

04 | Arquitecturas reversibles de Japón. Las casas de Shirakawa-go. Reversible architectures in Japan. The houses of Shirakawa-go _Paula Jaén Caparrós, Enrique Azpilicueta Astarloa

[1]



[1] Casa Sasaki. *Nouka nanushi*. Declarada "Importante Propiedad Cultural de Japón". Originalmente construida en Sakuho, Nagano, en 1731. Actualmente se encuentra en *Nihon Minkaen: Japan Open-Air Folk Museum*, Kawasaki. Fuente: reportaje propio (noviembre 2014).

Introducción

En su búsqueda de la "pura japonesidad" Bruno Taut manifestaba su convicción de que la cultura nace de las condiciones locales, climáticas y sociales de cada entorno. En su ensayo titulado *¿Getemoto o Haikara?* (*Getemoto oder Haikara?*, 1936) expresaba: "[...] Japón debe desarrollar todo a partir de las condiciones del propio territorio. Nada puede ser pura imitación, ni con referencia a lo que es antiguo, ni tampoco a lo que es moderno y occidental." ¹

Debido a que Japón fue siempre una región cubierta de bosques, las ciudades que allí se construyeron contrastaron en gran medida con las desarrolladas en otras partes del mundo. Frente a la abundancia de piedra y arcilla que podríamos encontrar en la mayor parte del continente europeo, el suelo volcánico de este archipiélago y de otras islas del Pacífico producía una interminable variedad de árboles y otras plantas que darían lugar a una manera diferente de construir y a una manera diferente de habitar. *Minka* significa literalmente "casas de la gente" ² en japonés y designa de manera genérica a la casa tradicional japonesa construida fundamentalmente desde las épocas más antiguas hasta finales del periodo Edo (1603-1868) [1]. Aquellas casas construidas en el campo se denominan *nouka*, las casas de la ciudad *machiya*, las de pescadores *gyoka* y las construidas en las montañas *sanka*. El espacio interior de una *minka* aparece dividido habitualmente en una zona de acceso (*doma*) con un establo (*umaya*) ambos sobre un suelo de tierra batida, y una zona de habitaciones con dormitorio (*nema*), zona de estar (*hiroma*) cocina (*katte*) y sala de recepción (*dei*, *zashiki*), sobre un suelo de madera elevado.

La construcción de la casa

El entorno construido japonés siempre mostró su preocupación por la integración en su medio natural. No solo las construcciones estaban hechas del mismo material natural que formaba su entorno, sino que además se asentaban en el terreno tomando la mayor ventaja posible. Las características constructivas y funcionales de la casa tradicional japonesa son el resultado de su adaptación elemental al clima, como el suelo elevado sobre postes, o las puertas correderas para dejar pasar el aire a través de la vivienda. La humedad relativa es muy elevada y es similar en todo Japón. También el viento sopla durante todo el año con una intensidad media que varía sorprendentemente poco de un lugar a otro del territorio. Del mismo modo existe un alto porcentaje de horas de sol por año a lo largo de todo el país. Esta consideración elemental al clima es mostrada muy probablemente por todos los pueblos de la tierra y también la encontramos aquí, aunque con alguna singularidad.

La casa japonesa resulta fundamentalmente de las condiciones ambientales del verano. En primavera y en otoño el sol tiene una influencia especial en la manera de vivir y las brasas dan al lugar ese calor que el sol ya no ofrece. Sin embargo, su construcción parece ignorar las

Resumen pág 43 | Bibliografía pág 49

Universidad Politécnica de Madrid.
Paula Jaén Caparrós. Arquitecto por la Escuela Técnica Superior de Arquitectura de Madrid en 2005. En 2007 funda el estudio *jaen+santabárbara arquitectos*. Sus proyectos han recibido varios premios y distinciones, como el Premio Nacional de Arquitectura en Madera. Actualmente desarrolla su Tesis Doctoral "Arquitecturas reversibles del pasado. Recuperación de estrategias para un futuro desmontable" en la ETSAM. Desde 2014 realiza parte de su investigación en Keio University, Tokio, donde es Teacher Assistant, y donde imparte clases como profesora invitada. Desde 2016 además es Visiting Scholar en UC Berkeley. paulajaen@gmail.com

Universidad Politécnica de Madrid.
Enrique Azpilicueta Astarloa. Doctor arquitecto. Su actividad ha tenido la doble faceta del ejercicio profesional y la docencia en la ETSAM como Profesor Titular. Es miembro del grupo de investigación GIGAC de la UPM. Ha ganado concursos de arquitectura –Juzgados de Guardia de la CJM, Campus BBVA La Moraleja, Remodelación de la Romareda, etc.– y colaborado con grandes estudios de arquitectura e ingeniería –Estudio Lamela, Schlaich Bergermann und Partner– participando en proyectos y obras importantes –T4 y T4S, ampliación del Bernabeu, Campus BBVA La Moraleja. enrique.azpilicueta@upm.es

