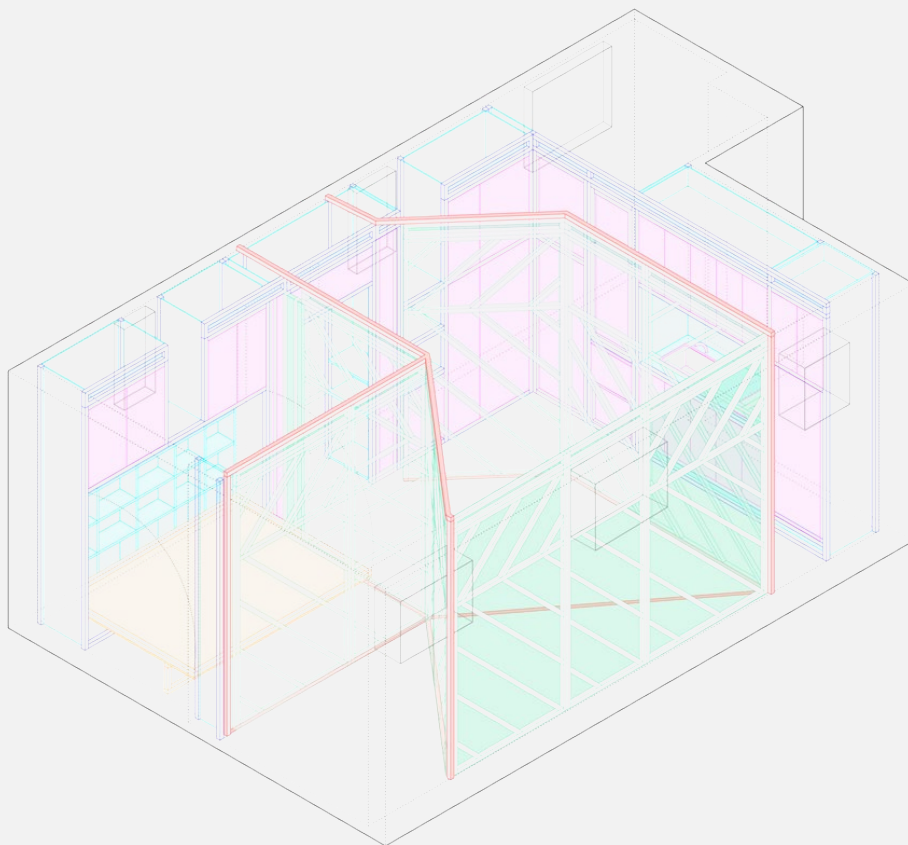


# LA VIVIENDA TRANSFORMABLE:

Flexibilidad y aprovechamiento espacial



Trabajo de Fin de Grado

**Jon Ander Gutiérrez García**

Curso 2024 / 2025

# Universidad Politécnica de Madrid



## Escuela Técnica Superior de Arquitectura



### Trabajo Fin de Grado

**Jon Ander Gutiérrez García**

*La vivienda transformable:  
Flexibilidad y aprovechamiento espacial*

**La vivienda transformable:**

flexibilidad y aprovechamiento espacial

Alumno:

Jon Ander Gutiérrez García

Tutor:

Silvia Canosa Benítez

Departamento de proyectos arquitectónicos

Aula TFG 3:

Coordinadora:

Silvia Canosa Benítez

Adjunta:

Isabel de Cárdenas Maestre

Universidad Politécnica de Madrid

Escuela Técnica Superior de Arquitectura de Madrid

Semestre de Primavera, curso 2024-2025, Junio

# LA VIVIENDA TRANSFORMABLE:

Flexibilidad y aprovechamiento espacial

Trabajo de Fin de Grado  
Grado en Fundamentos de la Arquitectura

**Jon Ander Gutiérrez García**  
DNI 58009043F | N<sup>o</sup>exp.: **18180**

Tutora: Silvia Canosa  
Aula 3 TFG | ETSAM

Curso 2024 /2025

# ÍNDICE

## RESUMEN

## INTRODUCCIÓN

### **1 LA TEORÍA DE LA ARQUITECTURA TRANSFORMABLE**

- 1.1 *LOS ANTECEDENTES*
- 1.2 *CONCEPTOS CLAVE*
- 1.3 *EL CONCEPTO EN SÍ MISMO*

### **2 LOS ELEMENTOS ARQUITECTÓNICOS QUE TRANSFORMAN EL ESPACIO**

- 2.1 *LA DISTINCIÓN ENTRE LO FIJO Y LO MÓVIL*
- 2.2 *LOS FACILITADORES DE MOVIMIENTO*
- 2.3 *ESTRATEGÍAS DE TRANSFORMACIÓN*

### **3 CASO DE ESTUDIO 1: DOMESTIC TRANSFORMER – GARY CHANG**

- 3.1 *DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO*
- 3.2 *PLANTA GENERAL Y DISPOSICIONES ESPACIALES*
- 3.3 *ANÁLISIS DE LOS FACILITADORES DE MOVIMIENTO*
- 3.4 *SÍNTESIS*

### **4 CASO DE ESTUDIO 2: ALL I OWN HOUSE – PKMN architectures**

- 4.1 *DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO*
- 4.2 *PLANTA GENERAL Y DISPOSICIONES ESPACIALES*
- 4.3 *ANÁLISIS DE LOS FACILITADORES DE MOVIMIENTO*
- 4.4 *SÍNTESIS*

### **5 CASO DE ESTUDIO 3: BEYOME Lavapiés – Enorme Studio**

- 5.1 *DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO*
- 5.2 *PLANTA GENERAL Y DISPOSICIONES ESPACIALES*
- 5.3 *ANÁLISIS DE LOS FACILITADORES DE MOVIMIENTO*
- 5.4 *SÍNTESIS*

## CONCLUSIONES

## BIBLIOGRAFÍA



## RESUMEN

La arquitectura doméstica evoluciona de manera constante adaptándose a las nuevas necesidades del usuario, alcanzando modelos más flexibles y transformables, con capacidad de entender la sociedad, siempre en cambio, en la que se encuentra. Se trata de una sociedad en la que el espacio, cada vez es más limitado, y las diferentes formas de habitar varían, por lo que se buscan entornos domésticos capaces de cambiar su configuración según el momento del día o las etapas de la vida.

Este trabajo de fin de grado investiga conceptos que apoyan esta arquitectura transformable, (o la transformabilidad de la arquitectura doméstica) estudiando su evolución, desarrollo y variantes, desde la época moderna del siglo XX hasta la actualidad. Para ello se analizan algunos casos de estudio que ejemplifican estas ideas, e indagan sobre los elementos y componentes que hacen posible dichas reconfiguraciones.

<< domesticidad, transformable, flexibilidad, adaptabilidad, optimización >>

**“La casa es un organismo vivo, el cual debería estar incompleto y ser modificable”**

-

**Renzo Piano**

## INTRODUCCIÓN

### TEMA

Se establece el concepto de “espacio habitable mutante”, o arquitectura doméstica transformable, como la creación de espacios habitables capaces de cambiar su configuración según las necesidades del usuario, en cualquier momento del día o según la estructura familiar que los habite. Esta arquitectura es relevante en la sociedad actual en la que el aprovechamiento del espacio es vital, sobre todo en las grandes ciudades, debido al elevado precio del suelo y de las viviendas; por ello los nuevos espacios domésticos tienen que ser innovadores y funcionales, con alternativas que posibiliten su transformación y evolucionen según las demandas del ciudadano.

Principios como la adaptabilidad, modularidad o multifuncionalidad fijan la base de investigación en los antecedentes del trabajo. La adaptabilidad en arquitectura se define como la capacidad del espacio a adquirir diferentes usos<sup>1</sup>; la modularidad se refiere al uso de elementos con características comunes que, por su dimensión, son capaces de combinarse y/o reunirse para transformar los diferentes espacios; y la multifuncionalidad se basa en la utilización eficiente del espacio para diversas funciones.

Históricamente, diseños que posibilitan la multifuncionalidad del espacio dentro de la vivienda han sido los precursores para este concepto de arquitectura doméstica transformable, apoyándose en elementos modulares como el tatami japonés, o en la utilización de elementos prefabricados y materiales ligeros. Esto ha generado la optimización de las viviendas para una nueva generación, en la que proyectos como *All I Own House* de PKMN o *Beyome* de Enorme Studio se vuelven claves en la investigación y aplicación de los conceptos.

