montados en tres horas⁶⁷.

En su conjunto, este grupo de diseños se construían a partir de componentes prefabricados muy ligeros de metal y madera. El acero quedaba reservado para el diseño del esqueleto en el que se insertaban los paneles de madera simples y estandarizados. Explotó todos sus avances técnicos logrados hasta el momento y, al mismo tiempo, consiguió racionalizar el sector de la industria de cara a la construcción. La razón por la que Prouvé eligió este criterio constructivo era porque su aplicación tenía en cuenta la reconstrucción definitiva de las viviendas⁶⁸.



Fig 47 Casa desmontable 6x9, 1945.



Fig 48 Casa desmontable 6x6, 1944.

⁶⁷ Garcia Fuentes, A. "Arquitectura de emergencia. Un lugar donde habitar: Vivienda industrializada vs vivienda tradicional" (UPV, Trabajo de Final de Grado, 2018) p24-25.

⁶⁸ Seguin, P. Jean Prouvé. *Maison démontable 6x6*. (París, Galerie Patrick Seguin, 2014) p11.

ATELIERS JEAN PROUVÉ 9550	PAVILLONS							
	6x6	6x8	8x8	6x12	8x12	6x9	4x4	4x12
Quantité Métrique	700 kg	750 kg	800 kg	860 kg	1.000 kg	900 kg	280 kg	600 kg
TOTAL	2.000 kg	3.000 kg	12.000 kg	14.000 kg	2.000 kg	11.000 kg	3.500 kg	1.000 kg
PLANCHES 27x	30 m ²	48 m ²	64 m ²	72 m ²	96 m ²	54 m ²	42 m ²	48 m ²
PLANCHES 30x30	30 m ²	48 m ²	64 m ²	72 m ²	96 m ²	54 m ²	42 m ²	48 m ²
LATTE 30x30	100 m ²	150 m ²	170 m ²	200 m ²	250 m ²	150 m ²	40 m ²	150 m ²
LAITON DE VERRE	4 kg	6 kg	8 kg	9 kg	12 kg	7 kg	2 kg	8 kg
VERRE 12x20x2	5 m ²	6 m ²	7 m ²	8 m ²	10 m ²	6 m ²	3 m ²	7 m ²
VERRE 12x15x2	5 m ²	6 m ²	7 m ²	8 m ²	10 m ²	6 m ²	3 m ²	7 m ²
LATTE	5 m ²	6 m ²	7 m ²	8 m ²	10 m ²	6 m ²	3 m ²	7 m ²
LAITON DE VERRE	4 kg	6 kg	8 kg	9 kg	12 kg	7 kg	2 kg	8 kg
VERRE 15x20	7 m ²	9 m ²	12 m ²	14 m ²	18 m ²	10 m ²	4 m ²	9 m ²
LATTE 30x30	100 m ²	150 m ²	170 m ²	200 m ²	250 m ²	150 m ²	40 m ²	150 m ²
LAITON DE VERRE	4 kg	6 kg	8 kg	9 kg	12 kg	7 kg	2 kg	8 kg
SOUFLE PLANCHES 27x	30 m ²	48 m ²	64 m ²	72 m ²	96 m ²	54 m ²	42 m ²	48 m ²
PLANCHES 30x30	30 m ²	48 m ²	64 m ²	72 m ²	96 m ²	54 m ²	42 m ²	48 m ²
LAITON DE VERRE	4 kg	6 kg	8 kg	9 kg	12 kg	7 kg	2 kg	8 kg
VERRE 15x20	7 m ²	9 m ²	12 m ²	14 m ²	18 m ²	10 m ²	4 m ²	9 m ²
LATTE 30x30	100 m ²	150 m ²	170 m ²	200 m ²	250 m ²	150 m ²	40 m ²	150 m ²
LAITON DE VERRE	4 kg	6 kg	8 kg	9 kg	12 kg	7 kg	2 kg	8 kg
PINTURE	55 kg	60 kg	60 kg	80 kg	90 kg	60 kg	45 kg	50 kg

Fig 49. Nomenclatura, peso y materiales para las diferentes casas desmontables, enero 1945.

Prouvé elaboró una tabla con todos los materiales necesarios para la construcción y transporte de cada uno de los pabellones (Fig 49). Toda la serie se construía con los mismos materiales y con elementos de dimensiones similares, considerando pequeñas variaciones respecto a la cantidad necesaria de cada uno, pero consiguiendo la estandarización del producto. A lo largo de toda su trayectoria, Prouvé tuvo una concepción unitaria del proyecto, pero al traducir sus diseños al papel, la estructura quedaba separada de la fachada, suelo y cubierta. En sus anotaciones se puede ver cómo para la casa desmontable 6x6, tanto en suelo y cubierta, eran necesarios listones 30x30cm que actuaran de subestructura. Estos sujetarían el acabado de placas de madera de pino, que en su interior contienen una capa de aislamiento de lana de vidrio⁶⁹. Además cabe remarcar la falta de referencias al diseño del saneamiento o a la necesidad de utilizar agua en los procesos constructivos ya que el montaje se realizaba en seco. El hecho de que la vivienda no constase de aseo se debe a la necesidad de facilitar la construcción y acelerar el proceso de montaje, aunque posteriormente, Prouvé fue añadiendo unidades de cocina y aseo a sus prototipos de vivienda temporal más duraderos.

Por otro lado, los paneles de fachada seguirían la misma idea de panel sándwich que en cubierta y suelo, dos tabloncillos de madera de pino ranurados horizontalmente o diagonalmente separados por tornos de madera de 3cm permitiendo la inserción del aislamiento. Estos módulos de fachada se unen mediante un recubrimiento de chapa metálica en el borde, que también actúa como refuerzo. Para conectar los paneles de fachada a suelo y techo se utiliza un perfil de metal generando una conexión rígida que en cubierta se hace directamente a la viga de borde. Todas las partes, salvo la estructura principal del pórtico y los anclajes de las piezas, son de madera, siendo necesaria un total de 12m³ para cada casa desmontable. Del mismo modo, cada prototipo necesita entre 700-900kg de metal en bruto para fabricar las láminas o perfiles de metal y la estructura, cantidad que varía según el modelo de casa desmontable de forma directamente proporcional a su tamaño⁷⁰.

⁶⁹ Seguin, P. *Jean Prouvé. Maison démontable 6x6*. (París, Galerie Patrick Seguin, 2014) p22.

⁷⁰ Seguin, P. *Jean Prouvé. Maison démontable 6x9*. (París, Galerie Patrick Seguin, 2018) p28.

Dada la escasez de materiales se prestó gran atención a cómo se utilizaban las láminas de metal, y doblar las planchas metálicas aseguró que los perfiles tuvieran la resistencia necesaria para la función que habían sido diseñados. Esto permitía utilizar láminas más delgadas y, por lo tanto, más livianas. No obstante, la falta de material obligó a Prouvé a intensificar su inventiva, que con el fin de aligerar la viga principal de la cumbrera probó a utilizar un haz de celosía en su lugar. También estudió cómo aligerar el pórtico axial haciendo sus piezas más delgadas o separándolo en varias partes que serían soldadas posteriormente hasta conseguir un correcto funcionamiento. La zona más delicada, aunque no lo parezca, son las tiras metálicas de recubrimiento, que actúan simultáneamente como refuerzos, como piezas de conexión a las vigas del borde superior y, a su vez, comprimen el aislante de los paneles⁷¹.

Prouvé había invertido sus esfuerzos en conseguir una arquitectura más racional y productiva capaz de satisfacer las necesidades más básicas. Es por ello que, en casi todos sus proyectos, la idea de la ligereza del conjunto tomaba gran importancia. Con ello no sólo lograba devaluar el coste del producto, sino que también conseguía estructuras más sencillas y fáciles de montar, y por lo tanto, más rápidas de ensamblar. El resultado del diseño se traducía principalmente en planos y especificaciones técnicas de cómo debía ser el montaje de las piezas⁷². Junto con la revista *L'Architecture d'aujourd'hui* presentó en 1945, en una edición dedicada a la arquitectura de emergencia, dos sistemas constructivos, entre los cuales se encuentra una serie fotográfica del montaje de la casa desmontable 6x6.

En 1950 los talleres Prouvé elaboraron un folleto publicitario (Fig 50) de los métodos constructivos y las viviendas que producían. El documento mostraba el proceso de montaje de las casas desmontables en 6 fases, las cuales quedaban explicadas con unos bocetos en axonometría. De estos se puede deducir que para empezar el ensamblaje antes de nada se colocarían los cimientos y el forjado sobre el que después se erguirá el resto de la vivienda, además de colocar el pórtico axial en la zona central y apuntalarlo a la estructura inferior. A partir de ahí se procedería a colocar la estructura metálica de cubierta, la viga o cercha principal que se subiría en dos pasos. Una vez hecho esto, la viga se encontraría arriba, y con ayuda de las vigas de borde se soportaría de forma preventiva sobre algún panel de fachada, prescindiendo así de perfiles metálicos debido a la escasez del material. Posteriormente, se conectaría y ajustaría la viga al pórtico axial que pasaría a ser autoportante. Ya armada la estructura, se continuaría colocando los cordones y vigas de borde restantes, después de lo cual se instalaría el acabado de cubierta y aislamiento inferior. Finalmente, los paneles de fachada sobrantes, se colocarían y anclarían de forma definitiva a la viga de borde superior y al suelo, y por último entre ellos⁷³.

⁷¹ Seguin, P. *Jean Prouvé. Maison démontable 6x9*. (París, Galerie Patrick Seguin, 2018) p25.

⁷² Dumont C. *Jean Prouvé: The poetics of the technical object*. (Ditzingen, Vitra Design Museum, 2007) p186-191.

⁷³ Seguin, P. *Jean Prouvé. Maison démontable 6x6*. (París, Galerie Patrick Seguin, 2014) p18-p33.

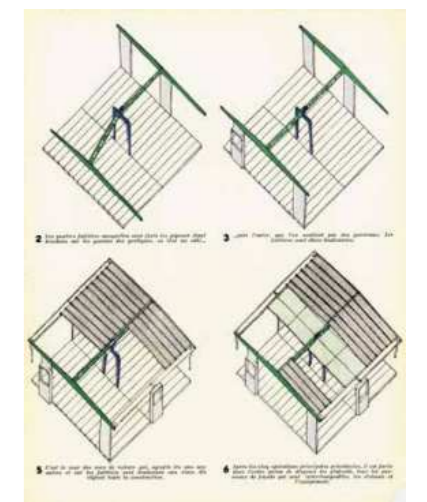
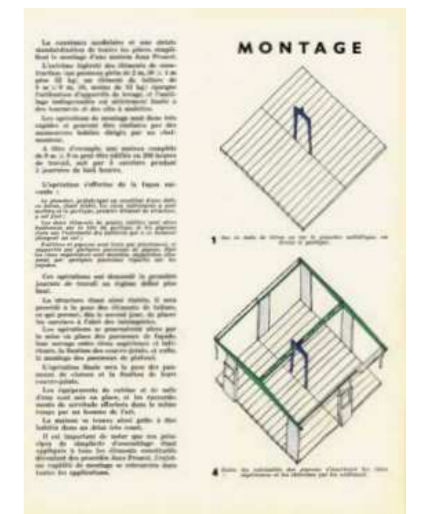
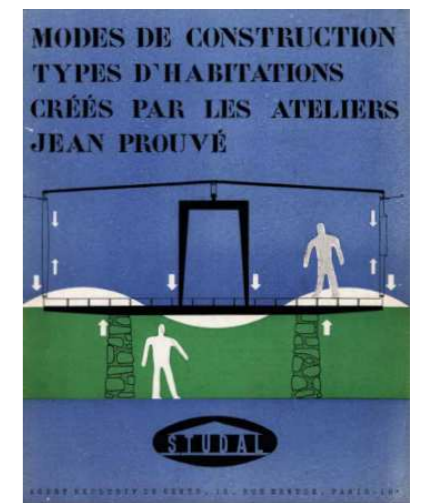
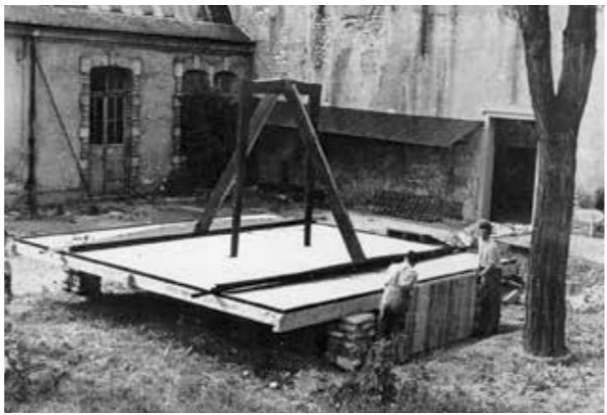
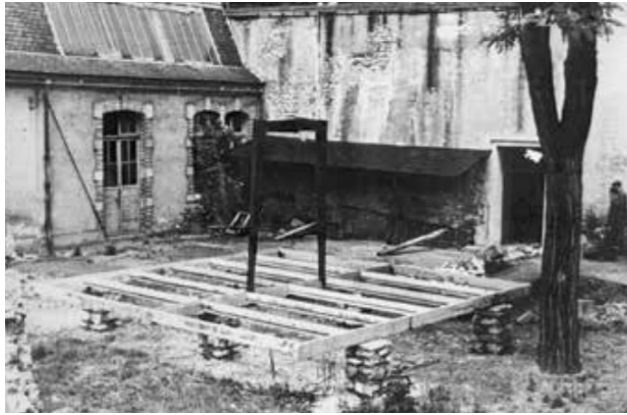


Fig 50. Folleto publicitario de los Talleres de Jean Prouvé. París, 1950.

Fig 51. Imagen p42. Colección de imágenes del montaje de una casa desmontable 6x6. Nancy, 1945.

Fig 52. Imagen p43. Imagen a la derecha. Trabajador ensamblando la casa desmontable 6x6, 1945.



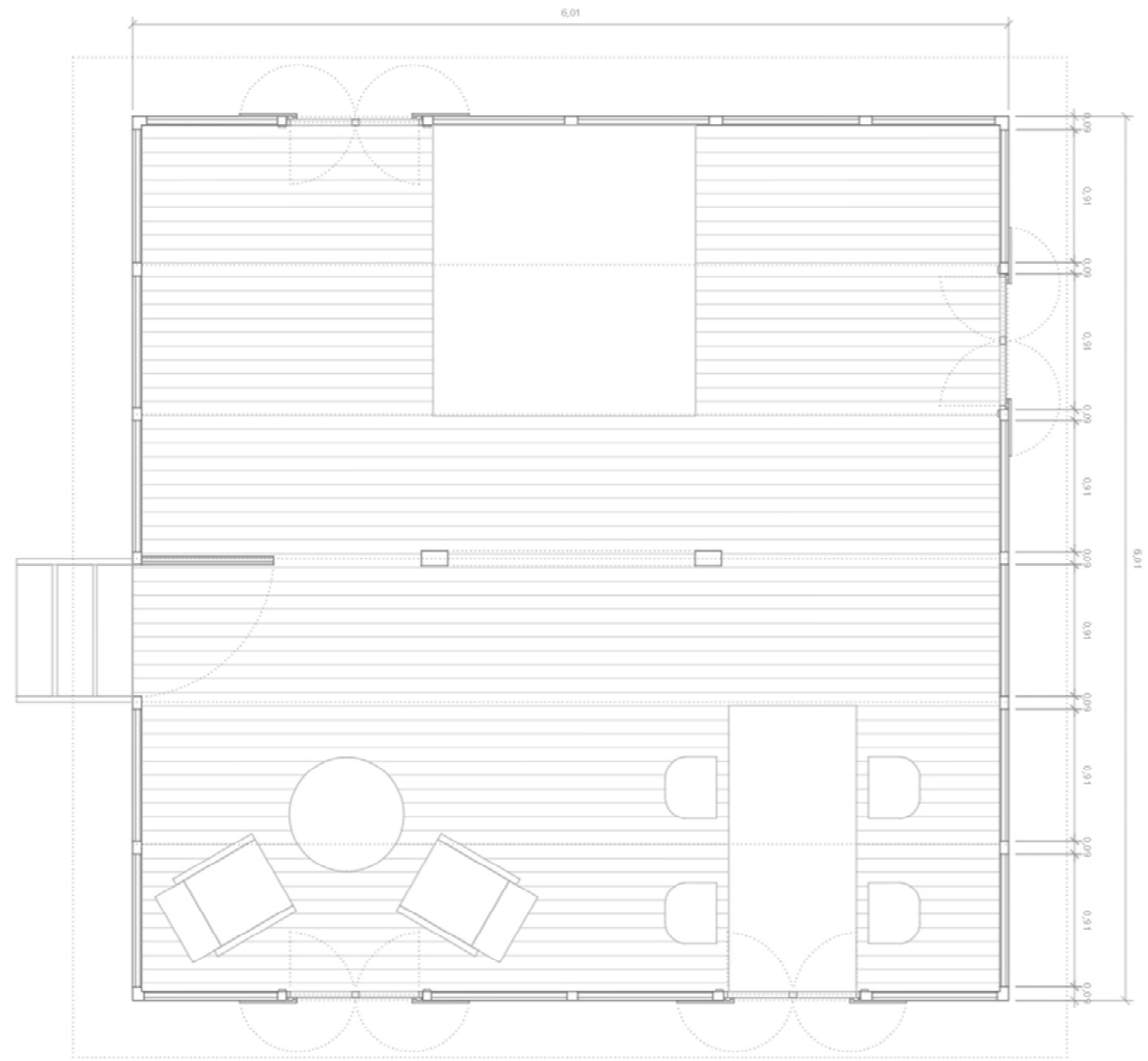


Fig 53. Planta casa desmontable 6x6. E:1/50. Elaboración propia.

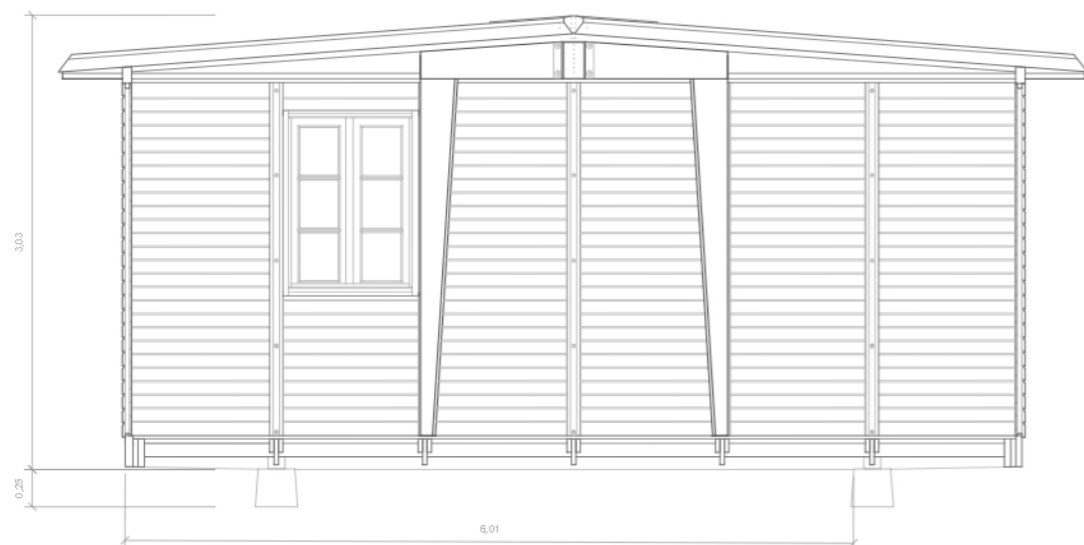


Fig 54. Sección casa desmontable 6x6. E:1/50. Elaboración propia.