Palabras clave

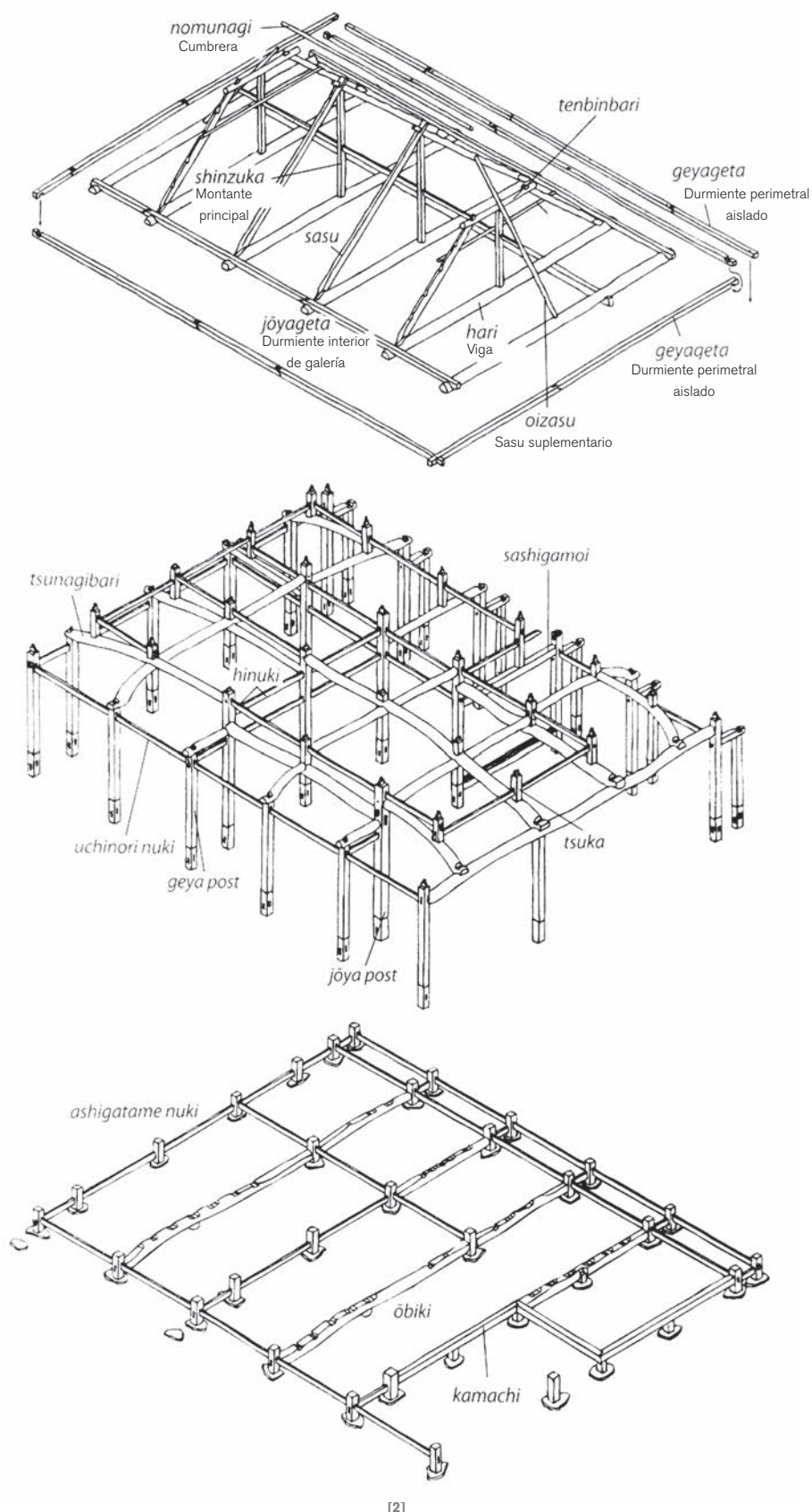
Minka, Japón, casa, madera, *Shirakawa-go*, comunidad, desmontaje, reversible.

¹ GARCÍA ROIG, J. Manuel. "Bruno Taut y el Japón". *Cuaderno de Notas*, n° 8, 2000, p. 104.

² NISHI, Kazuo; HOZUMI, Kazuo. *What is Japanese architecture? A survey of traditional Japanese architecture*. Tokyo - New York - London: Kodasha International, 1996, p. 82.

³ TAUT, Bruno. *Houses and People of Japan*. Second Edition. Tokyo: Sanseido, 1958. PlanTEAMIENTO enunciado en *Chapter V. Farmers and Fishermen*.

[2] Axonometría de los sistemas estructurales de una *minka* (ej. *Casa Ota*): *jikugumi* - planta principal, *koyagumi* - cubierta. ONO, Satoshi et al. *Nihon Minkaen: Japan Open-Air Folk House Museum*. Kawasaki (Japan): Nihon Minkaen, 1993. pp. 20-21.

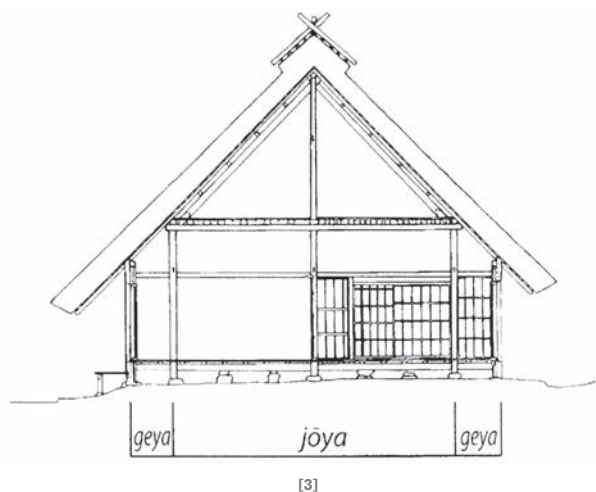


condiciones del invierno. En el Norte de la isla principal del país encontramos la misma construcción ligera que en cualquier otro lugar a pesar de que allí el invierno dura seis meses. Da la sensación de que los japoneses "toman el invierno como una ilusión, tratando de ignorarlo en la concepción de sus casas" ³, un hecho que pagan con un inmenso consumo de combustible en numerosas ocasiones. Algo que merecería ser tenido en cuenta dada la disminución progresiva de los recursos madereros en el archipiélago.

Keywords

Minka, Japan, house, wood, Shirakawa-go, community, disassembly, reversible.

Dos sistemas estructurales claramente diferenciados se superponen en estas construcciones, funcionando de manera independiente [2]. El primero se corresponde con la planta principal (*jikugumi*), que es construida por carpinteros, y el segundo con la cubierta (*koyagumi*), realizada fundamentalmente por la comunidad.



[3] Zonas *joya* y *geya* de una *minka*. ONO, Satoshi et al. *Nihon Minkaen: Japan Open-Air Folk House Museum*. Kawasaki (Japan): Nihon Minkaen, 1993, pp. 10.

[4] Apoyo de los soportes de madera sobre piedras aisladas de cimentación. Casa Yamada, *Nouka Gassho-zukuri*. Declarada "Importante Propiedad Cultural de la Prefectura de Kanagawa". Originalmente construida en Nanto, Toyama, a comienzos del siglo XVIII. Actualmente se encuentra en *Nihon Minkaen: Japan Open-Air Folk Museum*, Kawasaki. Fuente: reportaje propio (noviembre 2014).

[5] Encuentro de un soporte interior con vigas y dinteles a distinto nivel mediante espigas pasantes aseguradas con clavijas y cuñas. Casa Yamada, *Nouka Gassho-zukuri*. Declarada "Importante Propiedad Cultural de la Prefectura de Kanagawa". Originalmente construida en Nanto, Toyama, a comienzos del siglo XVIII. Actualmente se encuentra en *Nihon Minkaen: Japan Open-Air Folk Museum*, Kawasaki. Fuente: reportaje propio (noviembre 2014).