En definitiva, el trabajo explora la evolución y aplicación de este tipo de nueva tendencia y necesidad en la arquitectura, analizando algunos de los casos de estudios y literatura especializada.

---

<sup>1</sup> Adaptabilidad arquitectónica sería una condición dada a las edificaciones para permitir que los cambios se realicen reteniendo la estructura original y extendiendo el ciclo de vida de este (Ball, 1999; Wilkinson, James and Reed, 2009).

Estableciendo los fundamentos de la que denominamos arquitectura mutante o transformable y documentando las estrategias a lo largo de los años, se busca reunir los conceptos utilizados para dicha transformación del espacio doméstico, haciendo que se adecue a las nuevas necesidades que optimicen el espacio y mejoren la calidad de vida, frente a los desafíos actuales de la vivienda.

### OBJETO DE ESTUDIO

El objeto de este TFG es el estudio del concepto de transformabilidad en arquitectura, indagando en sus antecedentes históricos y en la evolución del concepto, categorizando los elementos arquitectónicos que participan en ella y realizando estudios de casos relevantes en la materia, para conseguir, de esta manera, proponer una clasificación de los diferentes tipos y configuraciones que han existido., así como de los elementos que participan o no en ella.

## ESTADO DE LA CUESTIÓN

Para la elaboración del presente trabajo se ha realizado una investigación previa tanto de archivos digitales como físicos, para la obtención de recursos que apoyen las ideas descritas. Se han encontrado diversas publicaciones que tratan sobre las viviendas flexibles, adaptables o transformables, lo que ha facilitado este proceso de investigación:

El libro de Robert Kronenburg *“Flexible: arquitectura que integra el cambio”*, es fundamental para comprender el contexto e historia de la arquitectura flexible. En él se exploran los espacios con su capacidad de adaptación a diferentes usos y usuarios, ilustrando las ideas con proyectos arquitectónicos que reflejan la versatilidad y la flexibilidad de la que Kronenburg habla.

Del TFG *“La Casa Versátil”* de Javier Izquierdo, en la Universidad Politécnica de Madrid, es posible extraer cómo la adaptación del hogar permite el aprovechamiento del espacio y, a su vez, a las diferentes formas de vida y estructuras familiares. Se centra en diseños prácticos que relatan estas características flexibles en el entorno doméstico.

Por su parte, Tatjana Schneider y Jeremy Till cuentan en el artículo *“Flexible housing: opportunities and limits”* cómo la transformación de la vivienda aumenta la durabilidad y utilidad del espacio, mientras que, por otro lado, genera un mayor costo y complejidad técnica al implementar estos nuevos sistemas tecnológicos. El artículo demuestra que existen ciertos límites que en ocasiones son difíciles de superar, y que la arquitectura transformable no es siempre el resultado más eficaz o viable.

Por último, la publicación *“Viviendas y Flexibilidad I y II”* de a+t Ediciones explora diferentes ejemplos en los que los usuarios modifican el espacio adaptándolos a sus necesidades puntuales. Describe los sistemas modulares y multifuncionales que se utilizan, aplicándose en casos actuales con gran eficacia y éxito.

Estos ejemplos son útiles para ilustrar los conceptos que se estudian a lo largo del trabajo que se presenta.

## METODOLOGÍA

El trabajo pretende dar respuesta a cuestiones tales como: ¿Cuál es el espacio mínimo para habitar? ¿La arquitectura transformable es mejor o es simplemente una necesidad de espacio? ¿Responde este concepto a los modelos actuales de la sociedad y sus constantes cambios? ¿Cómo se presenta el futuro de la vivienda de cara a la sostenibilidad urbana y las nuevas formas de habitar?

Para comprender las nuevas formas de habitar y las necesidades cambiantes del usuario se realiza una investigación de lo que hemos llamado viviendas transformables, de su evolución y los elementos que intervienen en hacerlas posible y la cualifican. Para ello, se han utilizado las siguientes herramientas de estudio:

1. Revisión bibliográfica – Se ha realizado una búsqueda de investigaciones y estudios, documentos o proyectos que faciliten la comprensión de los conceptos principales de la investigación. De esta manera, se establece una base teórica sobre la que estudiar las aplicaciones prácticas.
2. Análisis de los casos de estudio – Se examinan proyectos clave para la arquitectura transformable como *Domestic Transformer* de Gary Chang, *All I Own House* de PKMN y *Beyome* de Enorme Studio, estudiando los elementos que permiten las modificaciones en su interior, y cómo estos se integran entre ellos y con el diseño arquitectónico del proyecto.

Análisis comparativo – Desde el estudio de casos clave que llevan a esta definición se comparan las diferentes técnicas y enfoques de transformación de los espacios. De esta forma, es posible categorizar tanto las estrategias de los elementos arquitectónicos, como las diferentes formas y/o disposiciones de habitar los espacios domésticos



# 1 LA TEORÍA DE LA ARQUITECTURA TRANSFORMABLE

## 1.1 LOS ANTECEDENTES

La necesidad del usuario de adaptarse al entorno y el propio movimiento del usuario por estos entornos han condicionado la arquitectura, desde las raíces. Las sociedades nómadas estaban obligadas a desplazarse en busca de recursos, por lo que generaban estructuras transportables que fueran ligeras, modulares y portátiles. Entre ellas se encontraban arquitecturas como las yurtas o los tipis, que destacaban por su facilidad de montaje y desmontaje, y por el uso de materiales naturales que contribuían a la adaptación al clima y la naturaleza en la que se asentaban.

En el contexto de la sociedad actual, los usuarios no son considerados nómadas en el sentido tradicional, pero la necesidad de estar constantemente adaptándose a nuevos estilos de vida sigue presente. La vivienda demanda cada vez una mayor versatilidad, una respuesta ante los cambios en las rutinas, las relaciones, el tamaño de las familias, o la manera en la que trabajamos. Por ello, la flexibilidad y la adaptabilidad se convierte en un factor esencial en las necesidades modernas de reconfiguración del espacio, aplicando esa adaptación de los nómadas en el problema actual de la vivienda.

En el siglo XX la revolución industrial supuso un cambio en el diseño de los espacios, principalmente en los domésticos. Los primeros intentos de reorganizar espacialmente surgieron en esta época, centrándose en la eficiencia y la funcionalidad de las viviendas según la demanda de la población.

Uno de los casos representativos de este periodo es la Casa Rietveld Schröder de Gerrit Rietveld (1924-1925). El movimiento en el que se incluye esta arquitectura destacaba por la abstracción, la geometría pura y el uso de colores primarios. Se trata de uno de los ejemplos representativos contra el academicismo y la arquitectura tradicional.



Figura 2. Construcción de una yurta en Asia central.



Figura 1. Tipi, unidad habitacional de los indios americanos.



Figura 3. Casa Rietveld Schröder, Gerrit Rietveld. Planos de planta.

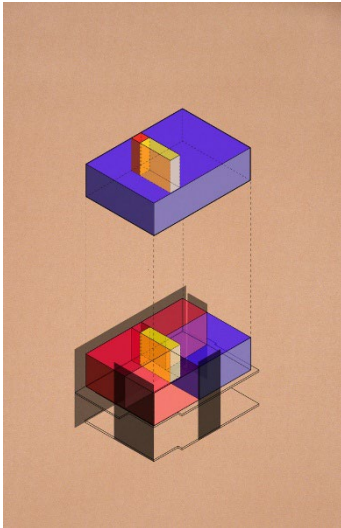
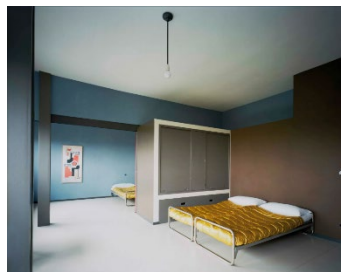


Figura 4. Casa Rietveld  
Schröder, Gerrit Rietveld. Proyección axonométrica.