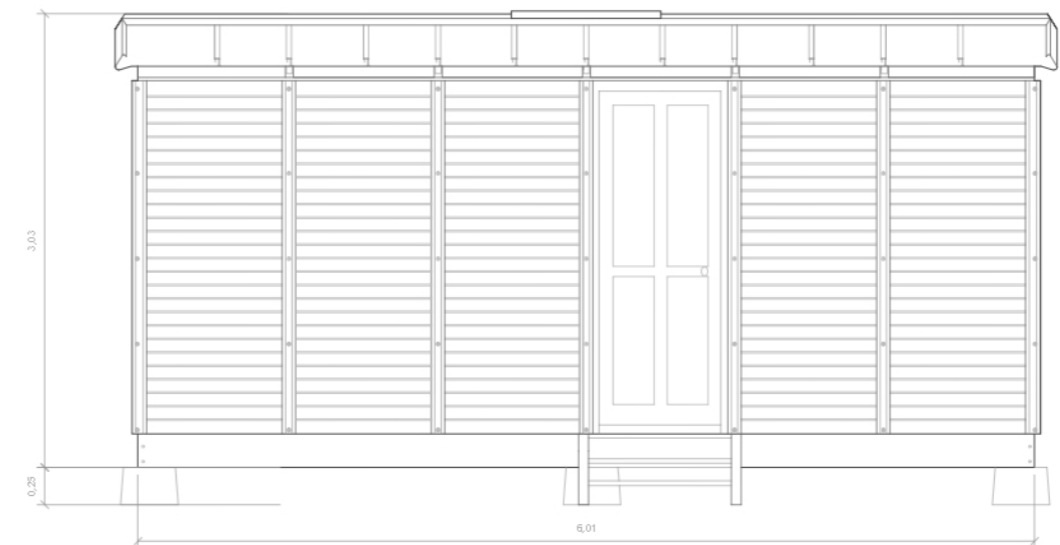


Fig 55. Alzados vivienda desmontable 6x6. E:1/50. Elaboración propia.

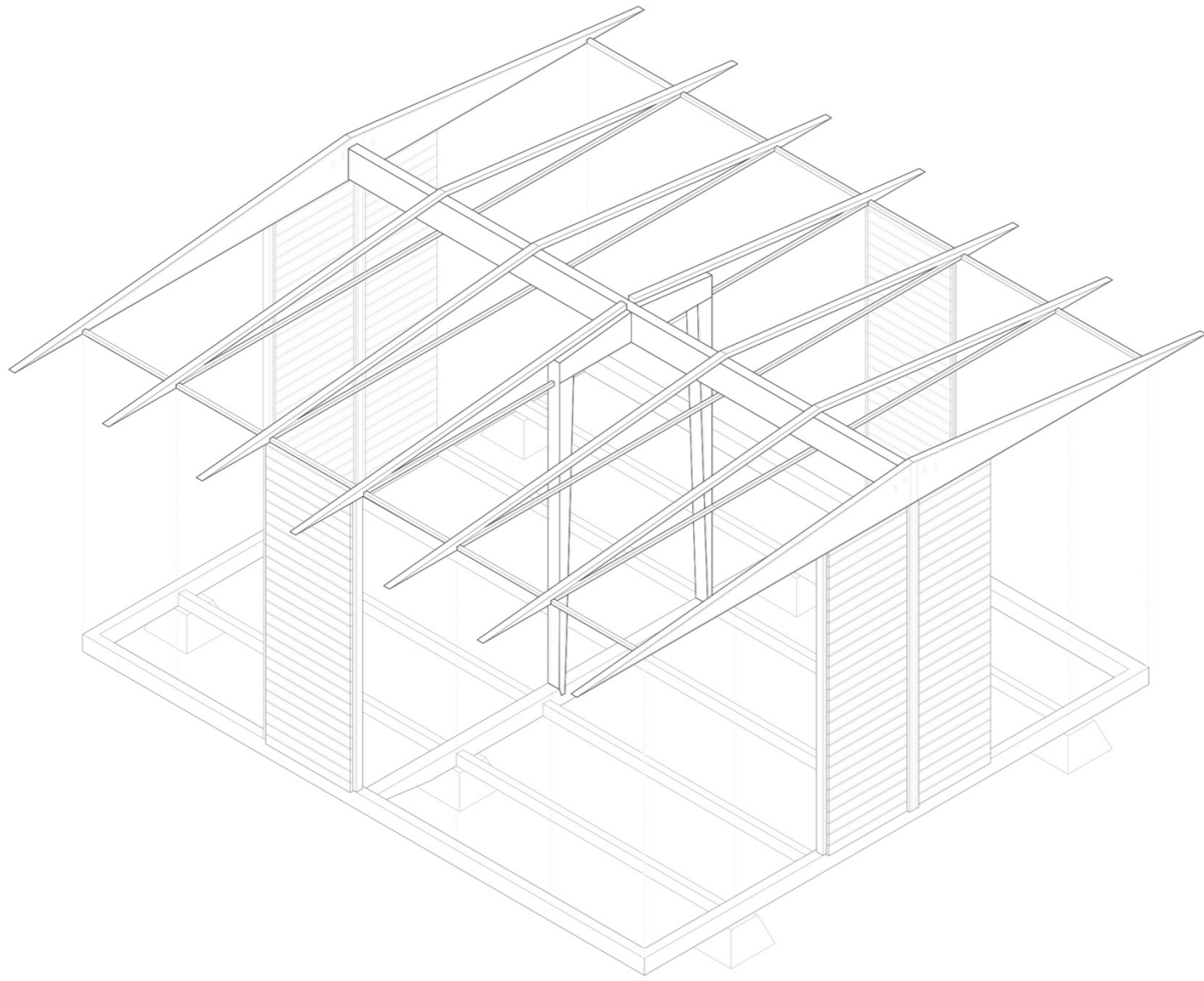


Fig 56. Axonometría estructural vivienda desmontable 6x6. E:1/50. Elaboración propia.

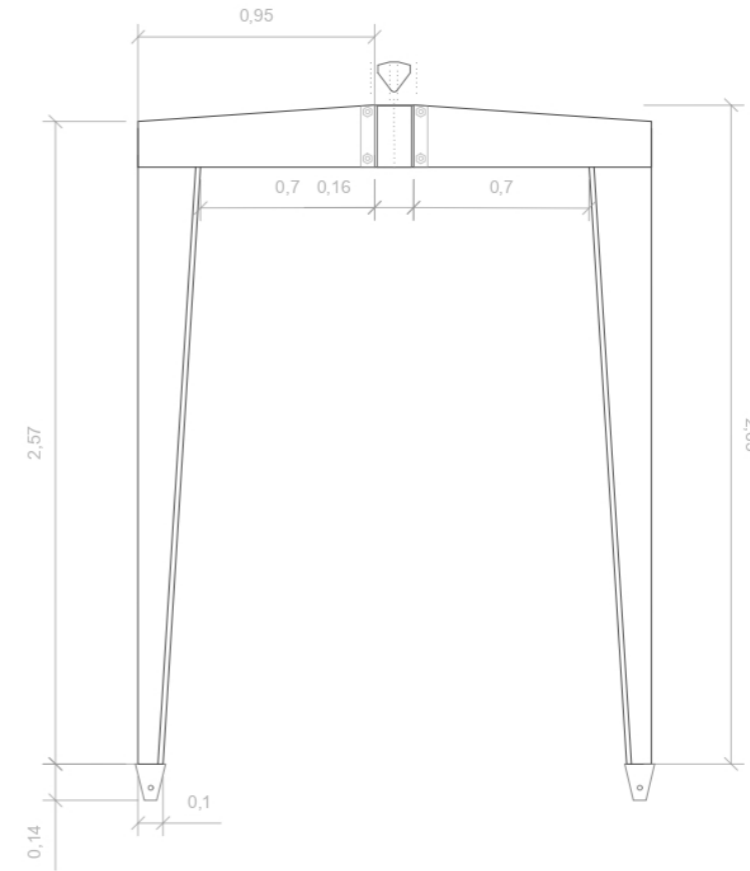


Fig 57. Detalle pórtico axial. E:1/25. Elaboración propia.

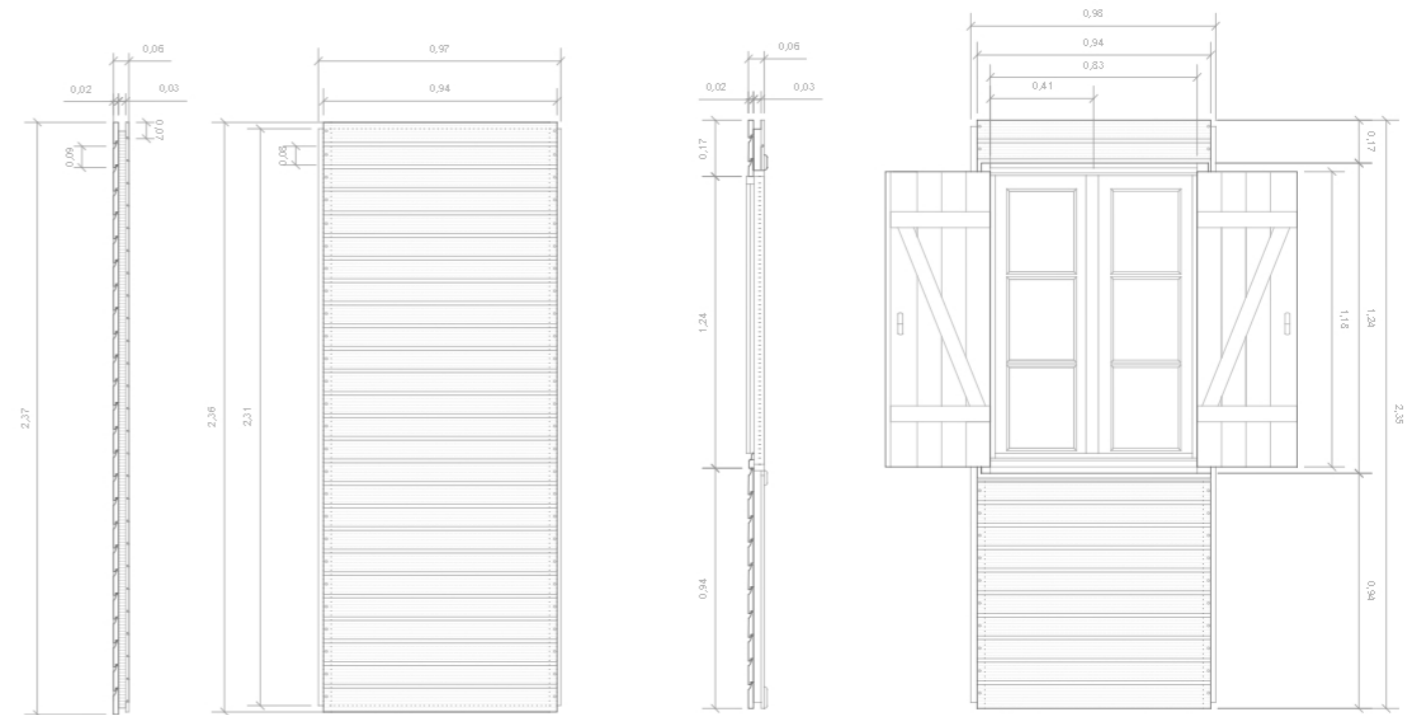


Fig 58. Detalle paneles de madera E:1/30. Elaboración propia.

3.2. SHIGERU BAN (1957)

3.2.1. Arquitectura de papel:

“Yo no estoy inventando nada nuevo, simplemente estoy utilizando un material ya existente de una forma diferente.”

“Generalmente los arquitectos trabajan para personas privilegiadas, personas con dinero y poder. El poder y el dinero son invisibles, por lo que la gente nos contrata para visibilizarlos creando arquitectura monumental. Me encanta hacer monumentos, pero pensé que tal vez los arquitectos podríamos usar nuestra experiencia y conocimientos más para el público en general, incluso para aquellos que perdieron sus hogares tras un desastre.”⁷⁴

Estas ideas manifestadas por el propio Shigeru Ban reflejan algunas de las características principales de la obra del arquitecto japonés, como su interés por el carácter humanitario de la arquitectura y la experimentación con los materiales de construcción. Su actitud frente a la creación y construcción de proyectos busca unificar la singularidad y utilidad de la obra, no entendiéndolas como cualidades opuestas, como erróneamente se suelen presentar en ocasiones. Desde el comienzo de sus estudios en Estados Unidos Ban buscó crear una arquitectura pionera, dado que entendía que los grandes arquitectos eran aquellos que no se dejaban llevar por las tendencias de la época y eran capaces de crear su propia arquitectura, para lo cual, le era imprescindible desarrollar y estudiar nuevos sistemas y materiales⁷⁵.

En 1986 comenzó a explorar con la posibilidad de construir con tubos de papel y empezó a mostrar interés por las problemáticas medioambientales. El trabajo de Ban se vio influenciado principalmente, no por la cultura de papel japonesa, sino más bien por las casas de madera o la arquitectura griega. El único concepto que ha tomado de la tradición nipona es el de utilizar un material frágil, como es el caso del papel. Por ello centró su investigación principalmente en entender y aceptar los puntos débiles de este material para así conseguir que fuese lo suficientemente fuerte y duradero si se aplicaba de la forma correcta. Ban buscaba un material capaz de crear espacios expresivos y cuyas limitaciones le condujeran a nuevos diseños y estructuras⁷⁶.

Es así cómo se trasladó de la construcción en madera de sus proyectos iniciales a los tubos de papel, con los que trabajó por primera vez de forma profesional en el montaje de la exposición “Alvar Aalto: furniture and glass”. (Fig 60). En esta exposición, debido al limitado presupuesto y su intención de

Fig 59. Bocetos para el diseño de la Paper Log House por Shigeru Ban.

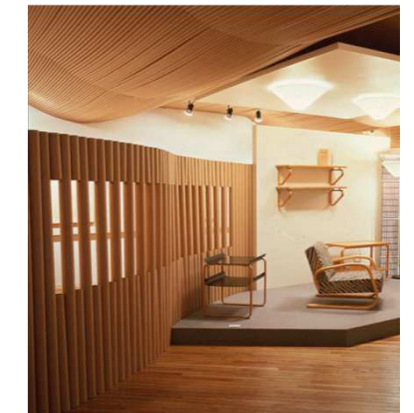
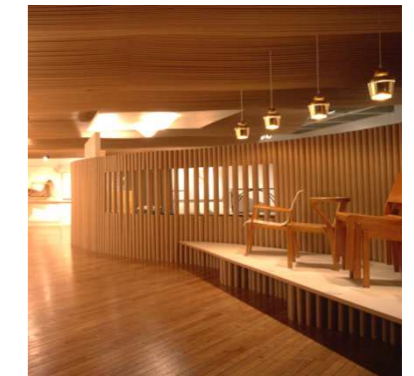
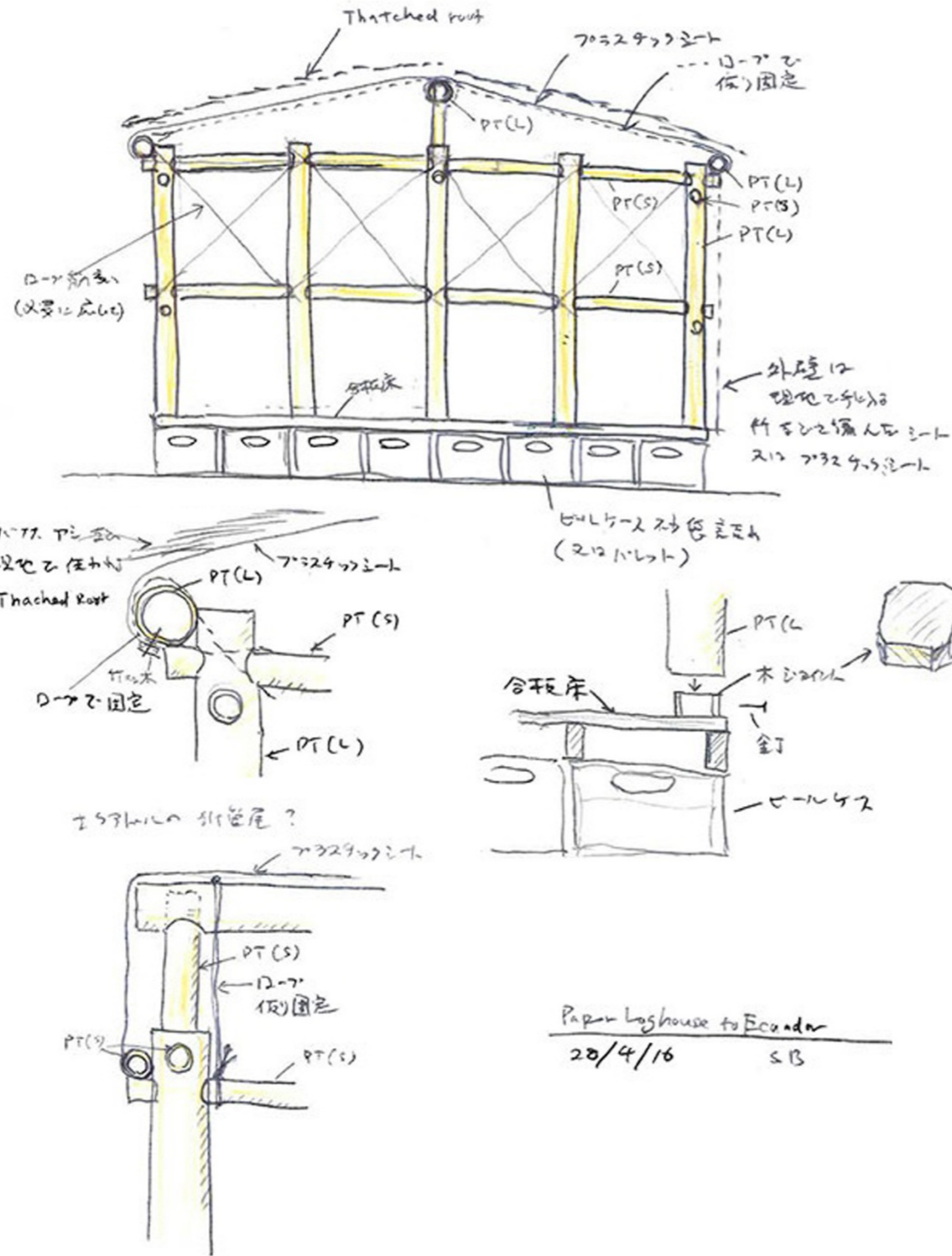


Fig 60. Exhibición Alvar Aalto por Shigeru Ban. Tokyo, Japón. 1986.

⁷⁴ Roca Barcelona Gallery (Jumpthegap Talk). Architectural works and humanitarian activities. Architecture in crisis areas. (2019) [Youtube] Recuperado de: <https://www.youtube.com/watch?v=5AFphdOQBqM>

⁷⁵ Arquitectura Viva. Obras para la gente. Shigeru Ban, *AV Monografías* (195) (2017), 4-7, p4.

⁷⁶ Tato, Belinda y Vallejo, (ecosistema urbano). *SHIGERU BAN: Arquitectura de emergencia*. Barcelona: Fundación Arquia. (2011) Colección arquia/documental núm. 19.

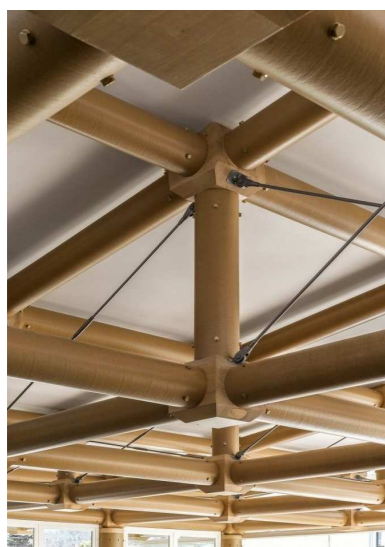


Fig 61. Elementos conectores en cubierta del Pabellón de papel, Madrid. Shigeru Ban, 2013.



Fig 62. Casa de Papel en Yamanshi, Japón. Shigeru Ban, 1995.



Fig 63. Refugios de emergencia de papel para ACNUR, Ruanda. Ban, 1994-1999.