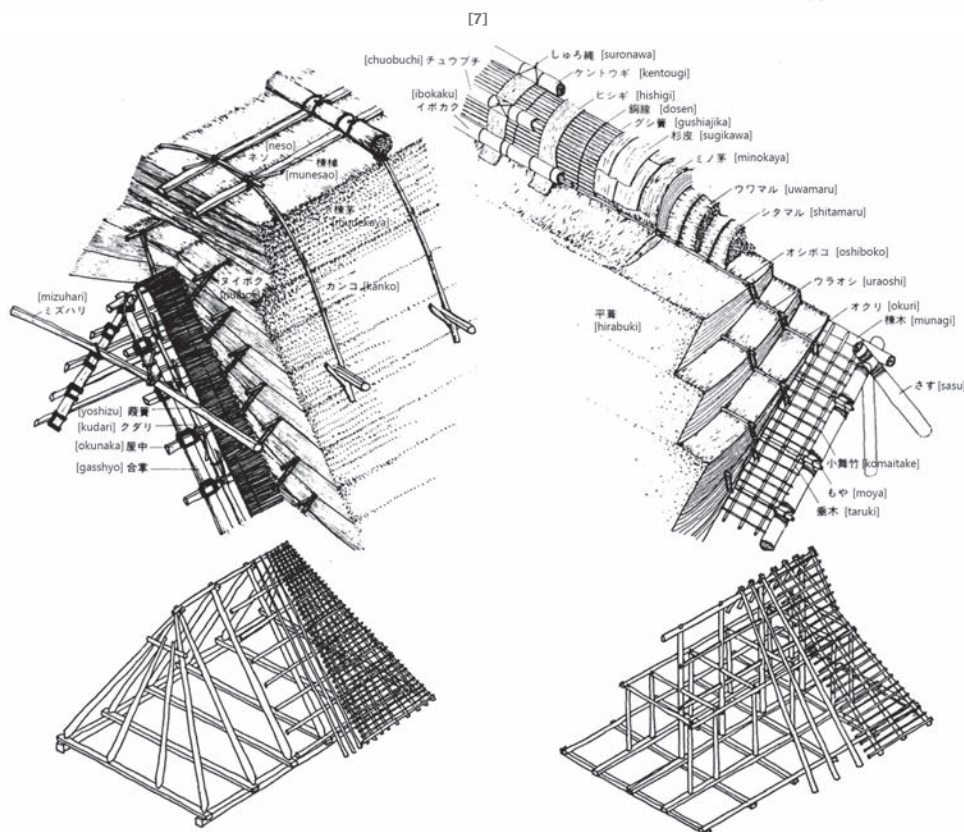
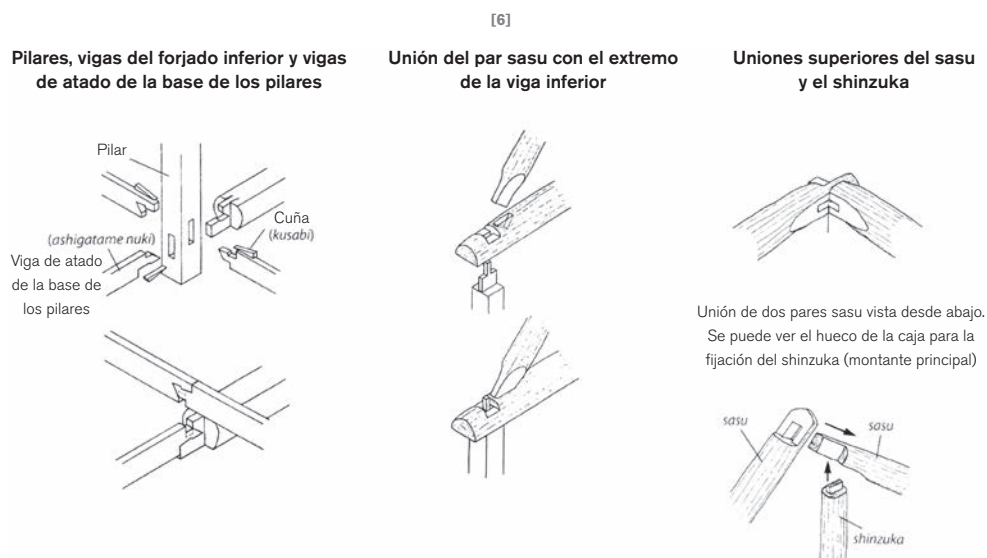
La construcción de la planta principal se basa en un sistema de poste y dintel realizado mediante un entramado de vigas y pilares unidos mediante juntas de madera. Con el fin de aumentar el ancho de la crujía, limitado por la dimensión de las piezas de cubierta y la capacidad portante de la estructura de la planta inferior, una serie de pilares perimetrales de menor sección, de unos 12 por 12 cm, se disponen alrededor del área central (*jōya*), creando una galería de altura inferior denominada *geya* que, además de ampliar el espacio interior, contribuye a reducir el número de soportes de la zona principal [3]. En las casas más antiguas los soportes penetraban directamente en el terreno, pasando a situarse a partir de mediados del periodo Edo (1603-1868) sobre piedras de unos 15 a 25 cm de diámetro colocadas en un terreno apisonado a mano hasta alcanzar un nivelado perfecto gracias al empleo de niveles de agua realizados con tubos. En estos casos, la sección inferior de los soportes era minuciosamente tallada por el carpintero para ajustarse perfectamente a la superficie irregular superior de cada una de las piedras [4]. Más adelante, el modelo evolucionaría haciendo descansar los postes en una viga corrida situada sobre una hilera de piedras. Las casas se levantarían enteramente de este modo sobre el nivel del suelo, evitando así el contacto de la madera con el terreno natural.

El carpintero (*daiku*) tiene un papel principal en el levantamiento de la estructura de la planta principal (*jikugumi*), ensamblando las piezas que previamente ha conformado. El pilar central de la vivienda tiene una importancia fundamental. Es el primero que se coloca, presentando una sección mayor que el resto, y habitualmente es de madera de zelkova. Colocados los soportes en su posición, se unen en su base con vigas transversales y tirantes de atado perimetrales que penetran en los pilares en cajas realizadas en su parte inferior. El conjunto se asegura por medio de cuñas. En la parte superior, vigas principales, dinteles y tirantes conectan los soportes entre sí a distintos niveles, empleando también juntas de caja y espiga en estos casos. En ocasiones la espiga de la viga atraviesa por completo el soporte, ajustándose al otro lado del mismo por medio de clavijas [5].