Respecto a su estructura y organización espacial, la vivienda cuenta con una planta baja con un diseño simple y tradicional, mientras que la planta alta se entiende como un espacio diáfano y dinámico en la que, gracias a los conocimientos de ebanistería del arquitecto, el espacio se transforma y subdivide según las necesidades del usuario. La tabiquería móvil y las puertas deslizantes se pliegan o desplazan para separar o especializar los espacios, permitiendo que este se adapte en tiempo real e inmediato. El arquitecto, a su vez, diseña muebles a medida, integrados en la arquitectura de la vivienda, que no son fijos (se pliegan, se transforman o acompañan el movimiento del espacio).

La luz y el color aparecen también como herramientas espaciales en la casa, generando divisiones del espacio de una manera visual y directa. Únicamente con los colores primarios y con el juego de luces consigue que lo “no físico” modifique el espacio, rompiendo con la rigidez de la vivienda con una solución moderna, flexible y libre.

Otro ejemplo de este movimiento es la arquitectura de Le Corbusier en la *Weissenhof-Siedlung* de Stuttgart, en 1927. La casa independiente del arquitecto propone una arquitectura alejada de la tradición de la época, con un modelo de vivienda racional, estandarizada y flexible. La vivienda se basa en espacios con el mínimo número de muros de carga internos posibles, para otorgar flexibilidad y versatilidad a los ambientes y a su distribución. Se utiliza un sistema de paneles móviles, que son los encargados de reconfigurar las estancias según el uso deseado: comedor, habitación, zona de estar, etc. El uso de una planta totalmente despejada es la clave para la correcta distribución de los espacios, además de otorgar a la vivienda una sensación de mayor amplitud. La casa de Le Corbusier en la *Weissenhof-Siedlung* se trata de uno de los primeros ejemplos que demuestran como la arquitectura no es un objeto estático, sino que se entiende como un sistema de montaje y uso cambiante.



Figuras 5 y 6. *Maisons Weissenhof-Siedlung*, Le Corbusier. Interior de las viviendas.

En 1933 el arquitecto Willem van Tijen realiza en Rotterdam el proyecto del *Bergpolder Apartment*, una vivienda diseñada para satisfacer las necesidades de una estructura familiar en constante transformación. Es uno de los proyectos pioneros en vivienda colectiva funcional y adaptable en Europa, con una clara influencia por la optimización espacial del Movimiento Moderno y la flexibilidad en la vida cotidiana.

Se trata de un edificio de 10 plantas, en las que se desarrollan una serie de viviendas compactas con una estructura modular repetitiva. La disposición interior permite la reconfiguración de los espacios gracias a sus puertas correderas, que ofrecen distintas configuraciones espaciales dependiendo del número de personas que convivan en ese momento. Las soluciones permiten contraer y expandir los espacios, anticipando de esta manera el diseño modular y flexible de la actualidad. Por ejemplo, existe la posibilidad de abrir la sala de estar hacia el dormitorio o la cocina, o generar más de 2 habitaciones privadas, según la necesidad del usuario.

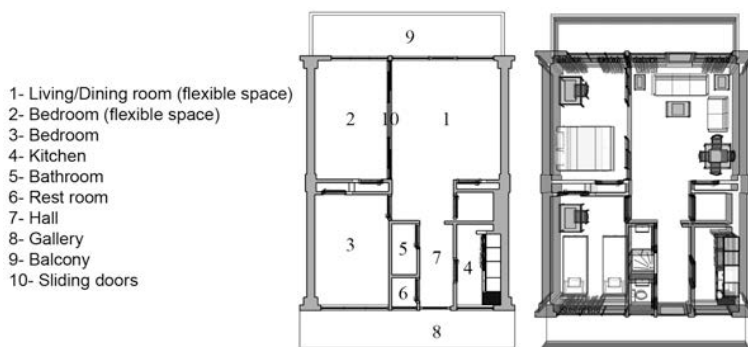


Figura 7. *Bergpolder Apartment*, Willem van Tijen. Distribución interior.

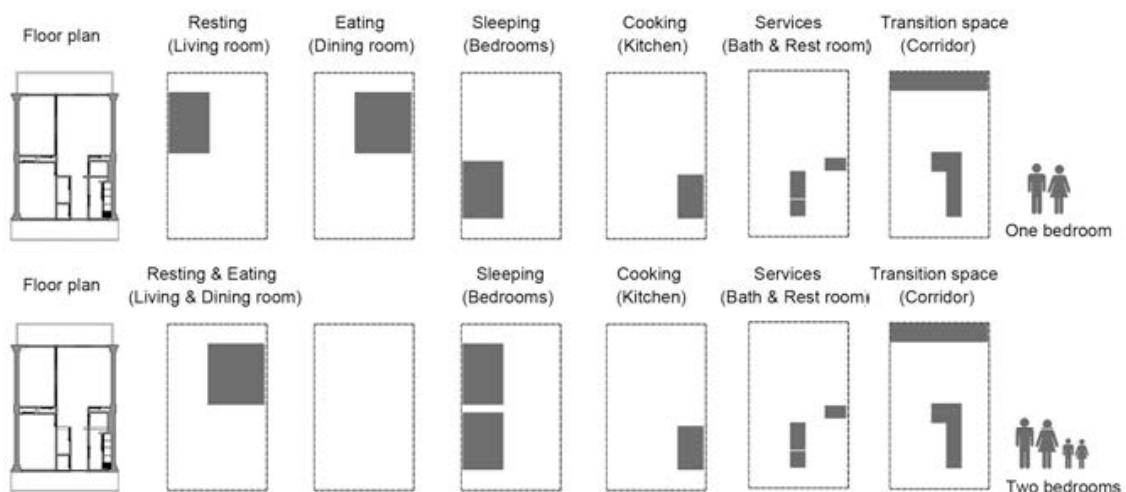


Figura 8. *Bergpolder Apartment*, Willem van Tijen. Disposiciones espaciales según estructura familiar.



La arquitectura japonesa es otra de las grandes fuentes de inspiración para los espacios habitables mutantes, debido a su eficiencia y optimización de los espacios. Desde sus inicios esta arquitectura se caracteriza por el uso de paneles deslizantes verticales, de manera que las habitaciones sean capaces de adaptarse a los diferentes usos cotidianos. Esta técnica incorpora el uso de los tatamis<sup>2</sup>, de forma que las salas puedan utilizarse indistintamente como dormitorio, comedor o sala de estar, según las necesidades de los habitantes.



Figura 9. Shugakuin Rakushi-ken y Shugakuin Kyusvi-ken, Kyoto (Japón).

Mientras que este elemento funciona como un divisor o modulador del plano horizontal en la vivienda japonesa, en el plano vertical se encuentra el fusuma, también llamados fusumashōji son un tipo de shōji o accesorio doméstico que consiste en «un bastidor de madera cubierto en ambas caras con papel o tela<sup>3</sup>. Son los encargados de dividir los espacios interiores y separar unos de otros, permitiendo la privacidad o la relación entre las habitaciones de una forma libre. Sus medidas se rigen según la modulación del tatami. Este tipo de divisiones, a diferencia de las de las viviendas occidentales en las que los tabiques internos son rígidos, inamovibles y generan espacios totalmente independientes unas de otras, permiten la singularidad de establecer unas conexiones espaciales y cambios funcionales en todas y entre cada una de las estancias.

Este tipo de espacios pueden ser considerados como un precedente para los conceptos de adaptación y multifuncionalidad de las áreas domésticas, además de asentar las bases de la modularidad en el diseño, uno de los aspectos clave en la arquitectura de la vivienda transformable.

A finales del siglo XX, la movilidad y la funcionalidad de las viviendas se convierte en una preocupación. Se podría decir que la costumbre nómada de la que se hablaba al principio vuelve a estar presente o se retoma como alternativa a las casas refugio, pero con mayores facilidades tecnológicas, materiales innovadores y nuevas referencias que utilizar en los diseños. Esto se observa en modelos de refugios, adaptables a los diferentes entornos en los que se ubiquen, siendo ejemplo de optimización de los espacios, con la multifuncionalidad que esto conlleva. No se trata tanto de una vivienda transformable en su totalidad, sino de pequeños módulos habitables capaces de adaptarse a diferentes condiciones ambientales, y con elementos transformables que sirvieron de referencia en el tema de los espacios domésticos mutantes.