Fig 64. Sala de conciertos, L'Aquila, Italia. Shigeru Ban, 2011.

incluir alguna referencia a la madera, que era uno de los materiales básicos utilizados por Aalto, optó por utilizar los tubos de papel como separación entre las diferentes exhibiciones. Tras esta primera toma de contacto con la construcción en papel, Shigeru Ban examinó la posibilidad de utilizar tubos producidos industrialmente como elementos estructurales en la arquitectura. Llevó a cabo numerosas pruebas para comprobar la resistencia de los tubos a compresión, flexión y posible desgarro mediante elementos de conexión (Fig 61). A demás, estudió los cambios que podría sufrir el papel en consecuencia de diversas condiciones climáticas y cómo remediar los posibles daños⁷⁷. Ban buscaba respetar las características de cada objeto, por ello se concentraba en la estructura y la materialidad, y realizando las propiedades físicas de los materiales conseguía combinarlos buscando complementar sus cualidades y mejorar así el rendimiento del conjunto. Los resultados de toda esta investigación dieron frutos en 1991 cuando obtuvo el permiso para su primera construcción permanente con tubos de forma estructural en la Casa de papel en Yamanashi (Fig 62).

El interés de Shigeru Ban por la arquitectura humanitaria apareció una vez ya había adquirido suficiente experiencia en el trabajo de tubos de cartón. Es ahí cuando comenzó a cuestionarse si los arquitectos debían trabajar siempre para las clases privilegiadas, o por el contrario, debían trabajar para todos, ricos y pobres, y así colaborar en la lucha contra la desigualdad social⁷⁸. Desde entonces, respondiendo a la multitud de desastres ocurridos la década de los 90, Ban comenzó a implicarse en proyectos de emergencia. Inicialmente se ofreció a ACNUR con el fin de ayudar a mejorar las tiendas de los campamentos de refugiados en Ruanda (Fig 63) y apenas un año más tarde fundó la Red de Arquitectos Voluntarios (VAN) junto con los que ha desarrollado una amplia gama de proyectos solidarios que van desde el alojamiento mínimo formado por tubos y telas, hasta centros culturales como el auditorio de L'Aquila (Fig 64).

Los tubos de papel, así como los cartones y las planchas, o los materiales textiles, son elementos sencillos, económicos y de fácil acceso. Por esta razón, son una solución fácil de aplicar en situaciones de emergencia, en las que, dependiendo del grado de la catástrofe, la población se encuentra en un estado de bajo suministros y difícil distribución de material. Ban es capaz de aprovechar las ventajas de este material ligero, barato, accesible y reciclable, y aplicarlo en casi cualquier tipo de estructura. A demás, los tubos de papel resultan especialmente apropiados para construcciones temporales, como son las de emergencia, ya que no sólo se piensa en la vida útil de los proyectos sino también en su huella posterior, y de esta forma, se limita su impacto ambiental a través del reciclaje, la sustitución o la reutilización⁷⁹.

⁷⁷Latka, J. Paper in architecture: Research by design, engineering and prototyping. A+BE, *Architecture And The Built Environment*, (19), p1-532, (2017). p173.

⁷⁸Arquitectura Viva. Obras para la gente. Shigeru Ban, *AV Monografías* (195), 4-7, (2017). p4.

⁷⁹Arquitectura Viva. Proyectos de emergencia. *AV Monografías* (195), 65-83, (2017). p65.

Uno de los ejemplos más relevantes dentro de sus proyectos de habitación temporal con tubos de papel, y que se analizará posteriormente, es el conjunto de diseños denominados Paper Log House, los cuales utilizó por primera vez en Japón en 1995, tras el terremoto de Kobe, y aplicó de nuevo en Turquía, India y Filipinas (Fig 65). Este se compone básicamente por una cimentación de cajas de botellas y un armazón de tubos de papel, aunque el diseño se ve ligeramente alterado en cada nuevo emplazamiento para poder adaptarlo a las características sociales y climáticas locales. Otra estructura que también ha aplicado numerosas veces tras su primer diseño es el sistema de partición de papel (Fig 66). Este tiene el objetivo de crear divisiones dentro de los centros de evacuación que albergan a los afectados en el periodo previo a la construcción de las viviendas temporales, como edificios públicos o instalaciones deportivas. Mediante bastidores de tubos de papel y telas se delimitan áreas moduladas destinadas a cada familia, y de esta forma, se consiguen aliviar los problemas de privacidad y hacinamiento que se dan en estas situaciones⁸⁰.

Más allá de todos sus proyectos humanitarios, Shigeru Ban ha sido capaz de continuar proyectando obras de gran envergadura como museos, pabellones, o bibliotecas entre muchos otros. Algunos de ellos compuestos por cerchas y arcos de elementos tubulares de papel, formando estructuras complejas y atrevidas, como la del Pabellón de Japón en Hannover (Fig 67), una construcción temporal de 3000m². Con un formato irregular y orgánico, construido a partir de una trama de tubos, se construyó teniendo en cuenta que el sistema constructivo y los materiales utilizados fueran específicos para reducir el desperdicio y reciclar o reutilizar el máximo de sus componentes una vez desmontado.⁸¹

Por otro lado, las construcciones de papel de Ban, debido a la liviandad del material, no requieren bases muy sólidas a modo de cimentación, reduciendo así el tiempo y el costo de la obra. De igual forma, la estructura suele ser de fácil montaje, dado que el proceso de instalación se realiza utilizando accesorios y amarres. Al simplificar la instalación, haciéndola rápida y sencilla, no es necesario que la mano de obra sea especializada y se puede contar con un mayor número de trabajadores o voluntarios que colaboren en el montaje. Además, la forma tubular hueca ofrece la posibilidad de integrar sistemas hidráulicos y eléctricos en su interior y optimiza la resistencia térmica y acústica⁸². Por esta razón se advierte cómo Ban tiene en consideración la relación entre la arquitectura y el material en todos sus trabajos, demostrando que la resistencia y estabilidad de una estructura está estrechamente relacionada con el conocimiento del material y la técnica adoptada.

⁸⁰Arquitectura Viva. Proyectos de emergencia. *AV Monografías* (195), 65-83, (2017). p74.

⁸¹L. Carbonari. Estudo comparativo dos casos de habitação temporária "Paper Log House" e aplicações no Brasil. *Mix sustentável* (Volumen 5, nº2) p19-30, (Junio 2019) p21.

⁸²Souza, E. "Así Shigeru Ban utiliza el cartón como material de construcción" [O papelão como estrutura: da indústria às obras de Shigeru Ban] 2019. Plataforma Arquitectura. (Trad. Caballero, Pilar) Accedido el 21 Ago 2020: <https://www.plataformaarquitectura.cl/cl/913757/carton-del-trabajo-industrial-al-material-maestro-de-shigeru-ban>



Fig 65. Paper Log House, India. Shigeru Ban, 2001.



Fig 66. Sistema de partición de papel, Japón. Shigeru Ban, 2011.



Fig 67. Pabellón de Japón, Hannover. Shigeru Ban, 2000.

3.2.2. Japón, 1995:

El 17 de enero de 1995, a las 5:46 AM, el que posteriormente se denominaría el gran terremoto de Hanshin-Awaji, sorprendió a los habitantes del sudeste de Japón, muchos de los cuales seguían durmiendo. La ciudad de Kobe (Fig 68), de un millón y medio de habitantes, quedó devastada, y 310 mil personas fueron evacuadas a refugios temporales. El terremoto tuvo una magnitud de 7.3 grados en la escala de Richter, y su epicentro se produjo en un extremo norte de la isla de Awaji, a 20 kilómetros de Kobe. Los efectos fueron catastróficos, el sismo dejó más de 6.400 muertos, el 80% de los cuales perdieron la vida por aplastamiento, y alrededor de 40.000 heridos. En la ciudad, los daños causados se estimaron en un coste de 100.000 millones de dólares. Tan solo hicieron falta 20 segundos para que la urbe más cercana al epicentro, Kobe, quedara devastada. El sismo vino acompañado de numerosos incendios y derrumbes que dejaron a los residentes atrapados bajo los escombros⁸³. Ese mismo año, el gobierno adaptó el marco legal para ayudar a las personas que perdieron sus hogares, modificando las leyes de respuesta ante desastres, y endureciendo las regulaciones de construcción para hacer las futuras estructuras más resistentes a los terremotos⁸⁴.

Hasta aquel año la participación de Shigeru Ban en proyectos con fines humanitarios había sido limitada, pero esta vivienda, en su país natal, supuso un punto de inflexión en su trayectoria. En cuanto supo del incidente se trasladó a Japón para verlo con sus propios ojos. Ban nunca había estado en una ciudad destruida por un terremoto, ni tampoco había visto condiciones de vida tan pobres e insalubres como las que sufrían parte de los damnificados en Kobe. Algunos, como un grupo de vietnamitas que permaneció en el área afectada, requerían de atención inmediata ya que, para no perder sus trabajos, optaron por no trasladarse a las viviendas temporales proporcionadas por el gobierno a las afueras de la ciudad. Sus tiendas goteaban y el calor de mediodía llegaba a los 38°C⁸⁵.

Fue entonces cuando, reuniendo todas las ideas que habían ido apareciendo en su trayectoria profesional, Shigeru Ban diseñó el primer prototipo de la serie "Paper Log Houses" para poder proporcionar cobijo rápido a los más necesitados tras el terremoto. Esta solución utiliza los tubos de papel con los que venía trabajando en sus años previos, y por lo tanto, es una construcción de elementos ligeros, baratos y fáciles de transportar y manipular. Asimismo la simplicidad de la estructura permitía que los trabajos de montaje fueran realizados por la población local, contribuyendo a reducir el coste de la obra.

⁸³ EC, R. El poderoso terremoto que destruyó la ciudad japonesa de Kobe hace 25 años. *El Comercio*. (17 de enero de 2020).

⁸⁴ The Law Library of Congress. *Japan: Legal responses to the Great East Japan earthquake of 2011*. (Washington, Estados Unidos, Global Legal Research Center, 2013) p24.

⁸⁵ Latka, J. Paper in architecture: Research by design, engineering and prototyping. A+BE, *Architecture And The Built Environment*, (19), 1-532, (2017). p173.



Fig 69. Epicentro del terremoto, Kobe, Japón, Región de Kanto y Honshu, 1995.

Fig 68. Página contigua. Imágenes de Kobe tras el terremoto, 1995.





3.2.3. Paper log House, Kobe:



Superficie	16m2
Capacidad	3 a 4 personas
Durabilidad	2 años
Coste	Inferior a 2000\$
Tiempo de montaje	de 6 a 10 horas
Tiempo de producción	en stock, piezas donadas
Uso posterior	Reciclable, desmontable



Dimensiones	4,12 x 4,12 m
Altura libre	2,00 m (extremos) / 2,88 m (centro)
Equipo de montaje	Entre dos a cuatro voluntarios. No es preciso conocimiento técnico.
Estancias o particiones interiores	Espacio diáfano. Carece de particiones.
Tipo y área de ventilación	Ventilación natural cruzada por ventanas y cubierta, la tela se despliega dejando salir el aire. Dimensión estándar del hueco: 0,70 m2
Agua, WC o cocina	No dispone de instalaciones de abastecimiento ni evacuación de agua pero se habilita conexión a la red eléctrica.
Estructura	Los tubos de papel actúan como estructura horizontal, vertical y de cubierta. En la cubierta se disponen a modo de vigas ensambladas por piezas de madera, mientras que en forjado y pared se disponen de manera contigua. El conjunto descansa sobre una cimentación a base de cajas de botellas rellenas con sacos de arena.
Envolvente	Constituida por tubos de papel de 106mm de diámetro y 4mm de espesor adheridos con cinta impermeable y anclados con clavijas.
Suelo	Compuesto por tubos de papel y dos paneles de madera contrachapada.
Medio de transporte y dificultad	Todos los materiales se encuentran en el área local y parte de ellos son donados por empresas. Se transportan fácilmente dada su ligereza.
Dimensiones y pesos de transporte	La dimensión máxima de los tubos de papel es 4,12m para la base y 2m para fachada. La tela de cubierta ha de tener un mínimo de 27m2. El conjunto necesita 37 cajas de cerveza y tres paneles de madera.

Fuentes de los datos básicos: Ortiz Partida, Víctor. El lujo de ayudar: Shigeru Ban y su arquitectura humanitaria. *Magis*, (448), (Octubre de 2015). p 26-35. / Capacidad y durabilidad: estimación propia / Dimensiones: Shigeru Ban Architects.

Fig 70. Imagen p54. Paper Log House, Kobe. Shigeru Ban, 1995.

Fig 71. Imágenes p56. Superior izquierda y derecha. Paper Log House, Kobe. Shigeru Ban, 1995.

El primer diseño de la serie de viviendas Paper Log Houses, como se ha comentado, surgió en respuesta a la demanda de vivienda para los damnificados tras el terremoto de Kobe en 1995 y es una de las primeras contribuciones de Shigeru Ban al alojamiento temporal. El objetivo de estas viviendas era realojar a los afectados por la catástrofe en un lugar cercano a su antiguo hogar mientras se llevaban a cabo los trabajos de reconstrucción, puesto que los alojamientos ofrecidos por el gobierno se encontraban a las afueras de la ciudad⁸⁶. Su diseño se planteaba teniendo en cuenta que una vez que las personas lograran regresar a sus antiguas viviendas, estos refugios pudieran ser desmantelados, y posteriormente, ya bien reconstruidos en otro lugar para atender a otras personas con necesidad, o reciclados, pues los materiales empleados, por separado, podían ser dotados nuevos usos.

Estas viviendas temporales de papel no fueron su única aportación a la comunidad japonesa tras el terremoto. Ban incluso diseñó una iglesia para un grupo de personas cuyo centro de culto había quedado derruido. En esta última, hizo uso del sistema de tubos de papel que había desarrollado en los años anteriores, en esta ocasión de 5m de alto y 325mm de diámetro, y creó un diseño con forma elíptica inspirado en la iglesia de Bernini, San Andrea al Quirinale. Los materiales utilizados en la construcción fueron donados por varias empresas y los 160 voluntarios que participaron en el proceso completaron el proyecto en solo cinco semanas. La iglesia fue desarmada en el año 2005 y todos los materiales empleados fueron enviados a Taiwán para ayudar en la reconstrucción tras el sismo y hacer un proyecto permanente⁸⁷.

Tras el terremoto de Kobe, todos los materiales empleados para construcción aumentaron los precios de venta dada la alta demanda, por lo que cualquier tipo de diseño basado en los sistemas convencionales habría tenido un coste mayor. Por esta razón, Ban vio la oportunidad de utilizar los tubos de papel que había empleado en sus anteriores proyectos en el diseño de una vivienda temporal. Los tubos de papel, por regla general, no se entienden como un material constructivo, por lo que mantuvieron su precio estable y eran mucho más fáciles de encontrar en el entorno local. Además, el empleo de este material reducía en gran manera los costes de transporte dada su ligereza y cercanía de producción, minimizando también las emisiones producidas en el trayecto⁸⁸.

El concepto principal del proyecto de la Paper Log House era recurrir a materiales reciclados para acabar con ciertos prejuicios de la gente, puesto que simplemente es necesario entender los mecanismos del material y cómo trabajar con él para optimizar el diseño. Los principales criterios que siguió Ban a la hora de diseñar la vivienda fueron; utilizar un material local de bajo coste, conseguir una estructura sencilla, aislar la vivienda, reducir al máximo.

⁸⁶ Arquitectura Viva. Proyectos de emergencia. *AV Monografías* (195), 65-83, (2017). p82.

⁸⁷ Ban, S. *Shigeru Ban architects. Disaster relief projects*. (2005). Recuperado de: http://www.shigerubanarchitects.com/works/1995_paper-church/index.html

⁸⁸ Tato, Belinda y Vallejo, (ecosistema urbano). *SHIGERU BAN: Arquitectura de emergencia*. Barcelona: Fundación Arquia. (2011) Colección arquia/documental núm. 19.

el impacto ambiental, y una vez garantizado todo lo anterior, obtener resultados arquitectónicamente interesantes. El planteamiento de una construcción sencilla permitiría que algunas personas de la comunidad, sin necesidad de conocimiento técnico, se presentaran voluntarias y colaboraran en la construcción reduciendo en los costes de la mano de obra. Por otro lado, aislar térmicamente la vivienda era necesario para conseguir un ambiente confortable y adecuado para las familias que fueran a hacer uso del alojamiento⁸⁹.

El acabado final de la vivienda también era una parte muy importante para Shigeru Ban, puesto que no concibe ninguna diferencia entre “vivienda temporal” o “vivienda permanente”, ni entre refugio y casa en regla, para Ban, la calidad de todos los proyectos debe ser la misma. La Paper Log House de Kobe se diseñó para poder ser desensamblada y enviada a cualquier otro lugar, y todos sus materiales se eligieron de forma que pudieran ser reciclados. De tal forma que la técnica empleada en Kobe con tubos de cartón paso a ser el principio fundamental de la mayoría de sus construcciones humanitarias. El concepto de su estructura básica se puede adaptar a diversos climas y ambientes con ligeras modificaciones, como lo hizo en los proyectos de Paper Log House construidos en Turquía, India y Filipinas⁹⁰.

Para Ban, la Paper Log House de Kobe (Fig 72) fue una de las construcciones más complicadas que había hecho hasta el momento, la experiencia le resultó muy dura y se planteó no volver a trabajar en el sector de la arquitectura de emergencia. Sin embargo, optó por seguir adelante y acabó siendo el punto de partida de su carrera en este ámbito. El mismo año del terremoto en Japón fundó la Red de Arquitectos Voluntarios (VAN), una organización no-gubernamental cuyo principal objetivo es construir instalaciones de ayuda para las víctimas de desastres naturales o conflictos causados por la acción humana. Las actividades de la fundación se centraron principalmente en la investigación, el diseño y construcción de alojamientos de emergencia.⁹¹



Fig 72. Asentamiento de Paper Log Houses, Kobe, 1995.

⁸⁹ L. Carbonari. Estudo comparativo dos cases de habitação temporária "Paper Log House" e aplicações no Brasil. *Mix sustentável* (Volumen 5, nº2) p19-30, (Junio 2019) p22.

⁹⁰ Ortiz Partida, Victor. El lujo de ayudar: Shigeru Ban y su arquitectura humanitaria. *Magis*, (448), p 26-35, (Octubre de 2015). p34.

⁹¹ Latka, J. Paper in architecture: Research by design, engineering and prototyping. *A+BE, Architecture And The Built Environment*, (19), 1-532, (2017). p184.



Fig 73. Interior de una Paper Log House, Kobe, 1995.

Las Paper Log Houses construidas en Kobe se llevaron a cabo en medio de la urbe donde un grupo de damnificados había intentado instalar su propio campamento, en consecuencia, para cubrir las necesidades de todos los que ya se alojaban allí, se creó un asentamiento de unas 50 unidades. Las familias numerosas, o con hijos adultos, recibieron dos módulos de vivienda para poder mantener unas condiciones de vida más dignas. Los módulos se organizaban unos al lado de otros, en hileras, y dispuestos con una separación de 1,8 metros entre cada uno que actuaba como zona común exterior⁹². Además, en el asentamiento hubo de disponerse aseos comunes, puesto que las viviendas diseñadas por Ban no disponían de saneamiento ni abastecimiento de agua para acelerar el diseño y la construcción, asimismo la cultura japonesa invitaba a que las familias no rechazaran esta solución.

El diseño de las Paper Log House de Kobe es resultado de los años previos de investigación de Ban sobre la aplicación del papel en la arquitectura. Desde el momento en que llegó a Japón, tras el terremoto, vio la oportunidad de implementar, por primera vez, su nueva técnica constructiva en el diseño de viviendas temporales. Buscaba un sistema sencillo que permitiera a la comunidad y a los estudiantes voluntarios de su fundación colaborar en el proceso de construcción. Por ello, decidió utilizar cajas de botellas a modo de cimentación, ya que son elementos fáciles de transportar y colocar, sin necesidad de ningún conocimiento constructivo. Para conseguir el material se puso en contacto con una de las grandes empresas de cerveza en Japón. De entre las dos marcas más conocidas, Asahi y Kirin, optó por la segunda basándose en el color amarillo de las cajas para lograr un resultado más atractivo en la vivienda. No obstante, era necesario aumentar la resistencia de las cajas antes de ser utilizadas como base portante, para lo cual se procedía a rellenar cada una con sacos de arena, tierra, o materiales similares⁹³.