La estructura principal de la cubierta (*koyagumi*) consiste en una serie de pares situados sobre las vigas principales a intervalos de 1 *ken* (aproximadamente 1,8 metros). Su borde inferior pre-

senta una espiga afilada que se introduce en las cajas realizadas en el extremo de vigas inferiores, descansando de este modo sobre ellas sin ayuda de clavos o de ningún otro elementos de sujeción. Cada par se une en la cumbrera con su opuesto mediante una junta de caja con espiga pasante [6]. A menudo puntales verticales y vigas transversales horizontales se sitúan bajo los pares de la cubierta, contribuyendo de este modo a mejorar la resistencia y la estabilidad del conjunto. Esta estructura se mantiene en su posición sobre la planta inferior por gravedad. Si se deforma o se desplaza ligeramente puede recuperar su posición de manera natural, las espigas se encajan de nuevo en las vigas por el propio peso de la cubierta, estabilizando así el conjunto. El carpintero da por concluida su labor de montaje de la estructura principal de la cubierta con la colocación de la pieza de cumbrera.

La mayoría de las casas tradicionales japonesas, especialmente aquellas construidas en el campo, presentan cubiertas de paja, que en japonés se denomina *kaya*. La principal ventaja del empleo de este tipo de cobertura es que habitualmente todos los materiales necesarios para su construcción se encuentran a mano, y que todo el proceso de construcción puede ser realizado por la gente de la comunidad. Sobre las vigas principales de cubierta se sitúan cañas de bambú separadas 50 cm aproximadamente, y sobre estas un entramado de parecillos cada 23 cm y varas cada 15 cm también de bambú, que se unen con cuerdas a las correas y a los pares de cubierta, dando lugar a conexiones muy flexibles [7]. Este entramado constituye la base del acabado de cubierta en la que no se utiliza ningún tipo de tablero.



[6] Detalles tipo del encuentro de las vigas de suelo, de los pares de cubierta con las vigas principales y de la cumbrera en una *minka*. ONO, Satoshi et al. *Nihon Minkaen: Japan Open-Air Folk House Museum*. Kawasaki (Japan): Nihon Minkaen, 1993, pp. 20-21.

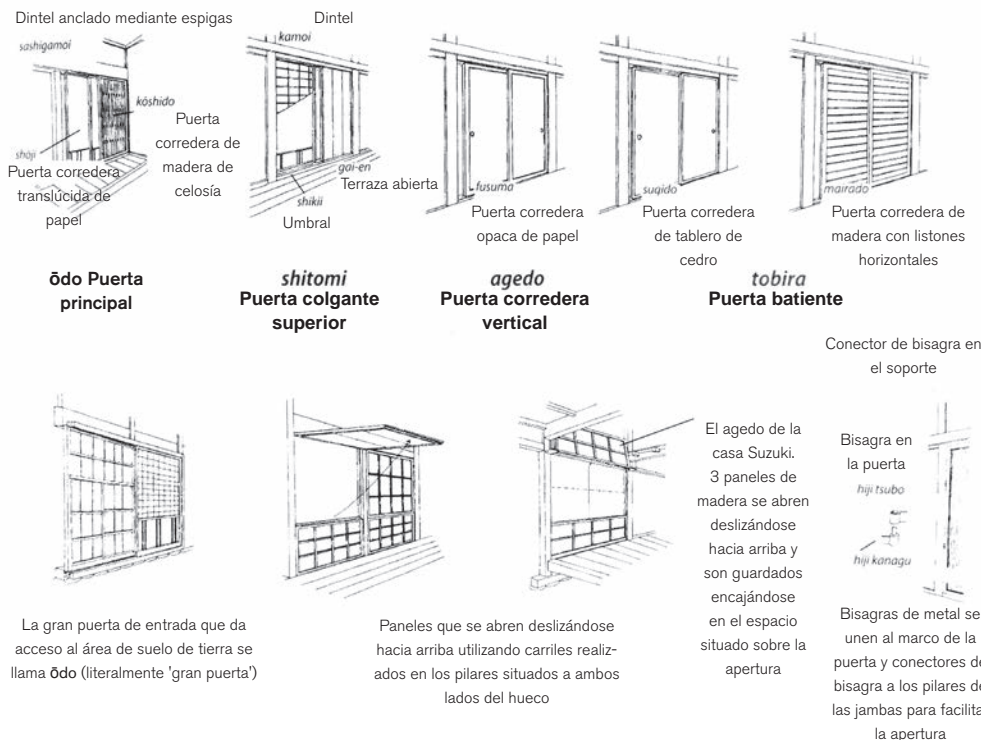
[7] Detalles de construcción de la cubierta de paja de una *minka*. "Encyclopedia of Wood Architecture" Japan:TRON/OFFice, 1993. ISBN 4-7615-4047-8. p. 113. (en japonés). Izq: tipo de cubierta construida por la comunidad (*yu*) en Shirakawa-go. Dcha: tipo de cubierta construida por artesanos expertos en Tsukuba.

La paja que se emplea en la cubierta se recoge habitualmente durante el otoño, dejándola secar hasta la siguiente primavera. Una vez cortados los fajos de paja de mayor calidad con la longitud adecuada, estos se colocan en las zonas más visibles: primero en los aleros, posteriormente en los hastiales, de manera transversal en los bordes de la cubierta y, finalmente, de forma radial en las esquinas, asegurándose más tarde con varas de bambú. El proceso continúa con la colocación de dos capas más de paja sobre esta primera, completando de este modo la banda perimetral de la cubierta. La cobertura del resto de la superficie de los faldones se realiza avanzando hacia la zona superior, asegurando la posición de los fajos con las varas de bambú dispuestas sobre ellos, y unidas a la base de la cubierta mediante cuerdas. El trabajo está completado cuando la paja alcanza un grosor de unos 30 a 50 cm. En la parte superior de la cubierta, los manojos de paja se doblan sobre otros más cortos para envolver la cumbre, que en ocasiones se protege con corteza de madera, con bambú o incluso con piezas cerámicas.

Las paredes exteriores de las casas estaban realizadas habitualmente con un entramado de varillas de bambú ancladas a los postes y vigas de madera revestido con barro, lo que contribuía a mejorar su resistencia al fuego, y a aumentar su aislamiento térmico y acústico. En algunos casos, también se pueden encontrar paredes exteriores realizadas con tabloneros de madera clavados a la estructura horizontal entre soportes, o incluso con paja. El suelo elevado del espacio interior podía ser de esteras de paja de arroz sobre estructura de bambú o de tabloneros de madera. En construcciones más recientes sobre este tablero de madera encontramos un suelo de *tatami*.