<sup>2</sup> «tatami», «... (del japonés, 畳, palabra que originalmente significaba ‘doblada y apilada’) es un elemento muy característico de las casas japonesas.» s. f., <https://es.wikipedia.org/wiki/Tatami>.

<sup>3</sup> Takeshi Nakagawa, *La Casa Japonesa: Espacio, memoria y lenguaje* (Reverté, 2016), 103.

Como ejemplo de ello, Eduard Böhlingk, arquitecto holandés, diseña *De Markies* en 1985, un módulo habitacional que al asentarse es capaz de desplegarse lateralmente mediante volúmenes tipo fuelle o toldo. Es capaz de convertir sus paredes en suelos para generar un mayor aprovechamiento en planta, generando un espacio de zona de estar acristalado y una terraza semicubierta en cada lado de la vivienda. Respecto a su interior, las paredes y el mobiliario se pueden desplazar para generar una nueva distribución y circulación de espacios privados independientes. La transformación del módulo demuestra la necesidad de adaptación al medio o al individuo que lo habite, entendiendo un nuevo concepto de arquitectura transformable, tanto en su aspecto exterior como interior.

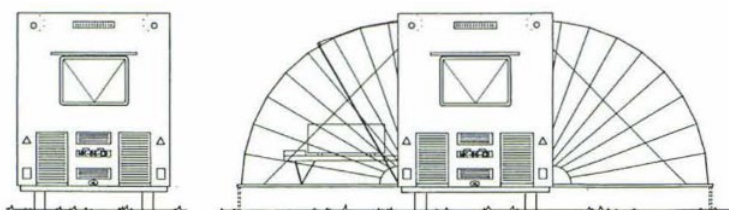


Figura 10. *De Markies*, Eduard Böhlingk.

Figura 11. *De Markies*, Eduard Böhlingk. Alzados

Durante los años 60 y 70, aparece una arquitectura transformable a una escala mayor, la escala edificatoria. Aunque no se trata de la línea principal de investigación del trabajo, es importante mencionar como estos precedentes han influido en el cambio de pensamiento arquitectónico de la época, e influido a la vivienda transformable de la actualidad, gracias a sus estrategias y formas de visualizar la arquitectura.

En esta época destacan los conceptos de la arquitectura radical y el movimiento metabolista, experimentando con ideas de flexibilidad y adaptabilidad en la arquitectura del momento, entendiendo los edificios como organismos vivos que podían variar de forma y/o aspecto. Uno de los casos reconocidos es la *Nakagin Capsule Tower* (1972) de Kisho Kurokawa, un referente tanto de la optimización del espacio en los módulos habitacionales, como en la modificación de la estructura según las necesidades. Se trata de un edificio que integra unos módulos habitacionales de dimensiones mínimas conectados a un núcleo estructural central inamovible. Cada módulo era reconfigurable tanto internamente como externamente (desmontable y sustituible). Este proyecto se entiende como precursor de la modularidad y de la transformación de las estructuras a gran escala, además de reforzar la idea de rehabilitar la arquitectura en lugar de destruirla. El propio Kurokawa afirmaba «We do not reject the past. We accept it as incomplete and continue to build on it».

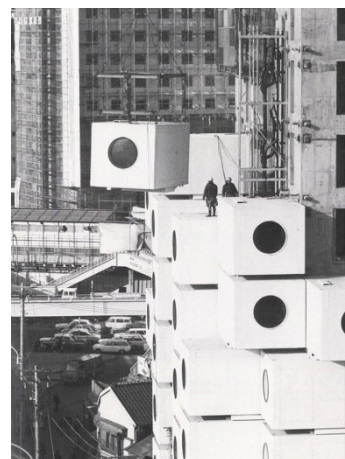


Figura 12. *Nakagin Capsule Tower*, Kisho Kurokawa. Construcción por módulos.



## 1.2 CONCEPTOS CLAVE

La arquitectura transformable tiene como base una serie de conceptos que permiten que los espacios sean capaces de adaptarse a las necesidades de los usuarios, mientras que se enfrentan a las limitaciones del hábitat doméstico. Por lo que, términos como adaptabilidad, reconfiguración, versatilidad, multifuncionalidad y modularidad se convierten en los fundamentos de este tipo de arquitectura capaz de transformarse y mutar. A lo largo del trabajo estos términos servirán para comprender esa capacidad de transformación espacial y la flexibilidad de los casos de estudio, realizando un análisis en cada uno de ellos.

### **Adaptabilidad**

Este concepto se define como la cualidad de lo adaptable<sup>4</sup>. En el ámbito de la arquitectura se refiere a la capacidad de una estructura o espacio arquitectónico para ajustarse y responder a diferentes usos, requerimientos y circunstancias a lo largo del tiempo sin necesidad de grandes renovaciones o reconstrucciones<sup>5</sup>. Este concepto nace debido a la necesidad de cambio de la sociedad, por los constantes cambios de vida, variación en las estructuras familiares y/o la ausencia de espacio. Se podría vincular directamente al concepto de resiliencia arquitectónica, donde el espacio responde, no se resiste.

La adaptabilidad es uno de los pilares de la flexibilidad, ya que es la encargada de otorgar la capacidad de albergar diferentes usos sociales, a diferencia de la flexibilidad que se encarga de diferenciar la disposición física en general. Se trata de generar viviendas donde la distribución de los espacios y el mobiliario disponga de la libertad necesaria para configurarse de distintas maneras y adaptarse a los gustos o necesidades del individuo, como una habitación que puede convertirse en dormitorio, despacho o sala de estar a lo largo del tiempo sin una intervención estructural directa.

Actualmente, la adaptabilidad se enfoca en la sostenibilidad y la optimización del espacio, de modo que intenta minimizar la necesidad de realizar reformas para maximizar la utilidad de los espacios en un largo plazo. Por lo tanto, el objetivo es prolongar la vida útil de las viviendas, teniendo en cuenta los cambios del propio usuario que las habita.

---

<sup>4</sup> «adaptabilidad», en *Real Academia Española*, s. f., <https://dle.rae.es/>.

<sup>5</sup> «adaptabilidad», en *Study Smarter*, s. f., <https://www.studysmarter.es/>.

A su vez, se centra en el diseño sensorial de las viviendas, es decir, la iluminación, la acústica o las texturas que deben adaptarse y cambiar para generar ambientes cómodos y estimulantes dependiendo del momento del día o del objetivo para el que se estén utilizando. Esto se logra con el uso de materiales higro-mórficos, cortinas opacas o translúcidas, una iluminación regulable, el uso de colores...

### **Reconfiguración**

La reconfiguración en la arquitectura se refiere a aquellas rehabilitaciones que modifican la organización, pero con intervenciones pequeñas<sup>6</sup>. A diferencia de la adaptabilidad, que implica un ajuste del espacio en un largo periodo de tiempo, se trata de una característica más inmediata, respondiendo a los cambios puntuales en la vida cotidiana.

Como ejemplos de aplicación se encuentran las paredes móviles o deslizantes, que sirven para convertir/transformar dos espacios en uno o viceversa, o para segmentar y crear privacidad en un espacio más amplio. De esta manera, la función de los espacios de una vivienda no queda reducido a un uso específico, y se adaptan a las situaciones cotidianas de la estructura familiar. Además del mobiliario desplazable o que cambia de posición, como las mesas extensibles, camas ocultas en armarios o estanterías móviles.

En la sociedad actual, donde los espacios habitables son de tamaño reducido, la reconfiguración es indispensable para optimizar el confort y la funcionalidad en ellos, gracias a su capacidad de adaptación y modificación de la distribución. Este concepto permite un diseño menos jerárquico, con usos diferentes que se solapan en el tiempo sin necesidad de ampliar la superficie de la vivienda. Gracias a ello, la planta arquitectónica de la vivienda transformable se entiende como un sistema dinámico y no como un reparto fijo de habitaciones.

---

<sup>6</sup> «reconfiguración», s. f., <https://zorrozua.es/arquitectura-flexible/>.

## Versatilidad / Multifuncionalidad

“... la versatilidad es un tipo de flexibilidad, más específicamente, flexibilidad funcional”<sup>7</sup>

Este término en el contexto de los espacios domésticos se entiende como las variaciones en el interior de la vivienda, con la capacidad de adaptarse a las necesidades específicas del usuario con unos elementos concretos y sus modificaciones. Estas modificaciones no serán estructurales ni adaptaciones, ya que mientras que una adaptación o reconfiguración son las encargadas de cambiar o generar nuevos espacios, la multifuncionalidad se basa en utilizar un mismo elemento para diferentes fines.