⁹² L. Carbonari. Estudo comparativo dos cases de habitação temporária "Paper Log House" e aplicações no Brasil. *Mix sustentável* (Volumen 5, nº2) p19-30, (Junio 2019) p22.

⁹³ Ban, S. *Emergency shelters made from paper* (Agosto de 2013) [Vídeo] Recuperado de: https://www.ted.com/talks/shigeru_ban_emergency_shelters_made_from_paper

Una vez las cajas de botella fueron rellenas se dispusieron formando un cuadrado en el suelo, en filas de 8 x 7 cajas, para conseguir una huella de 4x4 metros delimitando la dimensión de la planta. Cada módulo constaba de 16m² de área privada y se configuraba como un solo espacio, pues Shigeru Ban optó por no dotar a las viviendas de ninguna partición interior. Para completar el forjado utilizó dos paneles de madera contrachapada de 4x4 metros perfilados por pasadores de madera, que a modo de sándwich, sujetaban una hilera de tubos de papel de su misma longitud.

Más allá de la cimentación a base de cajas, el elemento principal que proporcionaba consistencia a la estructura eran los tubos de papel. Estos, antes de ser utilizados en un proyecto, son sometidos a varios procesos que los impermeabilizan y vuelven ignífugos mejorando así sus cualidades. Todos los tubos de papel empleados en la Paper Log House se obtuvieron de un taller cercano al emplazamiento donde se llevó a cabo el proyecto y tenían unas dimensiones de apenas cuatro milímetros de espesor y 106 milímetros de diámetro. Estos conformaban el componente principal de las paredes, las cuales actúan a su vez como estructura y cerramiento. Los tubos de papel quedaban conectados a la base mediante unas clavijas de madera contrachapada en forma de cruz, separadas 8mm entre sí, aportándoles estabilidad como elementos verticales. Cada tubo se encontraba unido a su contiguo mediante una cinta adhesiva de esponja (Fig 74), proporcionando al conjunto una mayor resistencia al agua y asegurando el aislamiento de la vivienda⁹⁴.

Para la estructura de la cubierta Ban planteó un sistema de vigas de tubos de papel en el que después apoyaría una tela impermeable. Los tubos, de igual dimensión que los anteriores, se cortaban en partes de menor extensión para formar una cubierta a dos aguas, quedando conectados y ensamblados entre sí mediante piezas de madera contrachapada (Fig 76). La tela impermeable colocada sobre la estructura debía tener una dimensión 27m² y ser de un material semejante al utilizado en las tiendas de campaña. Esta quedó anudada a la estructura mediante cuerdas (Fig 77) y los bordes se reforzaron con cortavientos para poder garantizar una mayor seguridad, asimismo se mantuvieron unos laterales practicables permitiendo la ventilación del interior.

Con el objetivo de conseguir una vivienda de bajo coste Shigeru Ban logró que una sola unidad de las Paper Log Houses de Kobe tuviera un precio inferior a los 2.000\$, y necesitase de tan solo entre dos y cuatro voluntarios para ser construida. A partir de esta experiencia constructiva, dejó claro que los tubos de cartón son accesibles en todo el mundo, y al contrario que otros materiales, no escasean cuando sucede un desastre, además de resultar mucho más fáciles de manejar y conocidos para la población afectada⁹⁵.

⁹⁴ L. Carbonari. Estudo comparativo dos cases de habitação temporária "Paper Log House" e aplicações no Brasil. *Mix sustentável* (Volumen 5, nº2) p19-30, (Junio 2019) p22.

⁹⁵ Ortiz Partida, Victor. El lujo de ayudar: Shigeru Ban y su arquitectura humanitaria. *Magis*, (448), p 26-35. (Octubre de 2015). p34.



Fig 74. Voluntario colocando el adhesivo. Paper Log House, Kobe, 1995.



Fig 75. Colocación de un panel de madera. Paper Log House, Kobe, 1995..



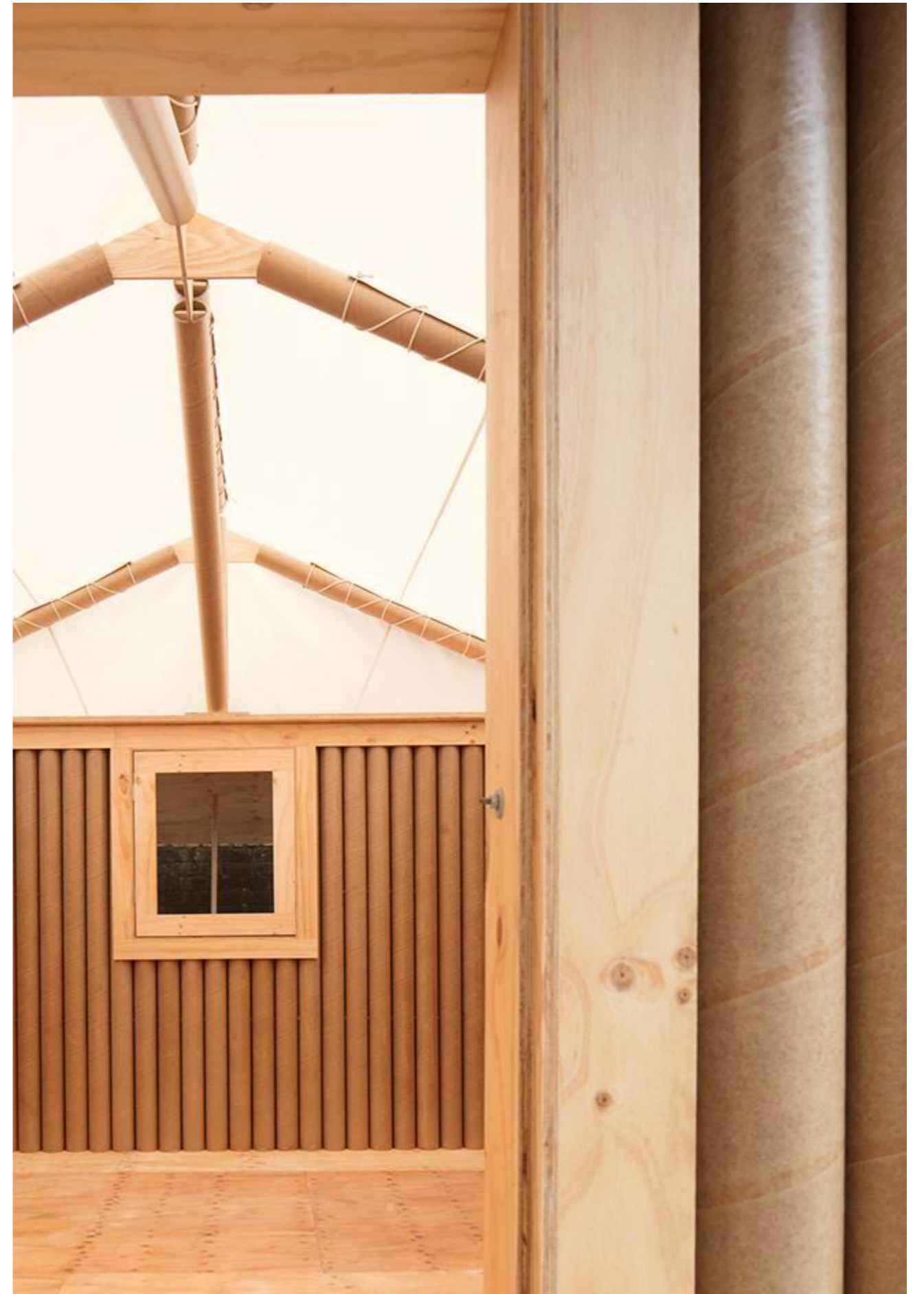
Fig 77. Pieza de ensamblaje de cubierta. Paper Log House, Kobe, 1995.



Fig 76. Sujeción de cubierta. Paper Log House, Kobe, 1995.

Fig 78. Imágenes p60. Voluntarios levantando la estructura. Kobe, 1995.

Fig 79. Imagen p61. Paper Log House, exposición en Sherman Contemporary art foundation, Sidney, 2017.



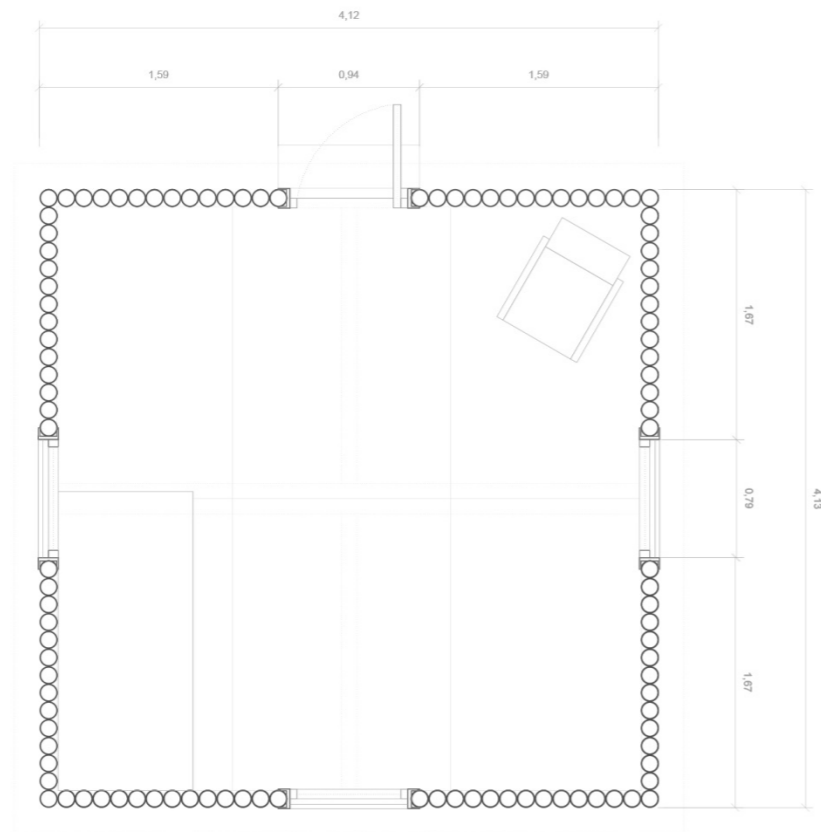


Fig 80. Planta Paper Log House. E:1/50. Elaboración propia.

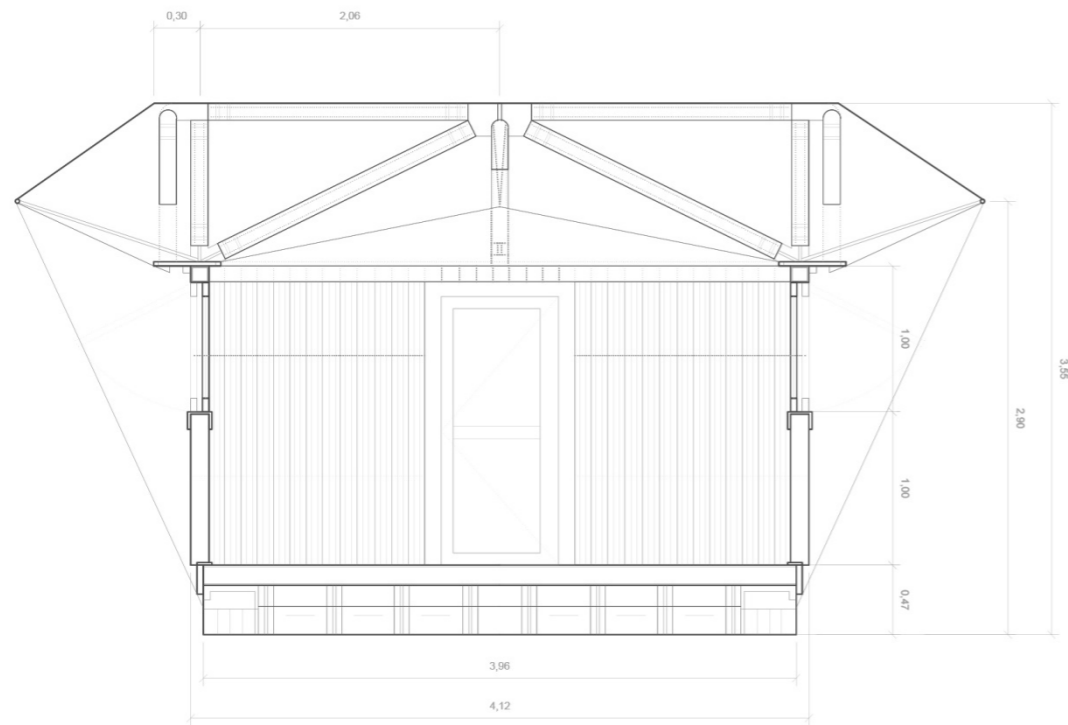


Fig 81. Sección Paper Log House. E:1/50. Elaboración propia.

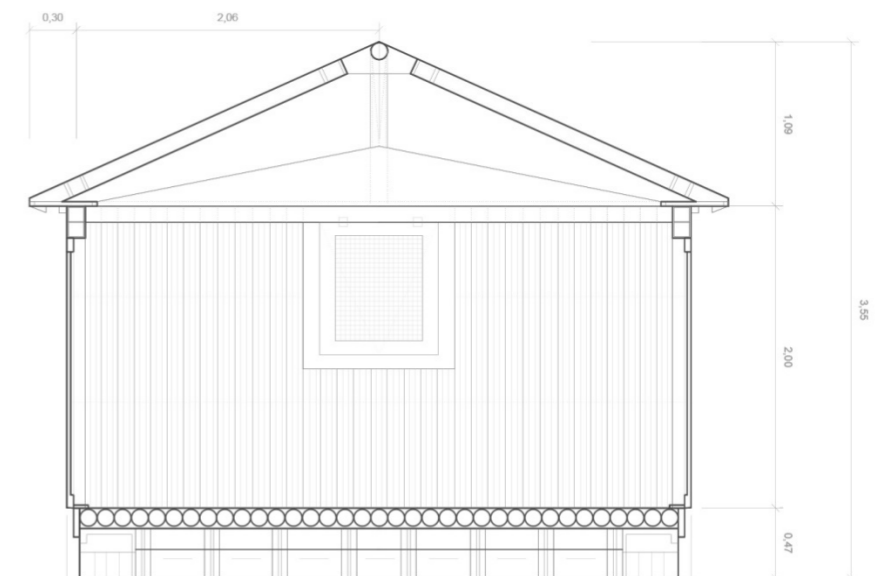
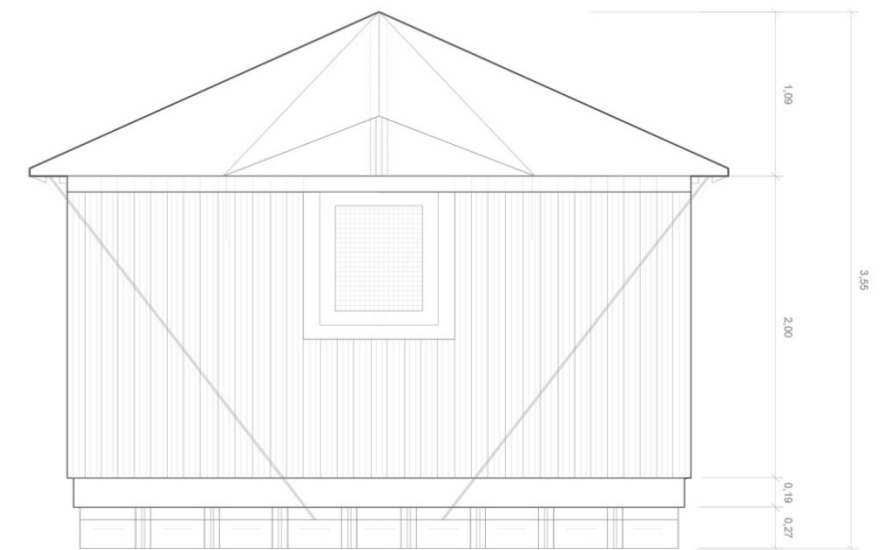
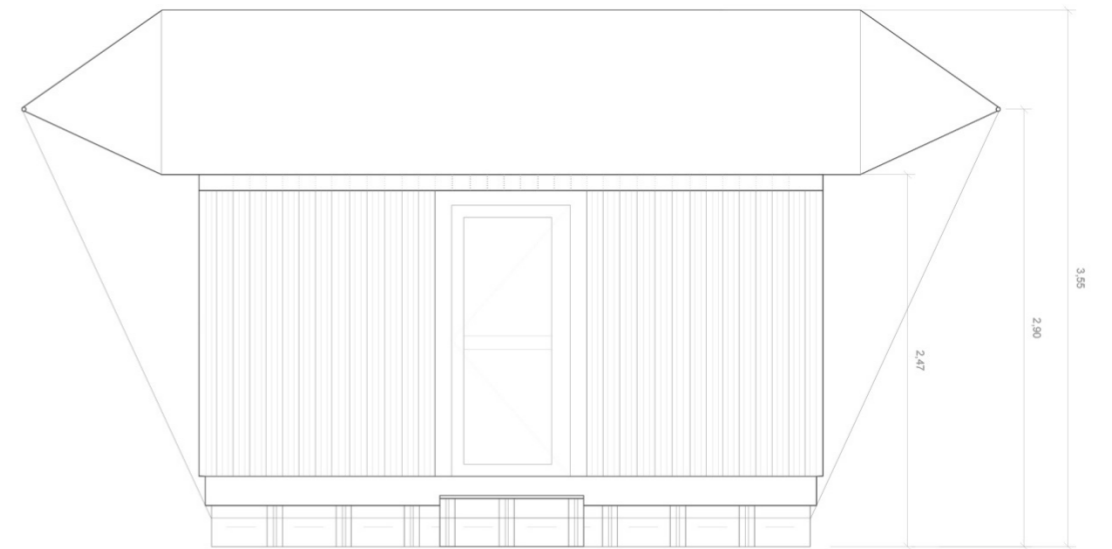


Fig 82. Alzados y sección Paper Log House. E:1/50. Elaboración propia.