Las particiones interiores eran realizadas por un carpintero. Son extremadamente ligeras y casi siempre móviles, incluyendo paredes correderas de madera, traslúcidas de papel (*shoji*), opacas revestidas de papel (*fusuma*), o con listones horizontales dispuestos en celosía (*mairado*) [8]. Desde la segunda mitad del periodo Edo (1603-1868), bajo la influencia del estilo *Shoin* ⁴, se extiende la incorporación de una alcoba o *tokonoma*, una zona de estanterías y una zona de estudio con ventana, que se convertirán en espacios clave en las casas tradicionales japonesas.

hikido Puerta corredera de madera



[8]

Los dos sistemas estructurales superpuestos que encontramos en estas construcciones, *jikugumi* y *koyagumi*, presentan a su vez distintos periodos de mantenimiento. La reposición del material de cubierta es realizado por la comunidad cada pocos años, retirando los fajos existentes y reutilizando la paja que se encuentra en buen estado, mientras que la estructura de la planta principal, hecha de escuadrías de madera de distinta sección, puede permanecer en buenas condiciones durante varias décadas, siendo un carpintero especializado el que realiza las labores de reparación y mantenimiento. Este cuidado periódico está fuertemente relacionado con la escala humana de la casa tradicional japonesa. Así, algunas de estas construcciones han llegado a durar más de 300 años, como la casa Sakuda ⁵, actualmente en el *Japan Open-Air Folk House Museum* en Kawasaki.

[8] Particiones interiores entre soportes comúnmente utilizadas en la casa tradicional japonesa. ONO, Satoshi et al. *Nihon Minkaen: Japan Open-Air Folk House Museum*. Kawasaki (Japan): Nihon Minkaen, 1993, p. 13.

⁴ *Shoin-zukuri* es un estilo de arquitectura residencial japonés usado en las mansiones de los militares, las salas de invitados y las habitaciones del abad Zen fundamentalmente durante el periodo Azuchi-Momoyama (1568-1600) y el periodo Edo (1600-1868).

⁵ La Casa Sakuda es una *minka nouka amimoto* de estilo *Bunto*. Ha sido declarada "Importante Propiedad Cultural de Japón". Originalmente fue construida en Kujukuri, Sambu, a finales del siglo XVII. Actualmente se encuentra en *Nihon Minkaen: Japan Open-Air Folk Museum*, en Kawasaki.

Esto contrasta en gran medida con la situación actual, en la que una vivienda en Japón solo dura una media de 30 años antes de ser demolida, retroalimentando así al mercado inmobiliario, dando lugar a lo que se ha venido a llamar la "cultura de la casa desechable", reconocida por muchos como ambiental y económicamente insostenible. Y eso a pesar de que los sistemas empleados en la construcción de estas viviendas permitirían una duración mucho mayor. Por ejemplo, las casas fabricadas por las compañías japonesas Muji o Nice incorporan estructuras de entramado de vigas y pilares similares a las empleadas en las casas tradicionales japonesas, pero esta vez de madera laminada con elementos metálicos de conexión, lo que aumenta considerablemente la resistencia en las uniones y la robustez de la estructura, y con ello también su capacidad de resistencia al sismo.

La posibilidad del desmontaje

El tradicional acercamiento japonés al entorno físico construido guarda una estrecha relación con los conceptos de *Muji* (impermanencia) y *Mono no Aware* (fuerte y amable sensibilidad hacia lo efímero), que se fundamentan en la conciencia del cambio continuo de la vida, de los fenómenos naturales y del universo. El hombre existe o vive en comunión con la naturaleza y la casa es para él solo un refugio temporal. Si se derrumba, debe poder montarse de nuevo fácilmente. Esto, junto con las condiciones que ofrece el entorno, dan lugar a las construcciones japonesas. Los materiales empleados, fundamentalmente de origen vegetal –madera, paja, bambú–, son trabajados cuidadosamente por expertos artesanos obteniendo elementos relativamente ligeros y fáciles de manejar, dando lugar a arquitecturas reversibles de aparentemente sencillo montaje.

Existen numerosos ejemplos de este proceso de desmantelamiento y reconstrucción de la arquitectura japonesa, que abarca muy distintos ámbitos y escalas. Desde el traslado una tras otra de las antiguas capitales permanentes del imperio (Naniwa, Fujiwara, Heijō, Heian y Edo), cuyos principales edificios eran desmontados, y ensamblados de nuevo en la nueva ciudad imperial, hasta importantes lugares de culto shintoísta, como el Santuario de Ise, que desde el siglo VII es desmantelado y reconstruido periódicamente en una ceremonia ritual que tiene lugar cada veinte años. Los llamados *Open Air Museum*, que se pueden encontrar hoy repartidos por todo el país, centran su actividad en trasladar, reconstruir y preservar en sus recintos arquitecturas tradicionales e históricas japonesas, incluyendo varias *minka*, como una de las maneras de transmitir los valores culturales del antiguo Japón a las futuras generaciones.

En el ámbito de la casa tradicional, existe otra práctica que se da en la actualidad y que consiste en el traslado por iniciativa particular de estas viviendas desde los lugares donde fueron construidas por primera vez hace varios cientos de años a otras localizaciones para convertirlas en nuevas residencias. El proceso de traslado y reconstrucción implica el desmontaje por piezas de la casa, alejándose así del modelo americano empleado para el movimiento de viviendas, en el que secciones completas, o incluso la totalidad del edificio, construidas con sistemas ligeros tipo *balloon-frame*, son trasladadas en una sola vez sobre enormes vehículos.