Como ejemplo de versatilidad se encuentra el mobiliario multifuncional, son capaces de modificar la función del espacio sin cambiar de distribución el mismo. Dentro de este campo encontramos elementos como los sofás-cama, las mesas abatibles, o estanterías que funcionan a su vez como divisores de espacio. Es decir, la mayoría se refieren a los cambios debidos al mobiliario específicamente multifuncional aplicado a las necesidades de los usuarios.

Por otro lado, en la arquitectura se pueden encontrar espacios versátiles en sí mismos, por ejemplo, una sala de estar que se puede usar como zona de entretenimiento o zona de trabajo. En la arquitectura contemporánea aparecen los espacios puente<sup>8</sup> como ejemplo de espacios versátiles. El término espacio puente se utiliza para describir espacios que sirven como zonas de transición entre diferentes estancias o zonas de conexión que admiten diversas funciones según con el área que se relacionen. Espacios centrales como el salón o el comedor se han convertido en estos lugares versátiles de la vivienda, donde se pueden combinar con facilidad el socializar, el comer, el descansar, y en ocasiones hasta el trabajar.

En una escala mayor se encuentran los espacios públicos versátiles, como podrían ser los auditorios, que albergan diferentes funciones como eventos sociales, conciertos o ferias, gracias a su diseño flexible, adaptable y, en concreto, multifuncional. Esta escala se escapa del tema principal del trabajo, que son las viviendas transformables en sí mismas, por ello se menciona como ejemplo, pero no se indaga demasiado.

---

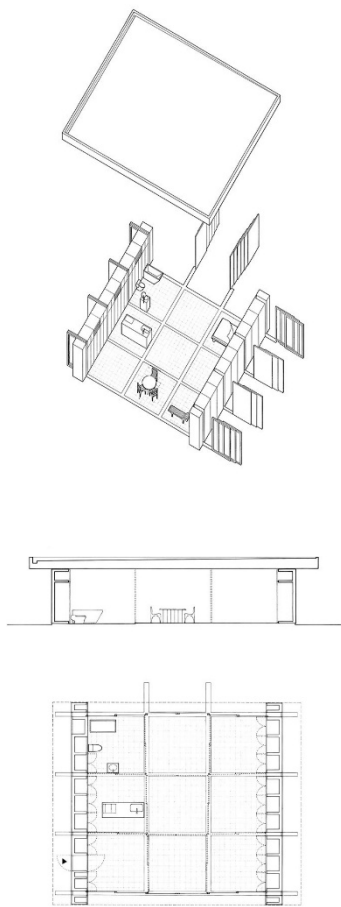
<sup>7</sup> Sara Abou-Laban, «Mugen: Mecanismos de versatilidad en la vivienda japonesa» (TFG, Madrid, Escuela Técnica Superior de Arquitectura, 2018), 41.

<sup>8</sup> «espacio puente», similar a “espacios libres” o “espacios no programados”. Toyo Ito, Lessons of the Sendai Mediatheque, Japan Architect, 41.

La importancia del concepto de la versatilidad recae en la maximización de la utilidad y la minimización de los cambios dentro de los espacios domésticos. Aquí se hará hincapié en las viviendas compactas, reducidas en tamaño, con el objetivo de reconocer cómo se generan esos lugares más ricos y dinámicos, y de un alto rendimiento gracias a la respuesta de diversas funciones de una forma simultánea.

### Modularidad

La utilización de componentes estandarizados con la capacidad de ensamblarse, desmontarse y reorganizarse es lo que se entiende como modularidad. Estas combinaciones se realizan dependiendo del contexto y de los usos de los elementos modulares, o del fin del espacio en el que se encuentran. Este concepto es clave en una arquitectura doméstica flexible, ya que da a los espacios un amplio margen de adaptación, según las necesidades del individuo.



Podemos observar que se producen dos tipos de modularidad<sup>9</sup> arquitectónica dentro de las viviendas: la rígida y la flexible. La primera se refiere al conjunto de módulos o de materiales prefabricados que se han utilizado para construir la estructura del espacio, ya sea la envolvente o la estructura portante. Estos módulos se repetirán a lo largo de la vivienda para generar una continuidad o discontinuidad necesaria. Por otro lado, la modularidad flexible se refiere a la creación de módulos que sean capaces de organizar o distribuir los espacios según las necesidades específicas, es decir, combinarlos o separarlos para generar diferentes configuraciones dentro de la vivienda. Para ello se utilizan sistemas como las paredes, techos o suelos móviles.

La modularidad ofrece ventajas en términos de sostenibilidad y economía dentro de la construcción. Al utilizar componentes prefabricados y no cerrar los espacios se consume una menor cantidad de material, tiene un menor costo, y el tiempo de producción será menor. Además, permite que los espacios domésticos se adapten al usuario, sin necesidad de realizar cambios estructurales de rehabilitación del edificio.

Figura 13. *Nine Square Grid House*, Shigeru Ban. Axonometría, sección y planta

<sup>9</sup> «modularidad», “La modularidad es la característica de un sistema que permite que sea estudiado, visto o entendido como la unión de varias partes que interactúan entre sí y que trabajan solidariamente para alcanzar un objetivo común, realizando cada una de ellas una tarea necesaria para la consecución de dicho objetivo.” s. f., <https://es.wikipedia.org/wiki/Modularidad>.

La arquitectura mutante surge como respuesta directa a la necesidad de espacios que se adapten al constante cambio de las personas que la habitan. Esta serie de mutaciones espaciales son capaces de optimizar y generar unos espacios en los que la experiencia de habitar puede mejorar y, a su vez, reduce el impacto ambiental y extiende la vida útil de los edificios. Como ejemplo de arquitecto que aplica todos estos conceptos en la mayoría de sus proyectos está Shigeru Ban. Algunos de sus grandes proyectos son la *Nine Square Grid House*<sup>10</sup> (1997) y la *Naked House* (2000, Saitama, Japón).

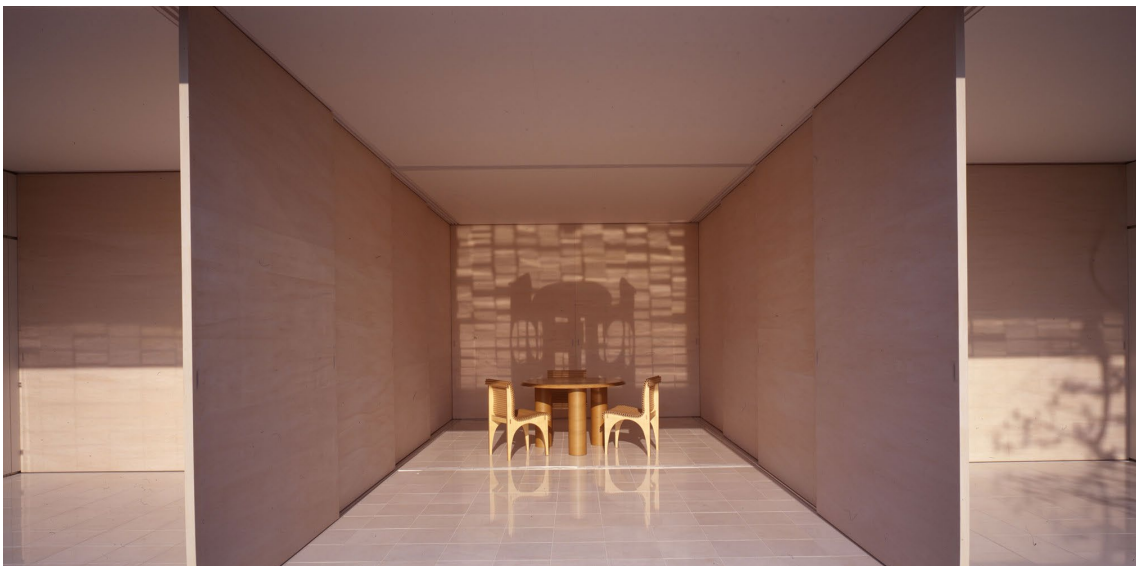


Figura 14. *Nine Square Grid House*, Shigeru Ban.