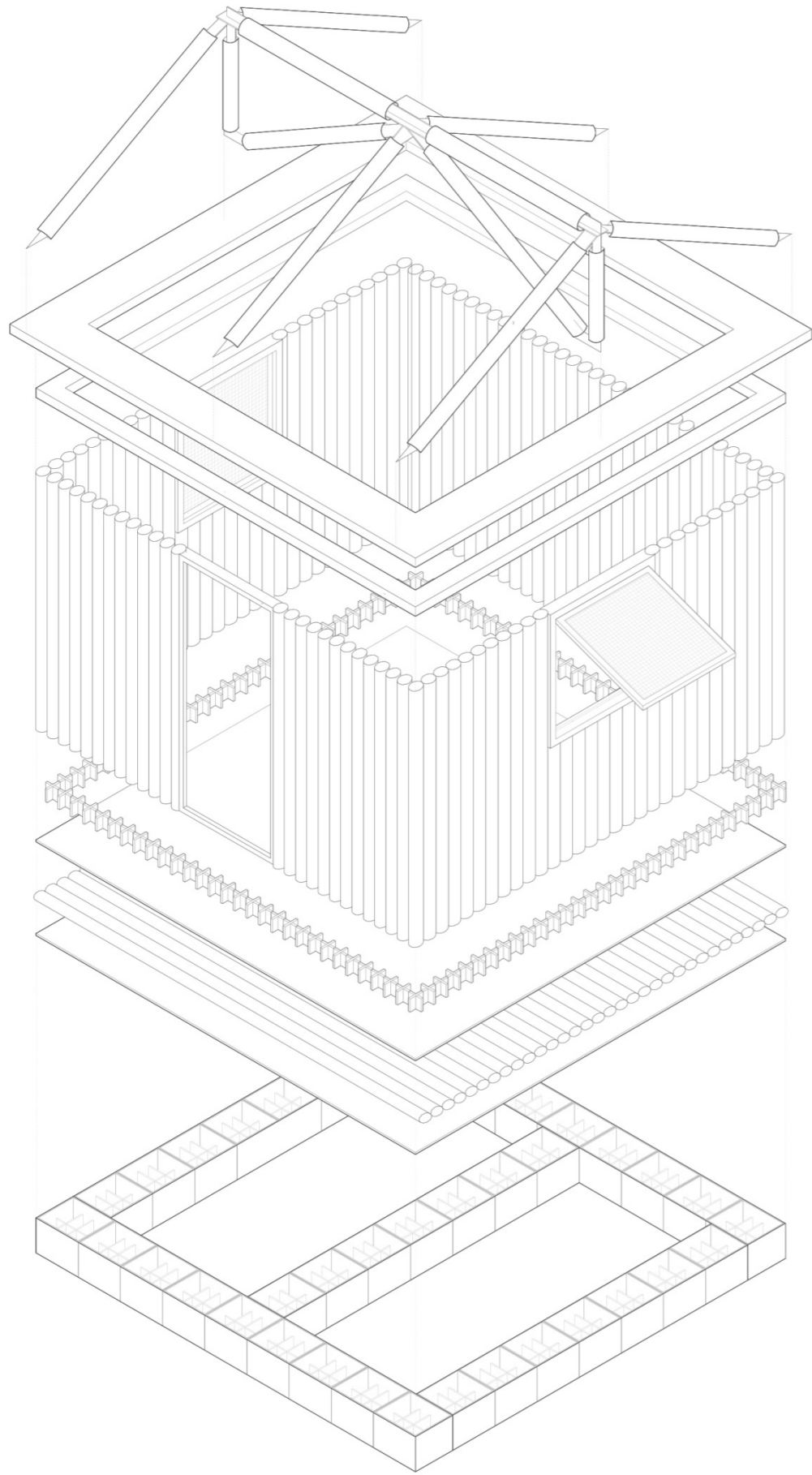


Fig 83. Axonometría estructural Paper Log House. E:1/50. Elaboración propia.



3.3. Proceso de Montaje:

Una vez estudiada la obra de Jean Prouvé y Shigeru Ban individualmente, se va a proceder a exponer en paralelo los procesos constructivos de ambos proyectos, uno frente al otro, para poder apreciar con mayor precisión sus diferencias y semejanzas.

Asimismo, se ha procedido a la elaboración de un desglose de todas las piezas necesarias para la construcción de cada vivienda de emergencia para que, de una manera más visual, poder percibir el volumen de material empleado en cada uno de las obras de vivienda temporal.

Fig 84. Imágenes página anterior. Imagen superior: pórtico de la casa desmontable 6x6, Jean Prouvé, 1945.

Imagen inferior: Cimentación y fachada de la Paper Log House, Kobe, 1995.

Fig 85. Imágenes posteriores p70-75. Axonometrías estructurales E:1/100. Todas las imágenes presentadas son de elaboración propia.

Maison desmontable 6x6, Jean Prouvé

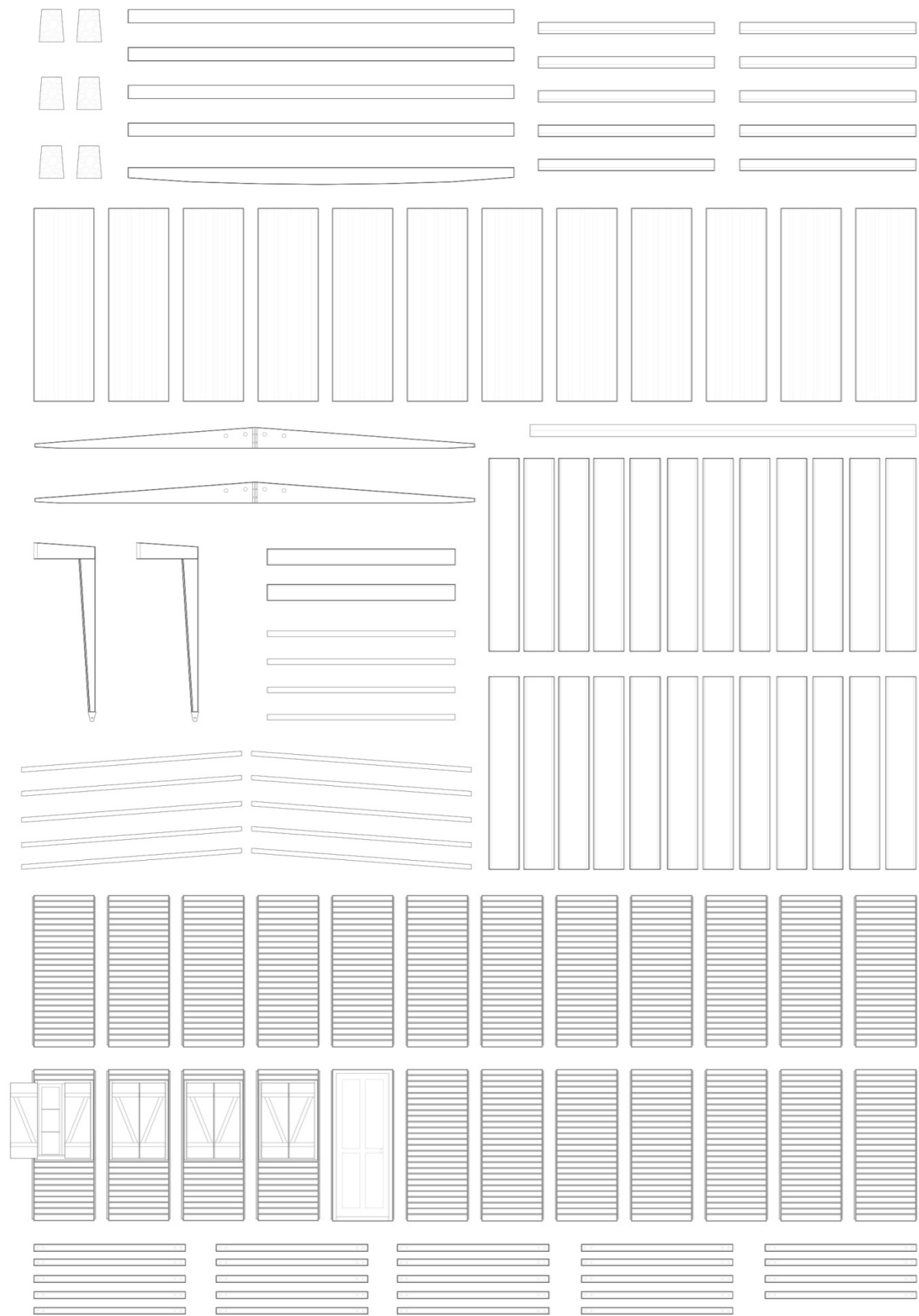


Fig 86. Desglose vivienda desmontable 6x6, Jean Prouvé. E:1/100. Elaboración propia.

Paper Log House en Kobe, Shigeru Ban

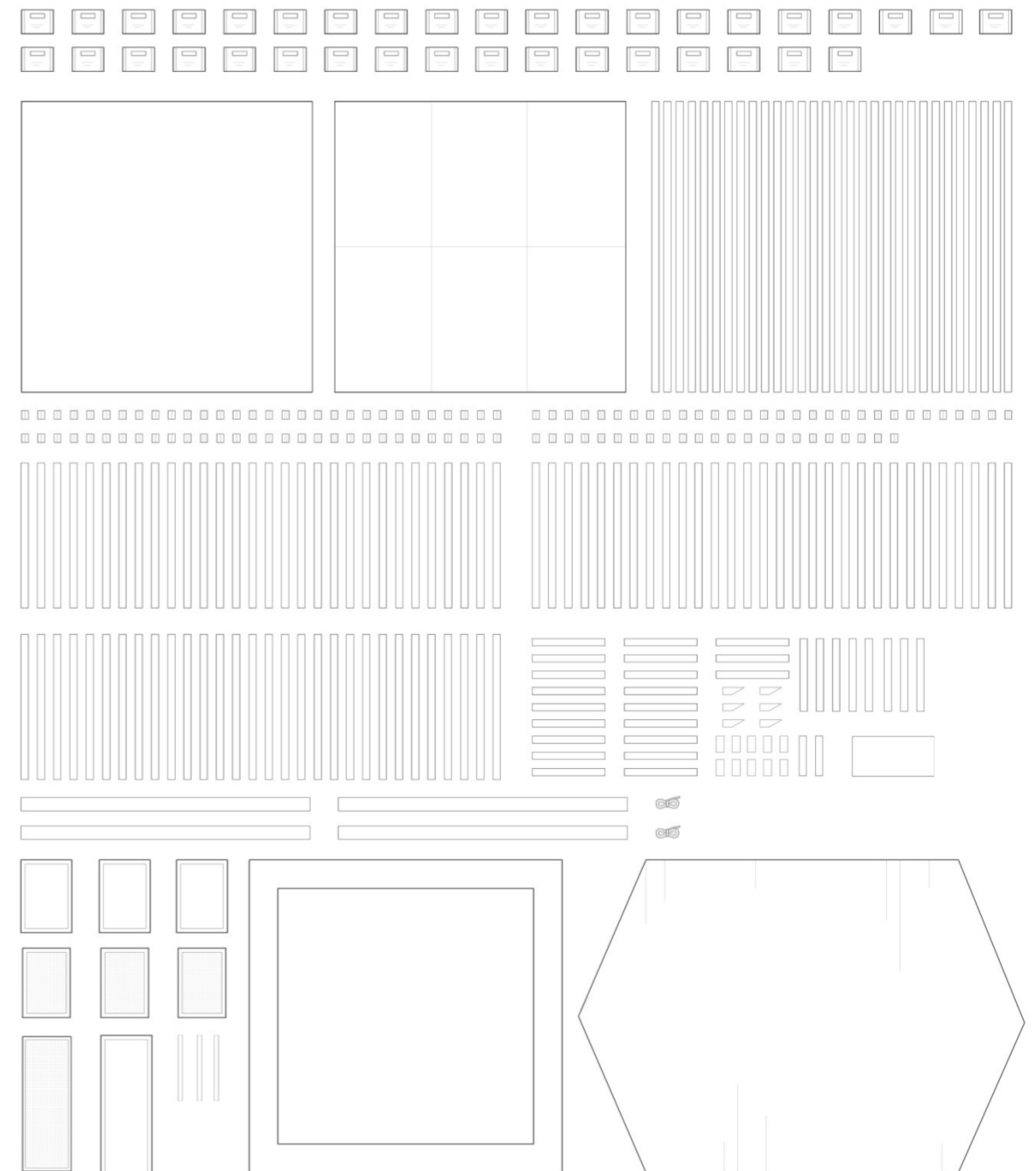
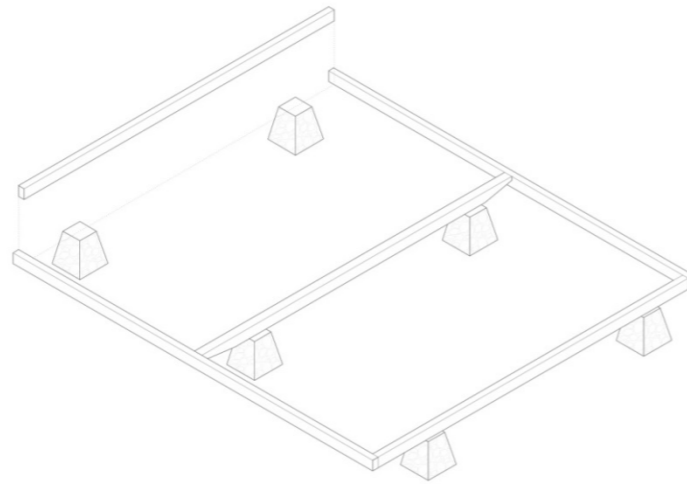


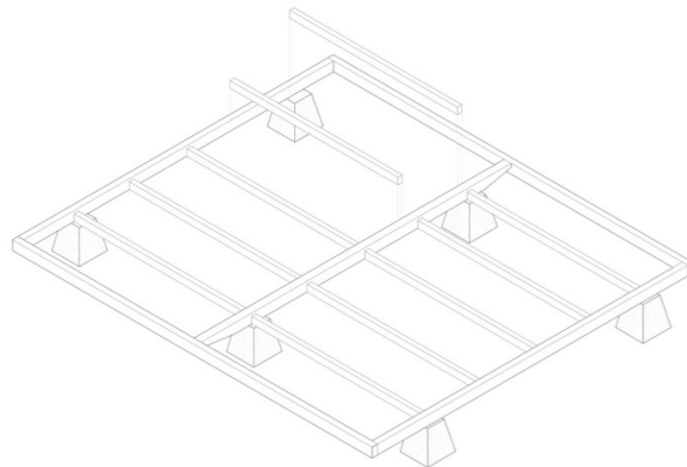
Fig 87. Desglose Paper Log House, Shigeru Ban. E:1/100. Elaboración propia.

Maison desmontable 6x6, Jean Prouvé:

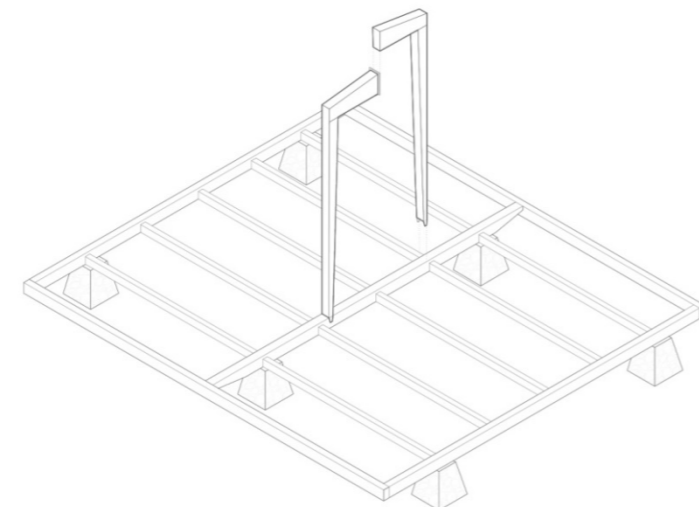
Primer paso: La cimentación está conformada por seis bloques de piedra, separados 4m, que elevan el forjado del terreno. Una vez colocados, sobre ellos se ensamblan las vigas de borde metálicas de 6m que distribuirán el peso una vez levantada toda la vivienda. Estas delimitan el área del proyecto en una superficie de 6x6m, es decir 36m².



Segundo paso: Se instala la subestructura del forjado sobre las vigas de borde dispuestas previamente. Esta consiste en una serie de viguetas, en este caso listones de madera de 30x30cm, que cubren la luz de viga a viga y quedan separadas entre sí 1m siguiendo modulación de los paneles y planchas de suelo.

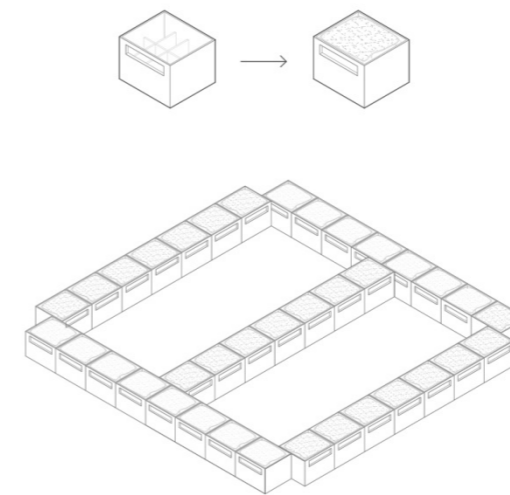


Tercer paso: Una vez ensamblada la estructura del forjado se procede a colocar el pórtico axial central. Este, dividido en dos piezas simétricas para facilitar su transporte, se coloca en la viga central y se atornilla en su parte inferior y superior consiguiendo una estructura estable por sí misma.

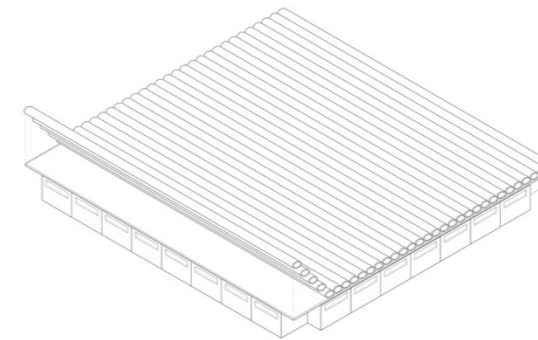


Paper Log House en Kobe, Shigeru Ban:

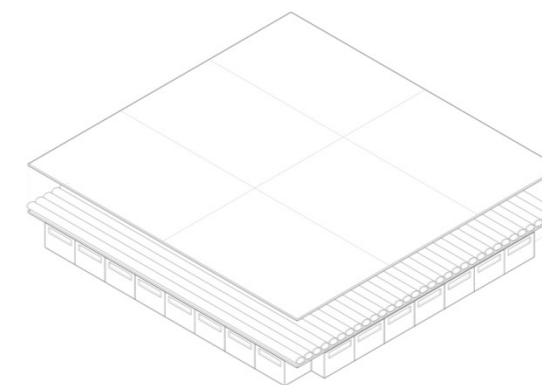
Primer paso: Como cimentación se emplean cajas recicladas de botellas, las cuales se rellenan con sacos de tierra o arena, dotarlas de mayor consistencia y que de esta forma puedan resistir el peso de la vivienda. Se colocan en forma de cuadrado dejando las esquinas libres y añadiendo un refuerzo en la zona central para evitar que el forjado sufra rotura a flexión y se distribuyan las cargas.



Segundo paso: Sobre la cimentación de cajas de botellas se coloca un panel de madera contrachapada de 4,12x4,12m sin necesidad de ensamblaje. Este actuará como base para los tubos de papel de 106mm de diámetro y 4mm de grosor que se colocan a lo largo de toda la superficie y se pegan entre sí con una cinta adhesiva intercalada entre cada tubo.

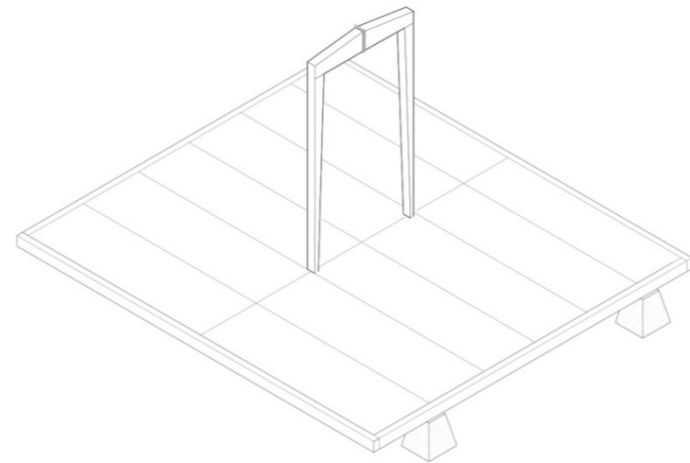


Tercer paso: Se coloca un segundo panel de madera contrachapada, de igual forma que el anterior, creando un panel sándwich de panel, tubos y panel, que será el acabado del forjado en el interior de la vivienda.