Tras una exhaustiva toma de datos del estado original, el desmontaje de una *minka* sigue un proceso inverso al de su construcción. La primavera es la época ideal para iniciar estas labores. El proceso comienza con la retirada de la paja de la cubierta, que se amontona y se quema sobre la nieve que ha quedado del invierno. Poco a poco todas las capas de la construcción se van descubriendo hasta llegar a los pilares y vigas de la planta principal, que son desmontados y alineados en el suelo. Las escuadrías de madera y los troncos curvos de la estructura, al igual que las varas de bambú de la base de cubierta y los enlistonados del techo, son entonces trasladados y almacenados en una nave para su posterior reutilización. Las particiones móviles de madera también se conservan, aunque la posibilidad de su uso depende de la distribución interior de la vivienda en su nueva localización. En estas naves es fundamental disponer de una adecuada ventilación para el correcto mantenimiento de la madera. Allí pueden llegar a almacenarse varias *minka* desmontadas. Antes de su reconstrucción, las piezas dañadas de la estructura son restauradas utilizando escuadrías antiguas del mismo tipo. En ocasiones, maderas procedentes de otras casas desmanteladas que no han sido reutilizadas se emplean en este proceso, y son unidas a las maderas originales mediante juntas de caja y espiga. Posteriormente todas las piezas se enlazan junto al taller de reparación para comprobar que la estructura de la casa encaja perfectamente. Esta estructura será desmontada de nuevo para trasladarla a su emplazamiento final, donde su levantamiento definitivo empleará a cuatro o cinco artesanos con cierta experiencia en este tipo de construcciones, y tendrá una duración de unos diez meses.

Las juntas de madera empleadas en estas construcciones, que no incluyen ni clavos ni adhesivos, permiten que estas casas puedan ser montadas y desmontadas una y otra vez hasta que



[9]

las uniones ceden y se aflojan. A pesar de que los elementos principales de la estructura deben ser mantenidos en su posición original, muros y pilares secundarios pueden ser movidos o eliminados dando lugar a un sistema abierto altamente flexible y adaptable a los nuevos usos y funciones. Una nueva configuración, adaptada al entorno y a las circunstancias del nuevo emplazamiento, es absolutamente posible. En tales casos, el aspecto exterior de la casa, así como la disposición de las habitaciones en el interior, también cambian.

Las casas *Gassho-zukuri* en Shirakawa-go

Las casas *Gassho-zukuri* son un tipo de *minka* que tienen su origen en la aldea de Ogimachi en la región de Shirakawa-go, y en las aldeas de Ainokura y Suganuma en Gokayama, en la zona central de Japón, al Oeste de Tokio. Situados en el valle del río Shokawa, y rodeadas por las montañas Hida y el monte Hakusan, estos asentamientos estuvieron aislados durante un largo periodo de tiempo [9]. Como consecuencia de esto se desarrolló un tipo específico de *minka* construida con un sistema estructural lógico y racional adaptado a las condiciones ambientales, sociales y económicas de su entorno, basadas principalmente en el cultivo de moreras y en la cría de gusanos de seda [10]. Abundante en recursos forestales, esta región ofrecía madera como tributo a los *Shogun* ⁶ durante el periodo Edo. Madera de cedro, zelkova, pino y castaño era utilizada en la construcción de las casas, mientras que el ciprés japonés de la zona, hinoki, de muy alta calidad, era empleado principalmente para el pago de impuestos, y también vendido a otras regiones.

La nieve cae durante más de cuatro meses al año en esta área, acumulándose hasta llegar a alcanzar una altura de tres metros. La pronunciada pendiente de la cubierta de estas casas sirve para evitar que la nieve se acumule sobre ellas [11]. Una estructura secundaria situada en su interior divide su altura en tres plantas. Largas barras diagonales incorporadas en las superficies inclinadas de los faldones arriostan el conjunto y dotan a la cubierta de la resistencia adecuada frente a la presión del viento. En la planta principal, la carga de la cubierta es dirigida hacia los muros exteriores mediante vigas inclinadas en sus extremos. Las distintas plantas presentan techos realizados con celosías de bambú o enlistonados de madera empleadas para la cría de gusanos de seda, de modo que el calor de la hoguera inferior y el aire caliente de la zona de

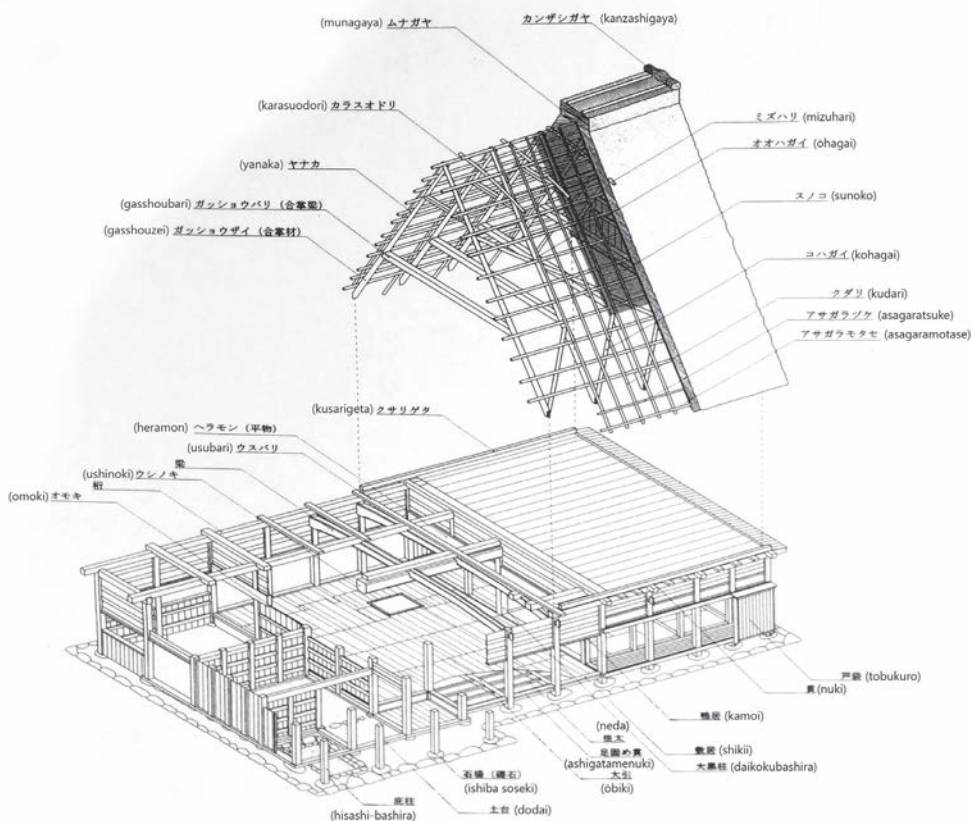
[9] Aldea de Shirakawa-go. Prefectura de Gifu. Fuente: reportaje propio (noviembre 2014).

[10] Axonometría de la Casa Nakano Yoshimori en *Gassho-zukuri Minka-en Museum* en Shirakawa-go. Prefectura de Gifu. Fuente: imagen propia (diciembre 2014).