<sup>10</sup> <https://ofhouses.com/post/189639843347/743-shigeru-ban-nine-square-grid-house>

### Naked House – Shigeru Ban

Como ejemplo general de aplicación de todos los conceptos analizados en el trabajo se encuentra la Naked House de Shigeru Ban, un proyecto de vivienda transformable con un diseño innovador y minimalista. De esta manera, el arquitecto logra organizar un espacio adaptable, reconfigurable, versátil y modular.

Se trata de una vivienda en la que el arquitecto ejemplifica su filosofía creando espacios flexibles, funcionales y optimizados con la capacidad de adaptación a las necesidades del usuario, tanto en el día a día, como a largo plazo. El proyecto se basa en una única habitación de dos pisos de altura, en la que gracias a cuatro cajas con ruedas de habitaciones se permite que tres generaciones de una familia compartan la vivienda de una manera flexible. La envolvente de plástico corrugado permite la entrada indirecta de luz al espacio, y genera una continuidad en toda la habitación.

La adaptación total del espacio se consigue, por un lado, gracias a su planta totalmente libre de obstáculos fijos, en la que no hay ni habitaciones fijas ni elementos divisorios fijos. Los espacios están destinados a cambiar con el tiempo (a merced de las necesidades del usuario), y es por eso por lo que la transformación espacial en planta se integra como un concepto esencial en muchas de las viviendas japonesas, de esta manera las estructuras familiares no tienen la necesidad de cambiar de vivienda, sino de adaptarse a la nueva situación en la que se encuentren.

Por otro lado, en una menor escala de la vivienda, el mobiliario o elementos móviles serán los encargados de transformar el espacio. En este caso, las capsulas móviles dotan al espacio de la capacidad de reconfiguración, al estar distribuidas por la vivienda y tener un movimiento totalmente libre, a disposición de la familia que la habite. Estos cubículos con ruedas permiten organizar el espacio según las diferentes actividades diarias, de una manera rápida y efectiva.



Figura 15. Naked House, Shigeru Ban.

El espacio capaz aquí funciona como un todo, lo que hace que se convierta en un espacio versátil a ojos de la arquitectura transformable. Al ser una habitación única, el espacio se utiliza como área de circulación, como zona de encuentro familiar, como centro de trabajo, o como espacio para realizar actividades lúdicas o de entretenimiento. A su vez, las capsulas móviles son multifuncionales en sí mismas, se trata de unos cubos que, además de permitir la reconfiguración del espacio por las nuevas compartimentaciones espaciales que producen, se utilizan como almacenamiento y/o habitaciones. Siendo esto posible siempre que no conlleve el movimiento de instalaciones o núcleos húmedos, que se entienden como una de las partes fijas de esta arquitectura transformable.

Por último, el diseño independiente de los cubículos hace que el proyecto tenga una clara condición modular, uno de los conceptos de la arquitectura transformable. Se trata de objetos modulares capaces de moverse y combinarse entre ellos para generar diferentes espacios sin necesidad de realizar cambios estructurales. Además, los materiales y técnicas de construcción favorecen otorgar esta característica modular a la vivienda, con sistemas ligeros y de fácil montaje, reduciendo de esta manera el costo y promoviendo la sostenibilidad en la construcción del proyecto (acorde a las dimensiones y naturaleza de la casa, particularmente).

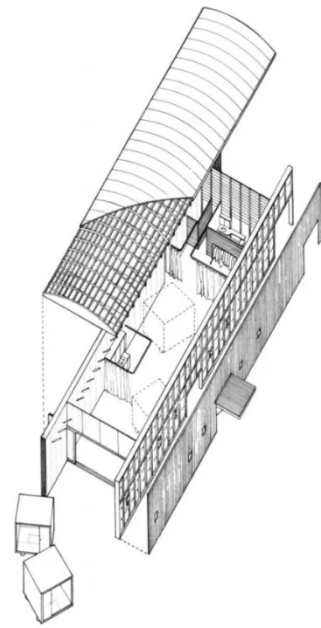


Figura 16. Naked House, Shigeru Ban. Proyección axonométrica.

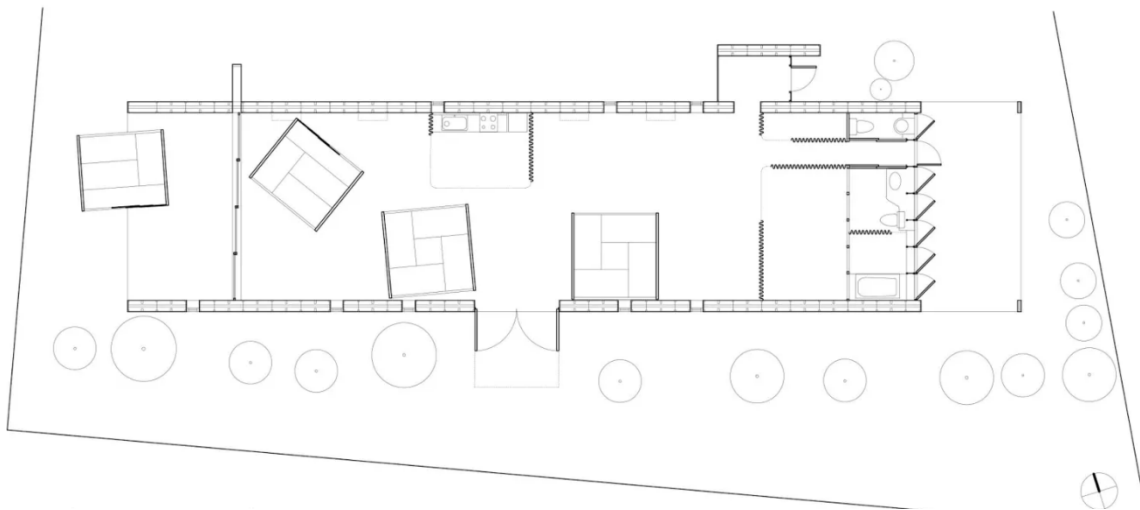


Figura 17. Naked House, Shigeru Ban. Plano de planta.



### 1.3 EL CONCEPTO EN SÍ MISMO

El concepto de arquitectura transformable, o vivienda transformable en este caso, no es solo una respuesta funcional a la falta de espacio o a los cambios cotidianos. Es, también, una forma de cuestionar cómo se habita. ¿Qué es lo que define un espacio? ¿Puede haber identidad en lo que es inestable? ¿Se trata de una ventaja o de un inconveniente? Este apartado no se centra tanto en las soluciones técnicas de los espacios transformables, sino en las ideas que hay detrás de ellas: los mínimos para habitar, el aprovechamiento del espacio, la compartimentación como recurso, y la capacidad de la arquitectura para adaptarse sin perder sentido. La transformación de la vivienda no implica solo movimiento físico, sino también una transformación en la forma de entender lo doméstico, lo privado y lo cotidiano.

#### **Aprovechamiento del espacio y los mínimos para habitar**

El aprovechamiento del espacio es uno de los principios fundamentales del concepto de arquitectura mutable. Este es uno de los motivos por el que los arquitectos contemporáneos buscan generar espacios habitables en zonas compactas o de alta densidad sin restar al ciudadano la calidad de vida que se merece o las necesidades que le surgen diariamente. Esta necesidad del ciudadano genera un debate entre el aprovechamiento total del área edificable y las limitaciones del coste de construcción y el acceso al suelo urbano. Ante estas restricciones, la reutilización, rehabilitación o modificación puede convertirse en la solución en esta discusión, adaptándose a las nuevas necesidades del usuario a pequeño o largo plazo.

Robert Kronenburg destaca en su libro “la flexibilidad permite que los edificios se adapten y respondan a las circunstancias cambiantes, asegurando así que puedan mantenerse útiles y relevantes a lo largo del tiempo”<sup>11</sup>. Los espacios habitables no son estáticos, ya que supondrían esquemas rígidos que dejarían unas ciudades sin memoria por culpa de la demolición y la renovación total. Por ello, se produce el diseño de espacios capaces de transformarse, sin perder la esencia del lugar, de la estructura o de la vivienda en sí misma. El aprovechamiento del espacio, por tanto, no es solo una cuestión de superficie, sino de una inteligencia espacial, de entender el espacio como un recurso vivo y no como una forma cerrada.