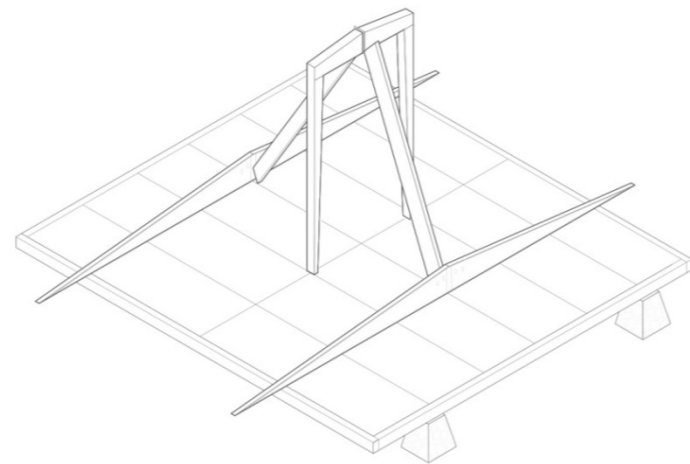


Maison desmontable 6x6, Jean Prouvé:

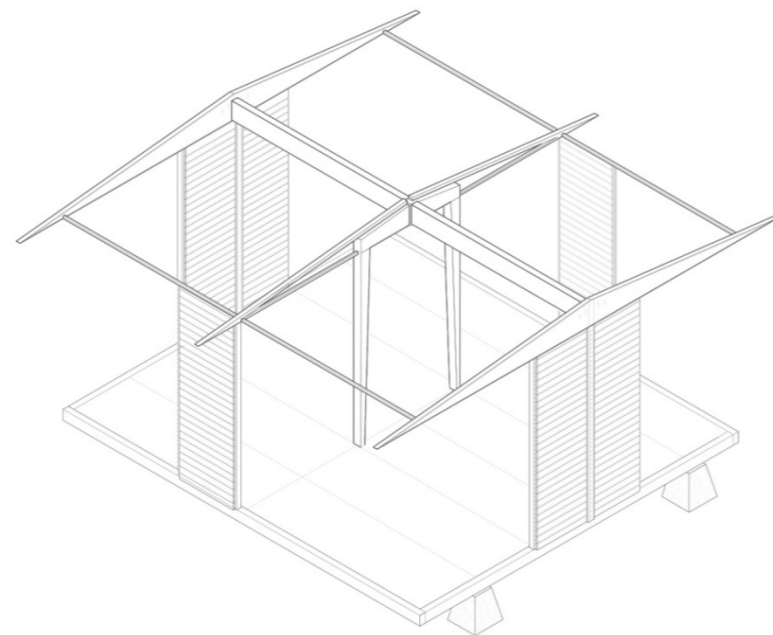
Cuarto paso: Se colocan los paneles sandwich del forjado, compuestos por tabloncillos de madera de pino separados 3cm permitiendo la inserción de aislamiento en su interior. Estos se ensamblan fácilmente y no necesitan ser atornillados, caen sobre la estructura previa y encajan correctamente con los bordes y la base del pórtico.



Quinto paso: Se instala la viga principal que repartirá todo el peso de la estructura. Esta se encuentra dividida en dos piezas iguales que se elevarán por partes. Antes de levantar la estructura completa las vigas quedan ligeramente (pero no completamente) ensambladas en sus extremos. Cada una de ellas queda unida por un extremo al pórtico y por el otro a una de las vigas de borde de la cubierta. Esta última distribuirá la carga en una mayor superficie una vez ambos lados de la viga estén elevados y atornillados al pórtico central.

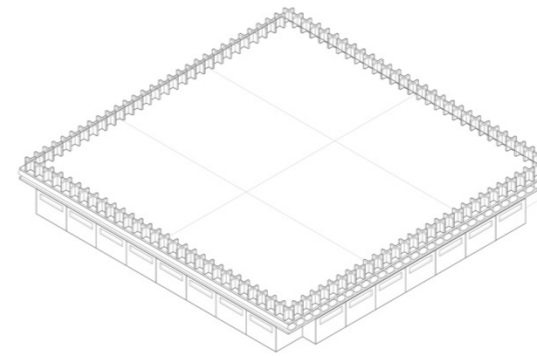


Sexto paso: Para conseguir una estructura estable es necesario colocar algunos paneles sándwich de fachada en cada lado. Primero se colocan los centrales de las caras que sujetan la viga central principal, y posteriormente se procede a colocar los paneles en las fachadas restantes, los cuales sujetarán las vigas de borde de la cubierta. Una vez elevada toda la estructura principal se atornillan las vigas de borde y centrales.

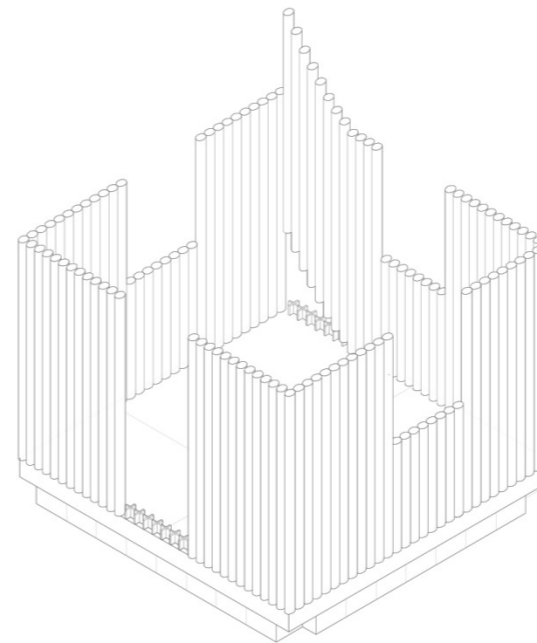


Paper Log House en Kobe, Shigeru Ban:

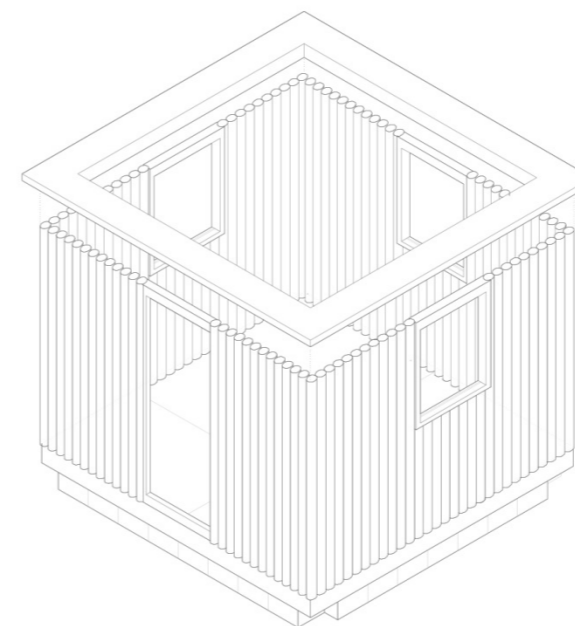
Cuarto paso: Se procede a colocar la estructura vertical de la vivienda, para la cual es necesario colocar unos puntos de sujeción que permitan que la estructura sea estable. Se disponen una serie clavijas de madera en forma de cruz a lo largo de todo el borde de la base y separadas entre sí 8mm.



Quinto paso: la estructura vertical se eleva, encajando los tubos de papel, de igual dimensión que los anteriores, en las clavijas dispuestas. Para aislar se intercala una cinta de esponja impermeable adhesiva entre cada tubo de papel, evitando posibles puentes térmicos. En las zonas de puerta o ventanas se coloca una serie más corta de tubos para dejar el hueco necesario. Asimismo, la franja inferior queda cubierta por una banda de madera contrachapada a modo de protección.

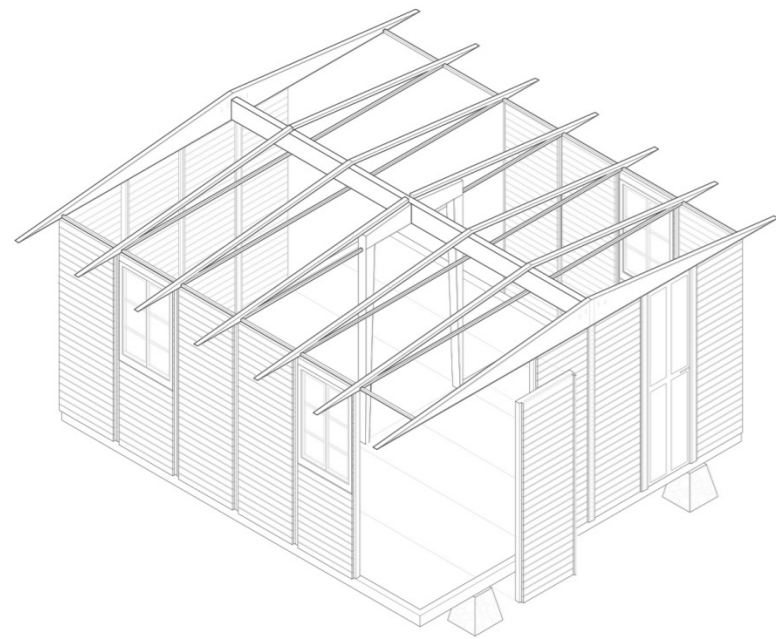
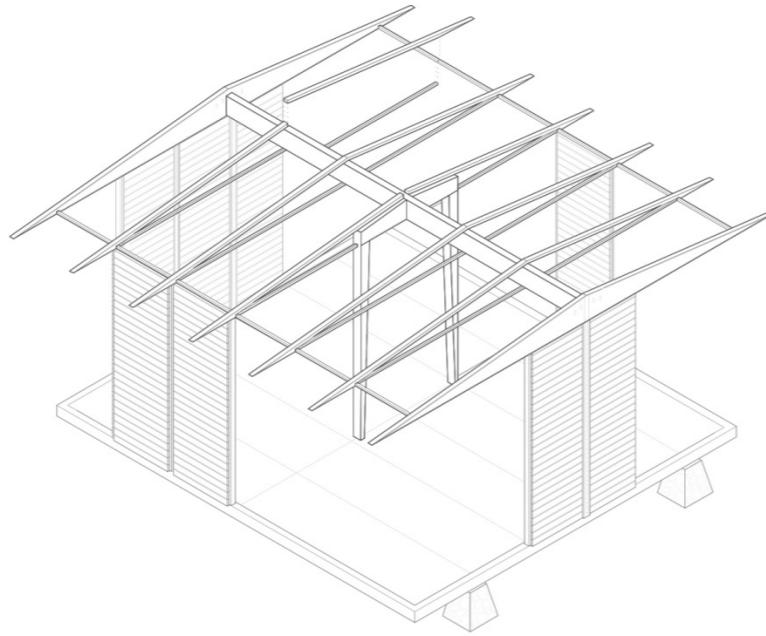


Sexto paso: Se colocan los marcos de madera de puertas y ventanas con perfiles en U, estas últimas, para adecuarse a las condiciones de Japón, cuentan con una contraventana y una mosquitera. Se continúa con la cubierta colocando un panel de madera en el borde, sobre los tubos de papel, que distribuirá el peso de la cubierta.



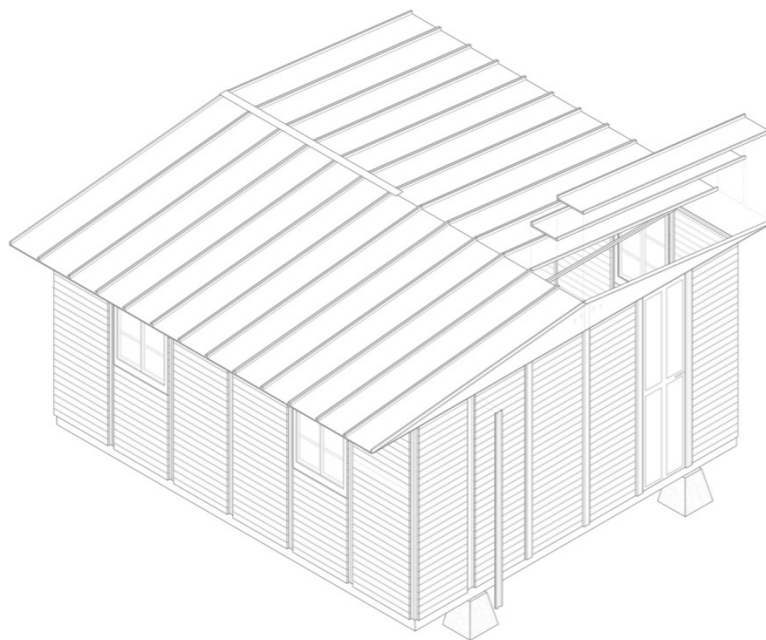
Maison desmontable 6x6, Jean Prouvé:

Séptimo paso: Una vez la estructura es estable, se colocan las viguetas metálicas de cubierta. Estas apoyan sobre la viga o cercha central y la viga de borde, además de disponerse cada 1m manteniendo la modulación de los paneles de fachada. Asimismo, para la colocación de un techo interior, se disponen unas viguetas menores en la parte inferior que servirán para su sujeción.



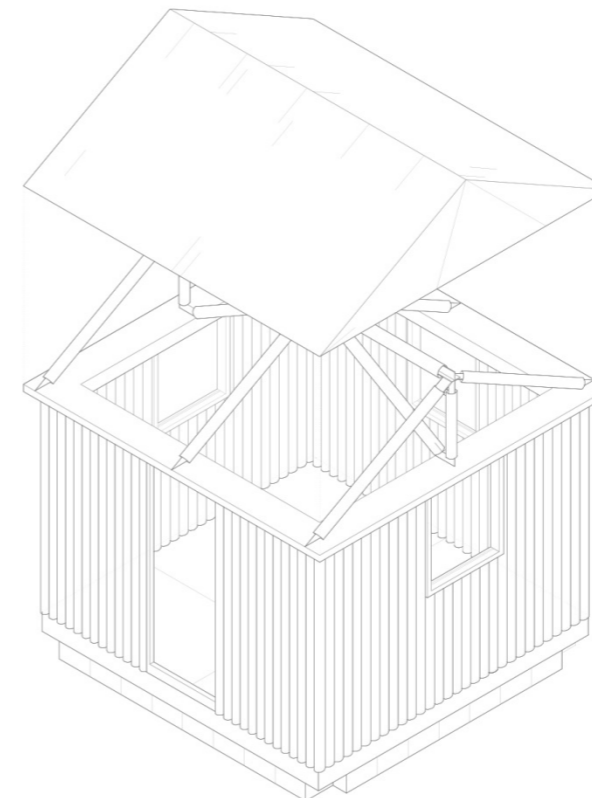
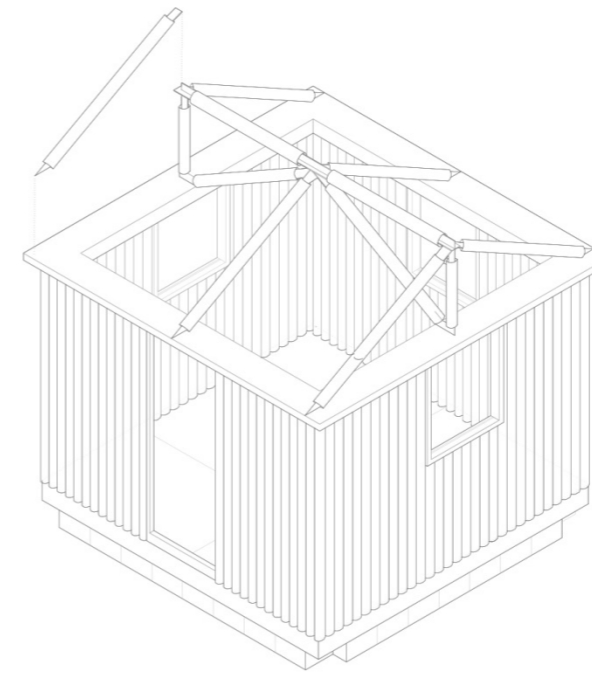
Octavo paso: Se procede a colocar la envolvente de la vivienda, encajando todos los paneles sándwich de fachada con las vigas metálicas de forjado en la zona inferior y con las de borde de cubierta en la cara superior. Se disponen distintos tipos de paneles para conformar la fachada, como el panel ciego, el con ventana o la puerta, según se desee.

Noveno paso: Finalmente se colocan los apliques metálicos de fachada, una de las partes más importantes, ya que servirán para reforzar la estructura, rigidizar los paneles, unirlos, y sellar el aislamiento. Se disponen entre cada panel de fachada y quedan atornillados a la madera. La construcción del proyecto finaliza una vez se colocan los paneles de cubierta y el protector de la cumbrera.



Paper Log House en Kobe, Shigeru Ban:

Séptimo paso: Una vez colocado el marco inferior de la cubierta, que reparte la carga en más uniformemente en toda la estructura vertical, se comienzan a disponer los tubos de cubierta. Estos mantienen las mismas dimensiones que los utilizados en el resto del proyecto y están ensamblados y sujetos entre sí mediante piezas de madera contrachapada.



Octavo paso: Por último se coloca el acabado de la cubierta, que consiste en una tela impermeable de 27m² de superficie. Esta se conecta al resto de la estructura mediante cuerdas, cómo una tienda de campaña que se acopla a la estructura. En la zona exterior se pueden colocar algunos cortavientos sujetos a las cajas de cerveza de la cimentación garantizando mayor seguridad.



4. CONCLUSIONES:

“Hoy la guerra fría está liquidada, sin embargo los conflictos étnicos y regionales abundan en el mundo, creando una cantidad de refugiados sin precedentes; gente sin techo en su propio país.

Además, los desastres naturales que destrazan los hogares y las vidas de la gente que los sufre parecen estar incrementando. La manera en que los arquitectos sirvan a la sociedad, particularmente a las minorías, puede convertirse en un factor importante a la hora de definir el carácter de esta era... Incluso en áreas azotadas por desastres naturales, como arquitecto, quiero crear edificios bellos. Aspiro a emocionar a la gente y mejorar sus vidas. Sin esta intención no sería posible crear arquitectura con contenido y hacer un servicio a la sociedad al mismo tiempo.”⁹⁶

Si de algo sirven las dolorosas consecuencias de los desastres naturales o los conflictos bélicos que se han ido produciendo a lo largo de los años es para mejorar la respuesta humanitaria de los futuros casos a asumir. La mala gestión de los recursos naturales, el deficiente planeamiento urbano, y los fenómenos migratorios son factores latentes por los cuales se sabe que en cualquier momento las emergencias podrían volver a repetirse. Por estas razones, se requiere de sistemas de alojamiento de emergencia efectivos, implementados a través metodologías claras y previamente establecidas.

En este trabajo, los análisis de las obras de Jean Prouvé y Shigeru Ban, individualmente, han servido para crear un marco teórico sobre el concepto de la arquitectura de emergencia y los términos a tener en cuenta a la hora de llevar a cabo proyectos en este área. Tras el desarrollo de sus obras comienzan a ser perceptibles las tendencias proyectuales y conceptuales que han seguido ambos arquitectos a la hora de construir una vivienda temporal en respuesta a situaciones de emergencia. Asimismo, se puede observar cómo Prouvé y Ban son dos arquitectos concienciados cuyo carácter social predominante les ha llevado a tomar en cuenta nuevos valores y enclaves que posteriormente consiguen reflejar en sus proyectos. Los dos alojamientos analizados, para los cuales hacen uso de dos sistemas innovadores muy diferentes, llegan a compartir cualidades en el planteamiento e incluso desarrollo.

Por otra parte, se puede apreciar cómo la temporalidad del proyecto muchas veces resulta indefinida en vista de los acontecimientos, y por consiguiente, supone un condicionante en el diseño de una vivienda temporal. Un alojamiento de emergencia, en la mayoría de los casos, es temporal, y con ello, una construcción con fecha límite. Por esta razón el arquitecto no sólo ha de tener en cuenta la funcionalidad e instalación de la vivienda sino también su vida posterior, planteando la reutilización o reciclaje del proyecto y sus materiales, y desde un inicio, empleando materiales que eviten la generación de residuos.

Fig 88. Imágenes página anterior. Imagen superior: Interior de la casa desmontable 6x6, Jean Prouvé, 1945.

Imagen inferior: Ventana e interior de la Paper Log House, Kobe, 1995.

⁹⁶ Ban, S, Amaz y Bell, “Shigeru Ban” Priceton Architectural Press, USA, (2001), p9.