[11] Casas *Gassho-zukuri* en Shirakawa-go. Prefectura de Gifu. Fuente: reportaje propio (diciembre 2014).

⁶ *Shogun* lit. "comandante del ejército" era un rango militar concedido directamente por el emperador. Al gobierno del *Shogun* se le conoce como *Shogunato* lit. "gobierno sobre la tienda", gobierno militar establecido en Japón con breves interrupciones entre finales del siglo XII hasta la Revolución Meiji de 1868. En 1867 muere el emperador Komei, y el nuevo emperador Mutsu-hito elige el nombre de Meiji -gobierno de la luz- para referirse su reinado. Sus principios fueron restablecer la autoridad del Emperador y la occidentalización del país, poniendo fin a la época feudal desarrollando las técnicas de la Primera Revolución Industrial.

[10]



[11]





[12]



[13]



cocina puede atravesar estos techos, ascendiendo hasta la parte superior, y salir a través de la cubierta permeable y de las puertas deslizantes de papel situadas en los hastiales [12] [13]. El humo del fuego tiñe además pilares y vigas, protege la cubierta del ataque de insectos, evita la pudrición de la construcción y ayuda a conservar los alimentos almacenados sobre la hoguera [14]. El desarrollo de la cría de gusanos en las plantas superiores de estas casas comenzó a mediados del periodo Edo y ha continuado hasta las primeras décadas del siglo XX. Así, las construcciones *Gassho-zukuri* podrían ser consideradas edificios industriales, a pesar de su extraña apariencia. Los establos situados en la planta baja resultan excepcionalmente grandes para tratarse de una *minka*, pudiendo albergar varios caballos, protegiéndolos de las fuertes nevadas.

Debido a que los habitantes de estas aldeas desarrollaron una vida casi autosuficiente como consecuencia de las duras condiciones del clima y del suelo pobre y limitado, el sentido de ayuda mutua y de comunidad emergió de manera natural, y las casas pasaron a construirse y a mantenerse de una manera eficiente. Los procesos de desmontaje y reparación eran realizados por la gente de las aldeas y los carpinteros de la zona, manteniendo así la economía del área. Esta tradición continúa incluso hoy. Ejemplo de ello son las labores comunitarias de reconstrucción de cubiertas en Shirakawa-go que muestran cómo este sistema de cooperación sigue funcionando. La paja para la restauración de la cubierta recogida en otoño se seca en vallas alrededor de la vivienda durante el invierno, que además protegen el perímetro de la construcción de la acumulación de nieve. Gracias a la ayuda de los vecinos de la aldea, que trabajan juntos en una labor de cooperación denominada *yui*, la cubierta puede ser completada durante la primavera siguiente en un solo día.

Estas sencillas casas hechas con madera, bambú, cuerdas y paja, pueden ser consideradas realmente como obras maestras, resultado de la sabiduría aplicada de varias generaciones de aldeanos, que se remonta a los maestros carpinteros de Hida durante el periodo Edo (1603-1868).

Conclusiones

En la publicación de 1992 *IL23: Structure* ⁷, Frei Otto explicaba que no existe virtualmente diseño o estructura que haya desaparecido completamente después de su invención. Defendía que la sustitución de lo que es técnicamente efectivo por aquello que es aún más técnicamente efectivo es típico del desarrollo tecnológico, y puede conducir con frecuencia a la desaparición de tecnologías enteras. Pero las ideas innovadoras esenciales permanecen activas, aunque solo continúen existiendo en pequeños ámbitos. El ámbito correspondiente a la construcción tradicional constituye un refugio excepcional de estas antiguas tecnologías, y la casa tradicional japonesa es un claro ejemplo de ello. Aún hoy, tenemos la oportunidad de seguir aprendiendo del pasado.

La arquitectura siempre buscó repetir sus modelos, y casi siempre mostró su predisposición a producirse en serie. Este fenómeno de repetición y copia también se encuentra en Japón. Todas las casas *Gassho-zukuri* en Shirakawa-go son básicamente iguales. Se diseñaron para funcionar, y lo siguen haciendo. Se aplicó la mejor solución en relación con el entorno y con los medios disponibles, se repitió y se aplicaron las mejoras significativas, aplicando la tecnología del momento [15]. La colectividad fue capaz de transmitir el conocimiento y de conservar el modelo aplicando las soluciones de manera repetitiva. Así se demuestra lo cerca que pueden

⁷ OTTO, Frei. *IL23: Form Force Mass 3 – Structure*. Institute for Lightweight Structure (IL), University of Stuttgart, 1992, p.128.

* Los estudios incluidos en este artículo han sido desarrollados gracias a la obtención de una beca de movilidad doctoral en Keio University, Tokio, financiada por el Programa EM-EASED de la Comisión Europea (2012-5538/004-001), coordinado por École Centrale Paris.



[14]

llegar a estar en ocasiones tradición e industria. Estas casas podrían atender hoy a una seriación integral y levantarse cada una de ellas en sus restauraciones con piezas estandarizadas producidas en serie, convirtiéndose en un sistema integral ensamblado por componentes obtenidos en las fábricas. Se dispone de toda la información para ello. Pero, a pesar de esto, este trabajo de construcción no podría realizarse de manera mecánica. Al igual que el plegador que elabora los *tatamis* los realiza de manera tan exacta al tamaño del espacio disponible que es imposible incluso introducir una lámina de papel en la junta, el carpintero se esfuerza para hacer que todo encaje perfectamente. De este modo la estandarización japonesa podría implicar una producción en serie en sentido actual; sin embargo, no mecaniza la construcción ni elimina la artesanía. Los *tatamis*, el producto estandarizado de Japón por excelencia, están hechos completamente a mano.

La correcta gestión de la energía se presenta como uno de los principales retos del siglo XXI, y esto obliga a mirar a la naturaleza. Como parte del ecosistema debemos integrar nuestras acciones en el ciclo biológico, y reutilizar y reciclar todo lo que hacemos y construimos, y finalmente reintegrarlo de nuevo de una manera transparente y benigna en el medio natural. Se trata de construir, usar, mantener y “deconstruir” renovando los recursos. De la lectura de estas construcciones vivas del pasado obtenemos algunas de las claves con las que proyectar la arquitectura del futuro. Son construcciones formadas por infinitas partes ensambladas que articulan el edificio de acuerdo con la escala del material y la manera en que estas se conectan es determinante. Erigidas para perdurar a lo largo del tiempo, la posibilidad de su desmontaje ha permitido su recuperación y conservación. Son estructuras permanentes y al mismo tiempo “desmontables”, cuyos componentes pueden ser reutilizados, transformados y montados de nuevo en nuevas combinaciones. Esto conlleva no solo la recuperación de los materiales en sí mismos, sino también la de la energía que contienen. Si se llegara a adoptar el concepto de diseño unido al desmontaje como una práctica común de proyecto, sería posible que los edificios existentes sirvieran como fuente de materia prima para las nuevas construcciones, sustituyendo la obtención de recursos del medio ambiente natural.