---

<sup>11</sup> Robert Kronenburg, *Flexible: Arquitectura que integra el cambio* (BLUME, 2007).

Una de las claves en este tipo de arquitectura transformable o mutable son los mínimos para habitar. Mathias Schwartz-Clauss, en 2002, plantea en su libro *“Living in Motion: Diseño y arquitectura para una forma de vida flexible”* el diseño de viviendas transformables, adaptables y optimizadas, no solo como respuesta a la falta de espacio en áreas urbanas sino como una nueva filosofía de vida, en la que la flexibilidad y la funcionalidad discurren con la acumulación de objetos y las divisiones innecesarias.

Se puede llegar a la conclusión de que reducir superficie implica reducir calidad de vida del usuario que habita ese espacio, pero por ello surge la vivienda transformable, capaz de suplir los mínimos necesarios (o más) para garantizar esa calidad de vida. En este caso, los mínimos dejan de ser una cuestión técnica, legal o cultural, y pasan a ser una cuestión emocional o personal, donde el habitante es el que los fija, y la capacidad de transformación del espacio se convierte en la respuesta a sus imposiciones. Es en esa diferencia entre lo esencial y lo transformable donde aparece el verdadero valor de esta arquitectura transformable.

### **La compartimentación ¿ventaja o inconveniente?**

La compartimentación tiene sus pros y sus contras dentro de esta arquitectura. Por un lado, permite la privacidad e independencia dentro de una misma vivienda, y sirve para delimitar funciones específicas; por otro, es un obstáculo en términos de espacios habitables flexibles, ya que limita la adaptación y la posibilidad de cambio, aislando los espacios. Los muros o tabiques fijos no permiten que esa continuidad entre estancias suceda, y reduce la posibilidad de diferentes usos en un mismo área.

Por ello los arquitectos contemporáneos se centran en el diseño de plantas libres de obstáculos fijos, liberando la planta de cualquier impedimento a esa flexibilidad, en las que el almacenamiento esté integrado y se utilicen mecanismos móviles para dividir, olvidando la rigidez de la arquitectura tradicional a través de la organización de espacios flexibles y adaptables según los cambios, sin necesidad de alterar la estructura principal.

El arquitecto John Habraken desarrolló la teoría “Supports”<sup>12</sup> en 1960. Su metodología se basa en la distinción de tres partes en los edificios de viviendas: la estructura base, el interior de la vivienda (“infill”) y los subsistemas. La estructura base, se define como una estructura técnica y social, no modificable, que se mantiene igual a lo largo del tiempo.

---

<sup>12</sup> Tatjana Schneider y Jeremy Till, «Flexible housing: opportunities and limits», *Cambridge University Press*, 2005, 5.

Para su construcción se utilizan materiales prefabricados como columnas, vigas o suelos. El “infill” se refiere a la disposición u organización interior de la vivienda, la cual tiene un desarrollo independiente en cada una de ellas, lo que permite la interrelación de espacios diferentes dentro del mismo edificio. Además, cada espacio en su interior es modificable gracias al mobiliario o sistemas de cerramiento que se incorporan a las viviendas. Por último, los subsistemas, se entienden como un sistema separado, en el que las instalaciones eléctricas o la ventilación deben considerarse fijas y cuyo diseño no debe interferir con los movimientos interiores del “infill”. De esta teoría surge el concepto de “Open Building”<sup>13</sup>, que se basa en crear un entorno construido como un conjunto de espacios por intervenciones separadas e independientes que dan lugar a espacios habitables en constante transformación. Este concepto se aplica en edificios a una mayor escala que la del espacio doméstico.

Como evolución del modelo “Supports” y con un mayor énfasis en la modularidad funcional surge el “Sistema ABC” de Manuel Gausa, en el que la separación entre lo fijo y lo movable es la clave. Se trata de un sistema que se apoya en la modularidad de los espacios y da respuesta a la rigidez de las viviendas occidentales anteriormente mencionada. Su sistema ABC establece tres conjuntos de núcleos semirrígidos que serán los encargados de modificar/organizar estos espacios interiores: armarios (A), baños (B) y cocinas (C). Se utilizan como bloques capaces de generar diferentes combinaciones espaciales. Por ejemplo, el proyecto de una serie de viviendas en Buitrago de Lozoya realizado por su equipo, ACTAR, tiene la posibilidad de adaptarse a una familia en la que dos dormitorios sean necesarios o generar un loft de planta continua, sin obstáculos, al colocar los núcleos en las esquinas. A pesar de generar espacios flexibles con este juego de bloques, las instalaciones no permiten una total libertad en la vivienda, y se plantea la preocupación ante la imposibilidad de movimiento de los núcleos húmedos y sus luces, ventilación, etc.

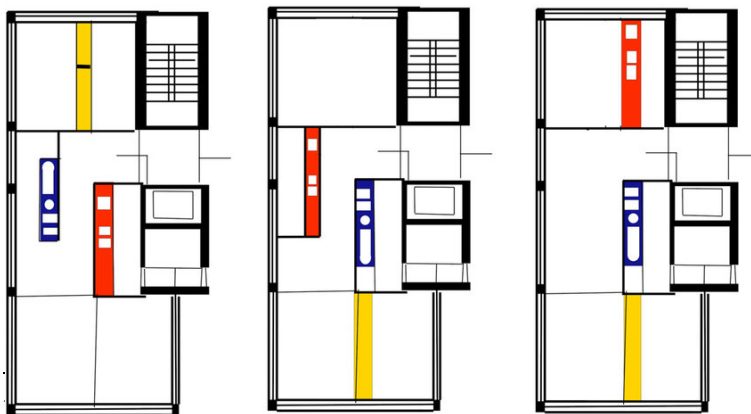


Figura 18. Viviendas de Sistema ABC, ACTAR.

Contrariamente, en la actualidad y trasladando el concepto a edificaciones actuales, existe una corriente crítica frente a la tecnificación de la compartimentación dentro de estos modelos flexibles. Esto se debe a la prefabricación de las soluciones técnicas al intentar optimizar el tiempo y costo de las construcciones. Esto puede suponer un riesgo si la prefabricación se centra demasiado en la innovación técnica y su manipulación, y no tiene en cuenta la importancia del diseño de espacios en respuesta a las verdaderas necesidades humanas.

Por tanto, surge la duda de hasta qué punto la compartimentación puede ser flexible sin romper con las instalaciones, o de si es posible imaginar un espacio sin jerarquías fijas de función. Son cuestiones que se intentan resolver a lo largo del trabajo, con ejemplos sobre ello y soluciones aplicadas.

### Los límites de la transformación y la identidad del espacio

La arquitectura transformable trata de aparecer como una respuesta ante los desafíos de las formas de habitar en el contexto actual de vivienda. Sin embargo, no está libre de contradicciones o preguntas que quedan sin resolver. ¿Hasta qué punto la transformación del espacio hace que se pierda su identidad? ¿Existen límites a la hora de realizar estas transformaciones, ya sean técnicos, espaciales o, incluso, emocionales?

Desde el punto de vista constructivo, existen límites que son inevitables dentro de cualquier vivienda, como los núcleos húmedos, las instalaciones, o la propia estructura portante. Estos son los que condicionan y reducen el margen real de transformación del espacio. Incluso los proyectos que se mencionan durante el trabajo, como la *Casa Rietveld-Schroeder* de Gerrit Rietveld en Utrecht o el apartamento *Domestic Transformer* de Gary Chang en Hong Kong, conservan esos componentes inamovibles que funcionan como límites y anclan el sistema. Por lo tanto, ¿puede la transformación convivir con la estabilidad, o son términos completamente opuestos?

Un ejemplo que ilustra estas tensiones es la reforma de una vivienda en Madrid realizada por Iker López Estudio. El proyecto se basa en convertir una vivienda totalmente compartimentada en un espacio más diáfano y flexible, con posibilidad de cambio a lo largo del tiempo. Para ello se introducen elementos móviles, se diseñan elementos de carpintería a medida y se propone una circulación más libre entre las estancias. El resultado fue todo un éxito, pero los propios arquitectos reconocen que los límites que se imponen por la estructura preexistente son inevitables: pilares, bajantes, orientación de instalaciones, etc.