En ambos proyectos, Prouvé y Ban consiguieron dar la respuesta necesaria al problema que afrontaban, y de forma mucho más efectiva que la solución inicial producida de manera natural, por la mera necesidad de encontrar cobijo. Claramente, no se trata sólo de una cuestión de dar alojamiento, sino de todo lo que engloban las circunstancias en las que se encuentran los damnificados y cómo un arquitecto puede colaborar en aliviar la situación. De cara a afrontar el diseño de proyectos de esta índole, tras el análisis llevado a cabo, se puede ver que dado que las situaciones a abordar suelen ser de carácter similar los objetivos principales coinciden.

El propósito final de los diseños de alojamiento de emergencia se centra principalmente en conseguir dar una respuesta rápida, barata y sencilla, en la que los materiales sean de bajo coste y fácilmente accesibles. Además, conseguir una estructura sencilla se convierte en un factor imprescindible, puesto que una construcción fácil asegura una construcción rápida y la vivienda de emergencia dispone de tiempos muy reducidos de ensamblaje.

Estos proyectos de alojamiento tratan de sacar el máximo beneficio del material empleado y aplicarlo de la forma más eficaz posible. En ambas ocasiones los estudios previos sobre el uso del material y la estructura, es decir, los pórticos metálicos y paneles de madera y los tubos de cartón, son la razón por la que los diseños del alojamiento fueron efectivos. Una vez desarrollada y estudiada la técnica constructiva se puede aplicar de forma que se aproveche al máximo el material. Por otro lado, se trata de implementar el aislamiento de la forma más sencilla posible acorde a la estructura diseñada para poder alcanzar las condiciones de confort necesarias para habitar el refugio.

Dentro de los objetivos principales que parecen compartir ambos diseños, cabe decir que la intención de reducir al máximo al impacto ambiental aparece más reflejada en los proyectos de Ban que en los de Prouvé. Esto puede deberse a la divergencia temporal, puesto que hasta los últimos cincuenta años los arquitectos no estaban tan concienciados. Jean Prouvé y Shigeru Ban, como arquitectos, no sólo garantizaron todo lo anterior al diseñar sus proyectos sino que también trataron de obtener resultados arquitectónicamente interesantes, produciendo así obras rápidas y de calidad.

Sencillez constructiva

Un punto muy importante a destacar, y el cual es la razón principal por la que ambas construcciones son tan sencillas, es la aplicación de técnicas de montaje en seco. Esto permite a las construcciones prescindir del uso de agua para su construcción y facilita todo el proceso. Todo ello supone también un menor costo, la producción de casi ningún escombros, mayor rapidez en la obra, un diseño más flexible y simplificar la construcción, que son los objetivos principales. En ambas ocasiones, la cimentación sirve para elevar todo el conjunto del terreno garantizando un mayor aislamiento y evitando así cualquier tipo de movimiento de tierras en el emplazamiento.

“Seamos sinceros, necesitamos viviendas industrializadas. ¿Por qué industrializadas? Porque ya no es un problema de sólo hacer una o más partes pequeñas de una casa y unir las posteriormente, porque todos estos componentes son parte de una máquina que ensambla mecánicamente, sin la necesidad de hacer ningún otro proceso en el lugar.”⁹⁷

De igual forma, otro punto muy relevante, y poco mencionado, es la falta de saneamiento en ambos diseños y lo que esta conlleva. Si el proceso constructivo ya se había visto agilizado por la carencia de agua en el montaje, la decisión de no implementar instalaciones de abastecimiento ni evacuación de agua lo simplifica todavía más. Al no hacer uso del agua en ningún momento, ni tampoco tener acceso a ella en la propia vivienda, no es necesario implementar una red de tuberías o una fosa séptica en el diseño.

Asimismo, esta decisión supone que las viviendas dependan de una red exterior de agua a la que acudir, por lo que no pueden ser completamente autónomas. Por consiguiente, es necesario implementar aseos y acceso a agua en algún lugar cercano al emplazamiento de la vivienda para conseguir suplir las necesidades básicas de los damnificados. Evidentemente, para simplificar su instalación, este añadido se entiende como un servicio común o compartido, evitando así la instalación de un punto de acceso para cada vivienda. El hecho de compartir estas zonas implica que las viviendas de emergencia diseñadas han de encontrarse en un entorno cercano, y de esta forma, se acabe generando un nuevo asentamiento.

Se puede considerar que esta elección tiene ciertas influencias culturales por parte de ambos arquitectos. Por ejemplo, en Japón el inodoro se considera una parte sucia de la casa y suele ir separado de la zona de aseo, por lo que se puede entender que, con la intención de no instalar una zona sucia en los escasos metros cuadrados de vivienda, Shigeru Ban opte por eliminar este espacio y facilitar la construcción. Por otro lado, se puede percibir que Prouvé se centra más en la efectividad del proyecto y es capaz de ver cómo al no instalar abastecimiento y evacuación de agua se agiliza el diseño, aunque años más tarde, tras haber experimentado más con sus proyectos de vivienda temporal, acaba implementando una zona de aseo a la vivienda. De igual forma, en 2013, Ban acaba diseñando la “nueva vivienda temporal”, como vivienda de bajo coste, en la cual considera necesario implementar un módulo de aseo al tener un enfoque más duradero.

Por otro lado, como ya se ha mencionado, el objetivo de la simplificación del diseño de una vivienda de emergencia busca la sencillez de montaje. Cuanto más sencillo sea el proceso de construcción menos preparación técnica necesitará la mano de obra que colabore en él, y por lo tanto, permitirá la participación de la población afectada y mejorará el vínculo de esta con la vivienda instalada. El diseño de una estructura que necesite mano de obra especializada limita su construcción dado que no siempre va a haber alguien

⁹⁷ Seguin, P. Jean Prouvé. *Maison demontable 6x6*. (París, Galerie Patrick Seguin, 2014) p18. Jean Prouvé, 1946.

que disponga del conocimiento suficiente para el montaje de la vivienda. Por tanto, las posibilidades de montar varios alojamientos a la vez en un mismo lugar, si es necesario conocimiento técnico y la población carece de él, se ven claramente reducidas.

Asimismo, cuanto más complejo sea el montaje más probable será que haya una mayor necesidad de disponer de un mínimo de herramientas no siempre disponibles. Mientras que, si son materiales cercanos, fáciles de manejar, manipular y colocar, cualquiera puede ser partícipe en el montaje, aunque se requiera un conocimiento mínimo del proceso, como en una tienda de campaña. Además de, con esta simplificación, potenciar el uso de herramientas más comunes y fácilmente accesibles.

Rapidez

La rapidez de montaje y la sencillez, como ya se ha mencionado, son unos de los factores principales a la hora de proyectar las viviendas de emergencia. Prouvé y Ban no sólo valoran conseguir diseñar una construcción sencilla y fácil de montar, sino también fácil de producir. El proceso de producción de los materiales necesarios para completar la obra es completamente distinto en cada ejemplo, cuando en un caso se opta por la producción en taller, provocando una demora en la obtención de las piezas, en el otro se opta por el uso de piezas ya estandarizadas. Por ende, Prouvé añade dificultad, no al montaje del producto, sino al diseño previo que acaba resultando más lento y complejo.

“Mi intención al usar las cajas de plástico que contienen latas de cerveza era la misma que al emplear tubos de papel. Deseaba hallar una nueva forma de utilización de los materiales cotidianos y, por extensión, baratos. Mi interés está en el potencial arquitectónico del ready-made y no, como algunas prácticas artísticas, en cambiar un elemento de contexto para transformar su lectura.”⁹⁸

Esta frase de Shigeru Ban refleja claramente su método de trabajo y el enfoque principal a la hora de elegir los materiales para su obra, centrándose en sacar el máximo potencial de elementos ya diseñados. Es un valor que contrasta enormemente con los métodos aplicados por Prouvé, quien se centra principalmente en el diseño de las piezas en sus talleres de Nancy, para producir el completo de su obra y después transportarlo conjuntamente al emplazamiento.

Son consideraciones a tener en cuenta a la hora de diseñar un refugio de emergencia, que en ambos casos tienen connotaciones positivas y negativas. Por un lado, el ser capaz de fabricar sus propios elementos en el taller permite mejorar la calidad de estos y perfeccionar su diseño. Sin embargo, esta cualidad reduce el alcance al cual puede llegar el producto, ya que al ser necesario un proceso previo también es indispensable un lugar de

⁹⁸ Walker, E. Entrevista con Shigeru Ban. *Summa* 61. (2003)., 60-65.

producción cercano al emplazamiento. Por lo contrario, en el caso de que la emergencia se encuentre en un lugar más lejano, es pertinente plantear el transporte de las piezas de la forma más sencilla posible. Por esta razón, aunque el diseño de las piezas de montaje en el taller asegure una mejor calidad o durabilidad de la vivienda, la rapidez de respuesta a la emergencia se ve ralentizada.

Por esta razón, si prima la necesidad de generar una solución de forma mucho más rápida, se debe proceder a un proyecto que haga uso de materiales locales ya disponibles y fácilmente accesibles. Asimismo, además de abaratar el coste del material, puesto que se elimina una parte del proceso de fabricación, se agiliza enormemente la obtención de las piezas de la vivienda, y aunque siga siendo necesario tener un conocimiento previo de su aplicación, se puede producir un alojamiento rápido y de calidad.

Adaptabilidad

Otro valor poco mencionado es la importancia de no solo crear una vivienda de emergencia sino un sistema constructivo, y en la medida de lo posible, adaptable o modificable. De esta forma un solo diseño inicial puede ser posteriormente aplicado en distintos emplazamientos y adaptado a la cultura y clima del lugar. Ambas obras consiguen estos resultados, en los que es el sistema estructural el que sienta las bases de la construcción pero da pie a diferentes resultados que puedan adecuarse a la cultura de la población afectada.

Si bien, cabe decir que el sistema de tubos de papel de Ban, al ser mucho más sencillo y tener un mayor alcance internacional, es mucho más flexible a la hora de plantear un nuevo diseño adaptado al lugar. La diversidad de aplicaciones de modo estructural que permiten los tubos de cartón permite adecuar los diseños a distintos lugares, de forma que la vivienda resulte más cercana a la población que vaya a hacer uso de ella. En contraste, el trabajo de Prouvé viene planteado en su totalidad desde el taller y entiende su sistema constructivo como un todo, una máquina ensamblada, y aunque modificable, es mucho más rígido y solo podría alterarse antes de ser enviado al emplazamiento final.

Durabilidad y efectividad

“Creemos que deberíamos destacar el futuro valor de estas pequeñas casas que, tras la guerra, encontrarán cualquier tipo de uso. Están tan bien hechas que podrían simplemente transformarse en alojamientos permanentes.”⁹⁹

Como menciona Prouvé en la frase citada, la calidad de sus alojamientos es tal que podrían considerarse viviendas permanentes. Esto se debe a que el proceso de montaje que siguen sus obras es más elaborado y lento, puesto que implica la producción de las piezas en el taller. No obstante, el uso de materiales ya disponibles, accesibles en casi cualquier lugar sin necesidad de

⁹⁹ Seguin, P. *Jean Prouvé. Maison demontable 6x6*. (París, Galerie Patrick Seguin, 2014) p18. Jean Prouvé, 1939.

ser sometidos a ningún proceso de fabricación adicional, aunque agiliza la recolección de las piezas necesarias para comenzar a producir una respuesta, puede suponer una mayor degradación de los materiales con el tiempo. Es decir, cuanto más rápida es la respuesta a la emergencia, más probabilidades hay de que su durabilidad se vea afectada negativamente debido a la calidad del material. No por ello la respuesta más ágil es peor, sino que cada una, dentro de sus valores, debería aplicarse en diferentes situaciones dependiendo de la necesidad más importante a suplir.

Por ende, las viviendas temporales de emergencia pueden tener un enfoque más o menos duradero. Como se ha mencionado, el hecho de utilizar materiales básicos directamente estandarizados y no someterlos a ningún proceso posterior puede suponer un efecto negativo en la durabilidad del proyecto. Razón por la cual, la durabilidad del producto acaba siendo diferente según la calidad y el cuidado del material. Añadir un paso al proceso del diseño y construcción de la vivienda temporal puede implicar una mejora en su durabilidad, pero al mismo tiempo, supone una desventaja en cuanto a la velocidad de respuesta.

En caso de necesitar una vivienda más duradera optaríamos por aquella enfocada a una mayor durabilidad, como es el caso de la casa desmontable de Prouvé, siempre y cuando fuera fácil acceder a un taller cercano o conseguir los materiales. Por otro lado, si es más pertinente lograr una respuesta rápida y flexible, y no la duración del proyecto, entonces optaríamos por una respuesta similar a la Paper Log House de Shigeru Ban. Dependiendo de la necesidad que se considere más relevante en el momento de la emergencia, teniendo en cuenta todos los valores expuestos, la solución deberá dar respuesta a todas ellas pero poniendo énfasis en las más relevantes.

Arquitectura de emergencia

“Los estudiantes los pueden construir ellos mismos, todo el mundo está invitado a participar, incluso los niños. Estas casas resultan mucho más cálidas que las de elementos prefabricados, no sólo a través del uso de los materiales sino también por el hecho de ser resultado del esfuerzo y la inteligencia de todo el mundo...”¹⁰⁰.

Para acabar, la reflexión sobre el concepto de “arquitectura de emergencia” a través del análisis de dos obras que abordan este problema, lleva a plantearse el valor de la prefabricación en este tipo de arquitectura. Está claro que es un factor muy importante para lograr dar una respuesta rápida en situaciones que lo requieran, pero, según como se plantee el diseño, puede provocar una falta de adecuación al entorno y el rechazo por parte de la población afectada. La cual, al encontrarse en una situación de necesidad, aunque en desacuerdo, aceptará la vivienda y acabará apropiándose del ella con el tiempo, a través de la interacción de sus habitantes y el propio espacio.

¹⁰⁰ Tato, Belinda y Vallejo, (ecosistema urbano). *SHIGERU BAN: Arquitectura de emergencia*. Barcelona: Fundación Arquia. (2011) Colección arquia/documental núm. 19.

Las situaciones varían dependiendo del desastre, y cada refugio depende del país en el que se encuentre, por lo que se podría decir que no hay una solución universal para el alojamiento de emergencia. Por ello, es mucho más útil un sistema constructivo genérico y sencillo que haga uso de elementos prefabricados aplicables de múltiples formas, que un sistema completo para el cual haya que diseñar las piezas específicamente, y por ende, sirvan solo para la función que han sido diseñadas.

Asimismo, como menciona Shigeru Ban, potenciar la participación de los afectados en el proceso de construcción de sus futuras viviendas puede ser un factor importante a la hora de crear vínculos afectivos con su nuevo hogar temporal. Por ende, para conseguir que los damnificados hagan de estas viviendas su nuevo hogar, es preciso que los proyectos de alojamiento de emergencia, mediante su diseño, doten al usuario de seguridad y privacidad al mismo tiempo que permitan mantener cierta autonomía.

Por otro lado, este análisis ha llevado a destacar el valor de tomar la industria local como fuente de material. Lo cual es algo primordial a la hora de acelerar el proceso de respuesta, abaratar costes, facilitar el transporte y almacenamiento y revivir la economía de la zona afectada. Asimismo, el material empleado y el método de aplicación deben garantizar el confort climático de los usuarios dependiendo del clima.

Finalmente, queda claro que para afrontar las crisis humanitarias es necesaria la colaboración de múltiples disciplinas profesionales, pero dentro de la respuesta humanitaria, el papel de la arquitectura y el arquitecto es imprescindible para dotar de la mejor calidad de vida posible a los damnificados mientras se llevan a cabo las tareas de reincorporación y restauración de la zona afectada. La gestión del arquitecto frente a catástrofes humanitarias es esencial para suplir una de las necesidades básicas de las personas de la mejor forma posible, y aunque todavía no se considere estrictamente necesaria, es una figura capaz de promover ideas innovadoras para llevar a cabo proyectos de vivienda y aliviar la situación de los damnificados.



5. BIBLIOGRAFÍA:

- ACNUR. Agencia de la ONU para los refugiados. (2019). *Tendencias globales de desplazamiento forzado en 2018*. Alto Comisionado de las Naciones Unidas para los Refugiados.
- Aout, J. (1945). Solutions d'urgence. *L'Architecture d'aujourd'hui*, 54-58.
- Armesto, L. (2014). La maison Estándar de Jean Prouvé en Meudon. Edificio, fachadas y paneles verticales. *Rita*, nº2, 106-113.
- Arquitectura Viva. (2017). Shigeru Ban. Social Beauty. *AV Monografías (195)*, 65-83.
- Audefroy, J. (2009). Vivienda y ayuda humanitaria. Los antecedentes de las acciones frente a los desastres. *Trace 56*.
- Ban, S. (2005). *Shigeru Ban architects. Disaster relief projects*. Obtenido de http://www.shigerubanarchitects.com/works/1995_paper-church/index.html
- Ban, S. (Agosto 2013). Emergency shelters made from paper. (T. Talks, Entrevistador)
- Barry Bergdoll, P. C. (2008). *Home Delivery: Fabricating the Modern Dwelling*. Nueva York: The Museum of Modern Art, New York.
- Carbonari, L. L. (2019). Estudio comparativo dos cases de habitação temporária "Paper Log House" e aplicações no Brasil. *Mix Sustentável (Volumen 5, nº2)*, 19-29.
- Charlesworth, E. (2014). *Humanitarian architecture: 15 stories of architects working after disaster*. Nueva York: Routledge. .
- Davis, I. (1978). *Arquitectura de Emergencia*. Barcelona: Gustavo Gili, S.A.
- Davis, I. (2015). *Shelter after disaster. Secon edition*. Ginebra: IFRC y OCHA.
- Davis, R. S. (1990). *America's Favourite Homes: Mail-order Catalogues*. Wayne State University: Great Lakes books.
- Dumont, C. (2007). *Jean Prouvé: The poetics of the technical object*. Ditzingen: Vitra Design Museum.
- EC, R. (17 de enero de 2020). El poderoso terremoto que destruyó la ciudad japonesa de Kobe hace 25 años. *El Comercio*.
- Enriquez, J. (2017). En busca del mejor refugio. *Arquitectura de emergencia. Congresolberoamericano redfundamentos* (págs. 595-607). Madrid: ISSN.

Esfera, A. (2018). *Manual Esfera. Carta humanitaria y normas mínimas para la respuesta humanitaria*. Ginebra: Cuarta edición. Practical Action Publishing.

García, J. M. (2013). Arquitectos de emergencia, mapa histórico del siglo XX. *CONSTELACIONES*, 205-224.

Habitat for Humanity. (2012). *Shelter Report 2012. Build Hope: Housing cities after a disaster*. Atlanta: Habitat for Humanity.

Harpaz, N. (2013). *Zionist Architecture and Town Planning: The building of Tel Aviv (1919-1929)*. West Lafayette, Indiana: Purdue University Press.

Iordache, L. (2019). The humanitarian Aid of the JCIRC in France to the civil population; children, women and internees 1940-1946. *Culture and history digital journal CSIC* 8, 1-12.

Kronenburg, R. (2014). *Architecture in Motion: The history and development of portable building*. Nueva York: Routledge.

Kumagai, T. (2018). Maewaka Kunio: Prefabrication and Wooden Modernism 1945-1951. *Dearq* 22, 36-44.

Latka, J. (2017). Paper in architecture: Research by design, engineering and prototyping. *Architecture And The Built Environment* (19), 1-532.

LUMA Foundation and LUMA Arles. (2017). *Jean Prouvé. Architect for better days*. París: Phaidon Press Limited.

Núñez, P. M. (2017). "Viviendas prefabricadas en procesos de alojamiento de transición para refugiados y desplazados internos. Haití, Japón, Siria.". A Coruña: Tesis doctoral de la UDC.

Ortiz Partida, V. (Octubre-Noviembre de 2015). El lujo de ayudar: Shigeru Ban y su arquitectura humanitaria. *Magis* 448, 26-35.

Pelkonen, E.-L. (2006). *Eero Saarinen: Shaping the Future*. New Haven y Londres: Yale University Press.

Sauquet, R. (2011). "Solutions d'Urgence" Colegio de arquitectos de Cataluña. *Quaderns* 262.