[15]



1. Higashiya Shomatsu Storage Shed.



*2. Nakano Yoshimori Storage Shed.



3. Watermill.



*4. Nakano Yoshimori House I.



7. Asano Chuichi House.



8. Higashi-Chisho Rice Drying Shed.



*9. Yamashita Horuro House.



10. Takeda Shejiro Storage Shed.



*5. Nakano Yoshimori House II.



*6. Higashi Shina House.



*11. Oya Fujishige Storage Shed.

[12] Interior de la cubierta de la Casa Nakano Yoshimori en *Gassho-zukuri Minka-en Museum* en Shirakawa-go. Prefectura de Gifu. Fuente: reportaje propio (diciembre 2014).

[13] Detalle de los aleros de cubierta. *Gassho-zukuri Minka-en Museum* en Shirakawa-go. Prefectura de Gifu. Fuente: reportaje propio (diciembre 2014).

[14] Detalle del apoyo de un soporte exterior sobre viga corrida de cimentación. *Gassho-zukuri Minka-en Museum* en Shirakawa-go. Prefectura de Gifu. Fuente: reportaje propio (diciembre 2014).

[15] En 1967 las aldeas de Zakura y Katsura, situadas a unos veinte kilómetros de Shirakawa-go, fueron abandonadas. 26 casas *Gassho-zukuri*, un templo, un santuario y un molino de agua, fueron entonces desmontadas y trasladadas a *Gassho-zukuri Minka-en Museum* en Shirakawa-go. Prefectura de Gifu. La imagen muestra 11 de esas 29 construcciones, 9 de ellas declaradas “Importante Propiedad Cultural de la Prefectura” *. Fuente: reportaje propio (diciembre 2014).

Resumen 04

"Minka" significa literalmente "casas de la gente" en japonés, y se refiere a la casa tradicional japonesa construida fundamentalmente desde las épocas más antiguas hasta finales del siglo XIX. Se trata de construcciones sencillas y ligeras hechas habitualmente con elementos de madera, bambú, y paja, unidos por juntas de madera y cuerdas. Las regiones montañosas de Shirakawa-go y Gokayama, en la zona central de Japón, al Oeste de Tokio, permanecieron aisladas durante un largo periodo de tiempo. Como consecuencia de ello, allí se desarrolló un tipo específico de minka, las llamadas Gassho-zukuri, caracterizadas por el uso de un sistema extremadamente lógico y racional en su construcción resultado de una adaptación natural a las difíciles condiciones del entorno. Construidas como estructuras permanentes, estas casas tradicionales son sin embargo desmontables: sus distintos componentes permiten ser desarmados, recuperados y ensamblados de nuevo sin mayor dificultad. El alto potencial de desmontaje contenido en estas pequeñas construcciones invita a reflexionar acerca de las pautas proyectuales y constructivas presentes en sus soluciones que podrían ser recuperadas y aplicadas en propuestas actuales que integran el desmontaje, la recuperación y el traslado de todo el objeto construido como factor clave para un diseño arquitectónico sostenible.

Abstract 04

The Japanese term "minka" literally means "houses of the people", and refers to the traditional Japanese dwellings built from the ancient eras up to the mid 19th century. These simple and lightweight houses were commonly made by bamboo, straw and wooden elements, all connected together with wooden joints or ropes. Shirakawa-go and Gokayama regions, in the central area of Japan, west to Tokyo, were isolated for a long period. As a result, a specific type of minka, the Gassho-zukuri, was developed there. Its main feature is the use of an extremely logical and rational construction system as a result of the natural adaptation to the harsh conditions of the environment. Despite being built as permanent structures, these traditional houses are indeed removable: their different components can be disassembled, reused and reassembled without any difficulty. The high potential of disassembly contained in these small constructions invites to reflect on the projective and constructive guidelines found in their solutions that could be recovered and applied to current proposals in order to integrate the disassembly, recovery and transfer of the entire building object as a key factor in a sustainable architectural design.

Bibliografía_ Bibliography

- ARAUJO, Ramón; AZPILICUETA, Enrique. "El mito industrial". *Tectónica* n° 38, julio 2012.
- COALDRAKE, William. *Architecture and Authority in Japan*. New York: The Nissan Institute/Routledge. Japanese Studies Series, 2002.
- ENDERS, Sigfried; GUTSCHOW, Niels. *Hozon. Architectural and Urban Conservation in Japan*. Stuttgart/London: Axel Menges, 1998.
- GARCÍA ROIG, J. Manuel. "Bruno Taut y el Japón". *Cuaderno de Notas* n° 8. 2000.
- KIERAN, Stephen; TIMBERLAKE, James. *Refabricating architecture*. McGraw-Hill, 2007.
- KIYOSHI, Seike. *The Art of Japanese Joinery*. Boston: Weatherhill, 1977.
- LAWRENCE, R. Gigg. *The Wabi-Sabi House: The Japanese Art of Imperfect Beauty*. New York: Crown Publishing Group, 2004.
- NAKAGAWA, Takeshi. *The Japanese House: In Space, Memory, and Language*. Tokyo: I-House Press, 2006.
- NISHI, Kazuo; HOZUMI, Kazuo. *What is Japanese architecture? A survey of traditional Japanese architecture*. Tokyo-New York-London: Kodasha International, 1996.
- ONO, Satoshi et al. *Nihon Minkaen: Japan Open-Air Folk House Museum*. Kawasaki (Japan): Nihon Minkaen, 1993.
- OTTO, Frei. *IL23: Form Force Mass 3 – Structure*. Stuttgart: Institute for Lightweight Structure (IL), University of Stuttgart, 1992.
- TAKISHITA, Yoshihiro. *Japanese Country Style: Putting new life into old houses*. Tokyo: Kodansha International Ltd, 2002.
- TAUT, Bruno. *Houses and People of Japan*. Second Edition. Tokyo: Sanseido, 1958.
- ZWARGER, Klaus. *Wood and Wood Joints. Building traditions of Europe, Japan and China*. Ed. Birkhäuser, 2011.