Seguin, P. (2014). *Jean Prouvé, Pierre Jeanneret. Pavillon Démontable SCAL*. París: Galerie Partick Seguin.

Seguin, P. (2014). *Jean Prouvé. Maison demontable 6x6*. París: Galerie Patrick Seguin.

Seguin, P. (2018). *Jean Prouvé. Maison démontable 6x9*. Paris: Galerie Patrick Seguin.

Sigfried, G. (2009). *Espacio, tiempo y arquitectura. Origen y desarrollo de una nueva tradición*. Barcelona: Reverte, cuarta edición.

Slavitt, L. (1994). "Reconstruction and world war I: Internationalism and the idea of the expert". New York, Columbia University: Tesis de máster.

Smith, R. E. (2010). *Prefab Architecture: A Guide to Modular Design and Construction*. Hoboken, New Jersey: John Wiley and Sons, Inc.

Tatjana Schneider, N. A. (2011). *Spatial Agency. Other ways of doing architecture*. New York: Routledge.

Tato, B. y. (2011). *SHIGERU BAN. Arquitectura de emergencia*. Barcelona.: Fundación Arquia. Colección arquia/documental núm 19.

Terrados, J. (2011). Proyectar y construir con prefabricados. *Prefabricación ligera de viviendas*. Sevilla: Del curso FIDAS.

UN HABITAT and Emergency Shelter Cluster. (2008). *Shelter projects 2008*. Nairobi: Seki Hirano.

UNDRO. (1982). *Shelter after disaster. Guidelines of assistance*. Nueva York.

UNHCR. (February 2007). *Handbook for Emergencies. Third edition*. Ginebra, Suiza: The emergency preparedness and response section.

Wagemann, E. (2012). "Transitional Accommodation after disaster. Short term solutions for long term necessities". Universidad de Cambridge: Tesis de máster.

Walker, E. (2003). Entrevista con Shigeru Ban. *Summa'* 61, 60-65.

6. ANEXOS:

2.1 La ayuda humanitaria y el arquitecto:

La arquitectura de emergencia es la encargada de dar respuesta a la necesidad de protección física de las víctimas de desastres, donde gran parte de la población se ve forzada a abandonar sus hogares¹⁰¹. En su mayoría, son flujos migratorios de colectivos que están sufriendo de cerca las consecuencias de conflictos bélicos, desastres naturales, o violaciones de los derechos humanos.

La demanda de un tipo de acción humanitaria que dé respuesta rápida a las necesidades de estas personas nunca había sido tan urgente y necesaria como en la actualidad¹⁰². Según los últimos datos recogidos por ACNUR, en el resumen de desplazamientos forzados 2018, se produjo un aumento de 2,3 millones de personas que se vieron obligadas a desplazarse. En total, se alcanzaron los 70,8 millones, la cifra más alta recogida hasta el momento en números globales.¹⁰³ Es decir, 1 de cada 108 personas de la población mundial es desplazada¹⁰⁴.

Esto no hace más que demostrar cómo las cifras de desplazados no dejan de aumentar anualmente, y con ello, su necesidad de refugio. Sin embargo, el número de profesionales o arquitectos que sean capaces de lidiar con la reconstrucción de las secuelas que dejan este tipo de conflictos, es claramente bajo.

Si comparamos con otras profesiones, cómo medicina o ingeniería, los arquitectos han tardado bastante en crear entidades para dar respuesta a crisis humanitarias. Las organizaciones no-gubernamentales como Médicos Sin Fronteras (MSF) o Engineers without borders (EWB) se formaron en los años 1971 y 1982 respectivamente, mientras que la federación internacional de Arquitectos Sin fronteras¹⁰⁵ no se constituyó formalmente hasta el año 2007¹⁰⁶. Previamente ya habían surgido organizaciones caritativas de arquitectos sin carácter internacional, como Architecture for Humanity¹⁰⁷, o estructuras que enfocaban la cooperación y desarrollo internacional en

¹⁰¹ ReliefWeb. (2008). *Glossary of Humanitarian Terms*. p46. Recuperado de: <https://reliefweb.int/report/world/reliefweb-glossary-humanitarian-terms-enko>

¹⁰² Charlesworth, E. (2014) *Humanitarian architecture: 15 stories of architects working after disaster*. p2. Nueva York: Routledge. p2.

¹⁰³ De los cuales: 25,9 millones son refugiados, 41,3 millones desplazados internos y 3,5 millones solicitantes de asilo.

¹⁰⁴ ACNUR. (2019) *Tendencias globales de desplazamiento forzado en 2018*. p2.

¹⁰⁵ ASF se funda originalmente en 1979, Francia. En 1992 la iniciativa se instala en España y se redactan las cartas. Los años siguientes se extiende a Italia y Bélgica, pero no es hasta el 2006 que se establecen los estatutos para finalmente aprobarse y constituirse como ONG en 2007.

¹⁰⁶ Tatjana Schneider, N. A. (2011) *Spatial Agency. Other ways of doing architecture*. p49. New York: Routledge. p49.

¹⁰⁷ UFH. Fundada en 1999, California, EEUU. Su actividad cesa en 2015.

términos generales, como las organizaciones de las Naciones Unidas (UN-Habitat), el Comité de Oxford de Ayuda contra el Hambre (actual Oxfam), el Movimiento internacional de la Cruz roja (CICR) o la Media Luna Roja (FICR)¹⁰⁸. Estas dos últimas, componen la red de acción humanitaria internacional más grande actualmente activa.

Todas ellas operan bajo los principios humanitarios, que establecieron las Naciones Unidas en 1965 para coordinar una acción humanitaria efectiva (*Humanidad, neutralidad, imparcialidad e independencia operativa*)¹⁰⁹. Asimismo, se fueron estableciendo una serie de manuales, normas mínimas y guías para el desarrollo de la respuesta rápida frente a emergencias que comenzaron a incluir el sector del alojamiento en alguno de sus apartados.

Según UN-Habitat¹¹⁰ previos a los años 70 solo podemos encontrar unos pocos expertos que aludan a los aspectos del alojamiento de emergencia, cómo Fred Cuny o Ian Davis. Además, las pocas publicaciones referentes a este tema aparecen después de la segunda guerra mundial y básicamente proponen seguir los consejos de los especialistas militares¹¹¹. Una de las primeras es el segundo número de la revista *L'Architecture D'aujourd'hui* (1945)¹¹², que trata las carencias de la vivienda y las soluciones de habitación rápida propuestas hasta entonces.

Posteriormente se van publicando los documentos que dan pie a las actuales guías de actuación de ayuda humanitaria. Ian Davis escribe en 1978 *Shelter after Disaster*, donde recopila todas las soluciones de emergencia propuestas hasta el momento. Él mismo lo reeditó en 2015 en colaboración con FICR y OCHA¹¹³, y se le añadió la nueva documentación recogida de los últimos años. Mientras, en 1982, se publicaron las líneas de asistencia para refugios de emergencia, *Alojamiento después de los desastres*, redactadas por UNDRO. Estas iban dirigidas a sociedades industrializadas y desarrolladas para que se enfocaran en las comunidades más pobres¹¹⁴. En ese mismo año ACNUR publica *Manual para situaciones de Emergencia*, con el que intenta proporcionar las guías para atender una situación post-conflicto con refugiados. Ambos libros han publicado varias ediciones posteriores en las que se actualizan y añaden documentos. De esta forma, pueden seguir actuando, junto a otras muchas publicaciones de menor envergadura, como guías para el alojamiento de emergencia en la actualidad.

¹⁰⁸ Años de fundación: Oxfam en 1942, CICR en 1863 y FICR en 1919.

¹⁰⁹ OCHA. Versión 1 (2010). *Principios humanitarios*. (consultado el 22 de abril de 2020)

¹¹⁰ UN-Habitat: Programa de las naciones unidas para asentamientos humanos y desarrollo urbano. Fundado en 1976, Canadá.

¹¹¹ UN-Habitat and Emergency Shelter Cluster (2008) *Shelter projects* (Nairobi, Kenya: Seki Hirano, 2008), p84.

¹¹² Patricia Muñoz Núñez. "Viviendas prefabricadas en procesos de alojamiento de transición para refugiados y desplazados internos. Haití, Japón, Siria" (Tesis doctoral UDC, 2017)p42.

¹¹³ OCHA: Oficina de las Naciones Unidas para la Coordinación de Asuntos Humanitarios, 1991.

¹¹⁴ UNDRO. (1982) *Shelter after disaster. Guidelines of assistance*. Nueva York

A todas estas, se añade el *Manual de Esfera, Carta humanitaria y normas mínimas para la respuesta humanitaria*, el más reciente, publicado por primera vez en el año 2000 y con su última edición en 2018¹¹⁵. Este recoge unas normas mínimas que dividen la ayuda humanitaria en cuatro sectores principales: abastecimiento de agua, saneamiento y promoción de la higiene; seguridad alimentaria y nutrición; alojamiento y asentamiento; y salud¹¹⁶. De este modo, se muestra cómo el alojamiento pasa a ser una de las acciones primordiales de respuesta ante catástrofes.

Con esto, podemos ver cómo no ha sido hasta estos últimos años, que se ha decidido afrontar las crisis humanitarias enfatizando en la colaboración con la arquitectura. Y como indica Esther Charlesworth: "*aunque se hiciera referencia al arquitecto, antes su papel principal quedaba relegado a un enfoque meramente técnico y logístico en vez de ser parte del proceso de diseño para la reconstrucción física y social de las comunidades devastadas*"¹¹⁷.

Ha sido en este último periodo cuando esto ha empezado a cambiar, y arquitectos, médicos e ingenieros colaboran para mejorar las soluciones de los proyectos de reconstrucción tras un conflicto. Como menciona Nathaniel Corum de Architecture for humanity, es ahora cuando el rol tradicional del arquitecto de diseñador o artista se está expandiendo hacia conceptos más inclusivos cómo reformador social o pacificador¹¹⁸.

¹¹⁵ El Proyecto Esfera fue iniciado en 1997 con el objetivo de elaborar un conjunto de normas mínimas universales en ámbitos esenciales de las respuestas humanitarias. Es resultado de la experiencia colectiva de muchas personas y no representa ninguna entidad en particular.

¹¹⁶ Esfera, A. (2018). *Manual Esfera. Carta humanitaria y normas mínimas para la respuesta humanitaria*. Cuarta edición. Reino Unido: Practical Action Publishing.

¹¹⁷ Charlesworth, E. (2014) *Humanitarian architecture: 15 stories of architects working after disaster*. p4. Nueva York: Routledge, p4.

¹¹⁸ Ibidem, p7.

2.2 Tipos de alojamiento:

Tras el estudio realizado se ha considerado necesario definir con más precisión el término de 'alojamiento' según las expresiones que se utilizan habitualmente en el ámbito de la arquitectura de emergencia. Después de examinar las guías y normas mínimas mencionadas previamente, se extrae que dentro del proceso de respuesta a una crisis las fases y necesidades varían rápidamente, y con ello el tipo de refugio que se necesita. Si bien, no hay una única terminología internacional que defina este tipo de alojamiento, y mucho menos en castellano, dado que los manuales están principalmente redactados en inglés. De tal manera que se han recopilado las definiciones del término de alojamiento para emergencias según las entidades más relevantes para así poder formar una idea más concreta de lo que entienden por este.

Según la FICR () se distinguen tres niveles de alojamiento según el tiempo acontecido desde el conflicto o desastre y el grado de permanencia necesario en el diseño, partiendo de una construcción de carácter rápido y efímero a una estable y permanente.

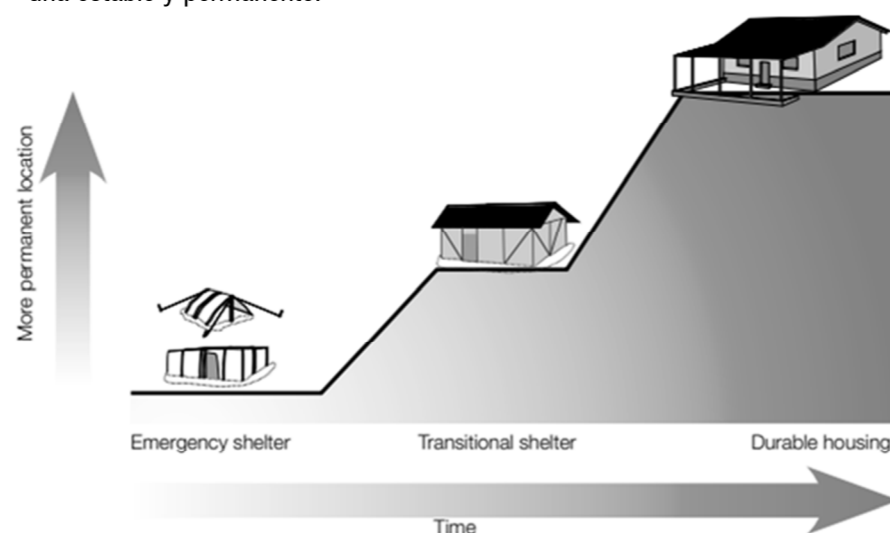


Fig 89. Gráfico FICR sobre el refugio transicional.

De esta forma, organizaciones como ACNUR, IFRC, Esfera, The World Bank o Shelter Center proponen las siguientes definiciones para el término 'alojamiento'¹¹⁹:

UNHCR (ACNUR):

“Un alojamiento para refugiados es primero, y sobre todo, un hogar. Más técnicamente, ACNUR define un alojamiento como un espacio cubierto y habitable que provee de un entorno de vida seguro y saludable con privacidad y dignidad. Los refugiados tienen el derecho a un alojamiento adecuado que les permita protegerse de los elementos, y les proporcione un espacio para vivir y guardar sus pertenencias, así como tener privacidad,

¹¹⁹ En caso de las definiciones originales en inglés se ha realizado una traducción propia.

confort y apoyo emocional. El alojamiento debe adaptarse según el contexto geográfico, clima, prácticas culturales, hábitos y las habilidades locales disponibles. Por tanto, la asistencia de alojamiento no debería ser estandarizada.”

“Cualquier estrategia de alojamiento debería mostrar una clara trayectoria e incluir enfoques de alojamiento de transición.”¹²⁰

IFRC (FICR):

“Definimos alojamiento de transición como: Refugios familiares post-desastre, de rápida construcción, hechos con materiales que pueden ser mejorados o reutilizados en estructuras más permanentes, o que pueden ser reubicados de situaciones temporales a localizaciones permanentes. Están diseñados para facilitar la transición de las poblaciones afectadas a alojamientos más duraderos.

El refugio transicional responde al hecho de que el alojamiento post desastre suele ser llevado a cabo por la misma población afectada, y a que esta habilidad de autogestión debe ser apoyada.”¹²¹

PROYECTO ESFERA:

“Alojamientos de transición: Alojamientos rápidos que se construyen con materiales y técnicas pensados para pasar a ser estructuras más permanentes. El alojamiento se debe poder reformar, reutilizar, revender o trasladar de los terrenos temporales a sitios permanentes”¹²²

The World bank:

“El refugio transicional no es una fase de reconstrucción, sino una filosofía que reconoce que la reconstrucción tiende a llevar años para completarse y que en el transcurso de este periodo se requiere de un refugio. El enfoque del alojamiento transicional responde al hecho de que la reconstrucción post desastre puede llevar una cantidad de tiempo significativa y que es la población afectada la que construye gran parte de este.

El alojamiento de transición se utiliza para acoger a los familiares afectados en un espacio cubierto y seguro, de ambiente saludable, con privacidad y dignidad, durante el periodo entre el desastre natural y la disponibilidad de una solución de alojamiento permanente.”¹²³

¹²⁰ ACNUR. Global strategy for settlements and shelter (A UNHCR Strategy 2014-2018) p22.

¹²¹ IFRC, *Transitional shelter. Eight designs* (Ginebra, IFRC, 2011) p8.

¹²² Asociación Esfera, *El Manual Esfera. Carta Humanitaria y normas mínimas para la respuesta humanitaria.* (Ginebra: A.Esfera, 2018) p315.

¹²³ GFDRR, *Safer homes, stronger communities. A handbook for reconstructing after natural disasters.* (Washington DC: The World Bank, 2010) p14.

The Shelter Center:

“El alojamiento de transición es un proceso incremental que apoya el refugio de las familias afectadas por conflictos y desastres mientras buscan opciones alternativas para mantener su recuperación. En el proceso el alojamiento transicional puede ser: (1) reutilizado como parte de una vivienda permanente; (2) reutilizado con otro propósito; (3) reubicado de una situación temporal a una localización permanente; (4) revendido, para generar un beneficio añadido para la recuperación; y (5) reciclado para reconstrucción.”¹²⁴

A partir de estas definiciones podemos ver como gran parte de las organizaciones que gestionan los refugios de emergencia han estimado que la etapa transicional es muy importante y donde se debe actuar más directamente. Entre la provisión de refugio de emergencia y la reconstrucción permanente hay grandes variables y opciones, pero queda claro que cuanto antes se inicia el proceso de reconstrucción, los efectos sociales y económicos del conflicto o desastre se reducen. Con esto se entiende que es el proceso de reconstrucción de la zona afectada lo más costoso y que más tiempo conlleva. La primera respuesta rápida sigue siendo igual de necesaria, pero suele ser la misma población afectada, con los medios locales, quien es capaz de resolver sus necesidades de alojamiento por su cuenta y de forma eficaz. También es el periodo más difícil de afrontar por una entidad y con costes más limitados dada su fugacidad.

Se entiende entonces, el alojamiento de transición, como el que debe cubrir las necesidades de refugio de la población afectada entre la emergencia y la solución duradera. Además, se ha de priorizar la utilización de materiales locales por cuestiones económicas y de adecuación cultural, además de la necesidad de reciclaje o reutilización de los materiales. Aunque en muchas ocasiones, sobre todo las previas a la redacción de las guías de asistencia, se aborda la situación con sistemas prefabricados que no tienen en cuenta estas recomendaciones.

Normalmente, las organizaciones de alivio post-desastre estandarizan el tamaño y forma de los alojamientos para facilitar su producción y posterior empaquetado y transporte. El problema es, que por lo general, esta aproximación tiende a simplificar la situación e ignora muchos factores como el alto coste respecto a su efectividad, las consecuencias sociales, la falta de implicación de los afectados y sus valores culturales, las variaciones en clima o el tamaño de la familia, e incluso las habilidades de estos¹²⁵.

Esta tendencia a la prefabricación se percibe en los inicios de la investigación en de la arquitectura de emergencia, que a pesar de haber ejemplos previos, tuvo un auge después de la Segunda Mundial, cuando apareció la necesidad de proveer de vivienda rápida a grandes poblaciones y los nuevos medios de

¹²⁴ Shelter Center, *Transitional shelter guidelines* (2012) p2. Recuperado de: www.sheltercentre.org/library

¹²⁵ Ibidem, p 89.

fabricación empezaron a permitirlo. Por aquel entonces había una tendencia hacia la propia investigación de la técnica y material de construcción más que a la resolución del problema social. Se buscaba explorar la arquitectura en el sentido constructivo a la vez que se aplicaba en los problemas de lacra de vivienda, que se resolvieron exitosamente en muchas ocasiones, pero en pocas ocasiones se partía de las propias necesidades de los afectados.

Como se ha explicado a lo largo del trabajo, la prefabricación tiene un papel muy importante en la aparición de la arquitectura de emergencia, pero actualmente, a pesar de su utilidad a efectos prácticos, parte de las organizaciones a cargo del sector hacen apuntes de que la prefabricación no funciona. Según menciona Ian Davis en la nueva edición de *Shelter after disaster*, el alojamiento tiende a implicar un producto industrial más que un proceso social y económico, y sólo acaba funcionando porque los afectados se encuentran en un estado de desconcierto y necesidad, dispuestos a aceptar cualquier tipo de alojamiento¹²⁶. No obstante, que la respuesta rápida sea acogida en un momento de necesidad no implica que obtenga buenos resultados a largo plazo.

¹²⁶ Ian Davis, coord. *Shelter after disaster. 2nd edition* (Ginebra: IFCR Y OCHA, 2015) p 87-89.