Figura 19. Reforma de vivienda de Iker López, Iker López Estudio

Esto hace que la libertad de diseño se vea condicionada, pero, a su vez, el trabajo del proyecto y el pensamiento del arquitecto se convierte en encontrar la forma en la que la flexibilidad de los nuevos espacios conviva con los restos inamovibles de la arquitectura anterior. Por lo tanto, la transformación no es total, sino pactada.

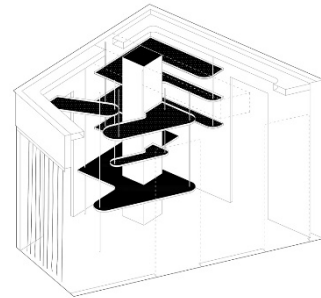
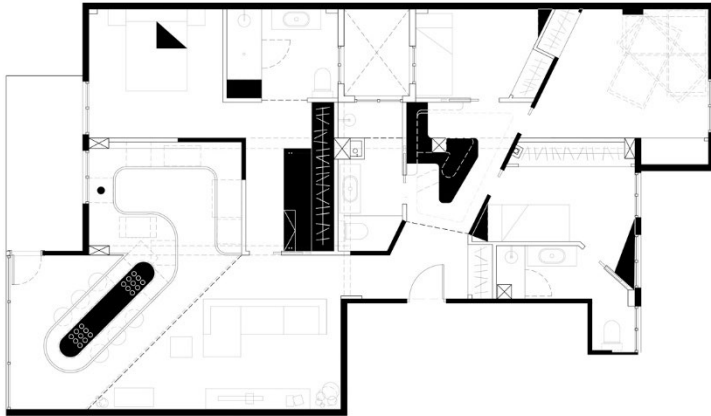


Figura 20. Reforma de vivienda de Iker López, Iker López Estudio. Plano de planta y axonometría.

Por otro lado, en este tipo de viviendas que llamaremos compactas la transformación puede convertirse más en una obligación diaria que en la libertad de las necesidades. En esto surge la duda de si habitar estos espacios en los que la reconfiguración diaria es obligatoria es realmente cómodo o si termina siendo una carga, ya que la flexibilidad no es siempre un sinónimo de la facilidad.

En definitiva, la arquitectura transformable se convierte en una nueva posibilidad de vivienda, pero sigue teniendo muchos interrogantes. La clave es encontrar el equilibrio entre lo fijo y lo variable, entre lo funcional y lo simbólico. Se debe diseñar para transformar, pero teniendo en cuenta estos límites y sin olvidar la arquitectura anterior, la identidad del espacio que se está transformando.

### **La arquitectura transformable ¿necesidad o mejora?**

La pregunta clave en el concepto de la arquitectura transformable es si esta surge ante una necesidad de espacio o como una mejora en la calidad de vida de los habitantes. Según Tatjana Schneider: “la flexibilidad en la vivienda no solo responde a la falta de espacio, sino que también ofrece una manera de mejorar la calidad de vida de los habitantes al permitirles adaptar el espacio a sus necesidades y preferencias cambiantes”<sup>14</sup>.

En sus inicios este concepto surgió como una corriente arquitectónica basada únicamente en mejorar la arquitectura, un modo de aprender y de aplicar unas mejores cualidades a los proyectos, donde la nueva estética tomaba gran parte del protagonismo. Tras el paso del tiempo, y en la actualidad, la arquitectura transformable se convierte en una necesidad, un modo de optimizar el espacio del que se dispone para lograr la mayor libertad y adaptación a la situación en la que se encuentra la población. La sostenibilidad, la reutilización, la adaptación se convierten en piezas clave de estos nuevos espacios domésticos transformables.

Este tipo de espacios domésticos no tienen que ser considerados los mejores, ni ser la única solución ante una sociedad en constante cambio, pero puede utilizarse como un recurso añadido a los que ya se tienen. La arquitectura transformable refleja una filosofía de vida en la que conceptos como la modularidad, la compartimentación flexible, la optimización y el aprovechamiento del espacio mínimo surgen como respuesta a las necesidades cambiantes de la arquitectura actual.

---

<sup>14</sup> Schneider y Till, «Flexible housing: opportunities and limits».





## 2 LOS ELEMENTOS ARQUITECTÓNICOS QUE TRANSFORMAN EL ESPACIO

### 2.1 LA DISTINCIÓN ENTRE LO FIJO Y LO MÓVIL

Para hablar de los elementos arquitectónicos que transforman el espacio en esta arquitectura mutable, se debe tener muy en cuenta la distinción entre las partes fijas y móviles de un espacio habitable. Una distinción que, más que dividir completamente las funciones, debe mostrar una coexistencia y colaboración entre lo estático y lo movable, de tal manera que sean capaces de generar unos espacios mutables y estables, pero a su vez dinámicos. En definitiva, una combinación entre la solidez estructural y la adaptabilidad funcional, con el objetivo de lograr una integración armónica que aporte a los espacios habitables la flexibilidad y transformación necesarias para satisfacer las necesidades demandadas por el usuario.

#### **Los elementos fijos: la base inmutable arbórea**

Estos son aquellos sistemas esenciales de la arquitectura, el armazón estructural sobre el que se construyen los espacios. Son elementos que aportan estabilidad a las viviendas, tanto estructural como espacial. Dentro de este grupo se encuentran pilares, vigas, muros de carga y núcleos húmedos. “Estos elementos actúan como un marco dentro del cual se produce la transformación, permitiendo que los elementos móviles trabajen sobre una base sólida y duradera”<sup>15</sup>. Por lo tanto, son la parte de la arquitectura encargada de fijar los límites del espacio habitable, física y conceptualmente, y no pueden ser alterados ya que comprometen el correcto funcionamiento y la seguridad del edificio. En definitiva, son aquellos elementos que delimitan el proyecto y garantizan el funcionamiento básico del mismo.

Por un lado, se encuentra la estructura portante, el contenedor de la vivienda, es decir, vigas, pilares y muros de carga. Esta estructura se encarga de soportar las cargas del edificio tanto horizontal como verticalmente, y las distribuye a los cimientos del edificio. Se entiende como un marco fijo dentro del cual, entre otros, se pueden reconfigurar los elementos móviles de la arquitectura transformable.

---

<sup>15</sup> Kronenburg, *Flexible: Arquitectura que integra el cambio*.

En la arquitectura transformable, el objetivo es integrar sistemas portantes que sean capaces de albergar los espacios mutables en superficies y volúmenes suficientemente grandes en planta, lo que ofrece una mayor posibilidad de cambio y de movimiento en su interior. Estrategias constructivas compatibles con los sistemas de pórticos (que otorgan flexibilidad y orden al espacio) o la centralización de la estructura (que libera los perímetros de las plantas), son las más utilizadas en este tipo de arquitectura.

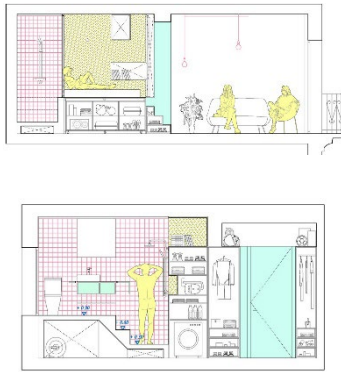


Figura 21. Yojigen Poketto, elii.  
Secciones transversales.

Ejemplo evidente de ello es la vivienda *Yojigen Poketto* del estudio de arquitectura Elij, en Teruel. Se trata de un proyecto de vivienda en el que la estructura preexistente del edificio se mantiene intacta, es decir, se trabaja dentro del contenedor, sin modificarlo. Por un lado, se organiza una banda en forma de L que es la encargada de albergar los núcleos húmedos, los accesos y espacio de almacenamiento. La superficie restante se divide en dos niveles, generando uno principal en el que se ubica el área multifuncional de la vivienda (salón, comedor, zona de estar) y otro elevado que será el dormitorio y la zona húmeda del baño (con posibilidad de disponer de una bañera si se desea). El proyecto demuestra cómo es posible generar un espacio doméstico transformable dentro de un contenedor arquitectónico fijo, respondiendo a las necesidades cambiantes del usuario que lo habita.

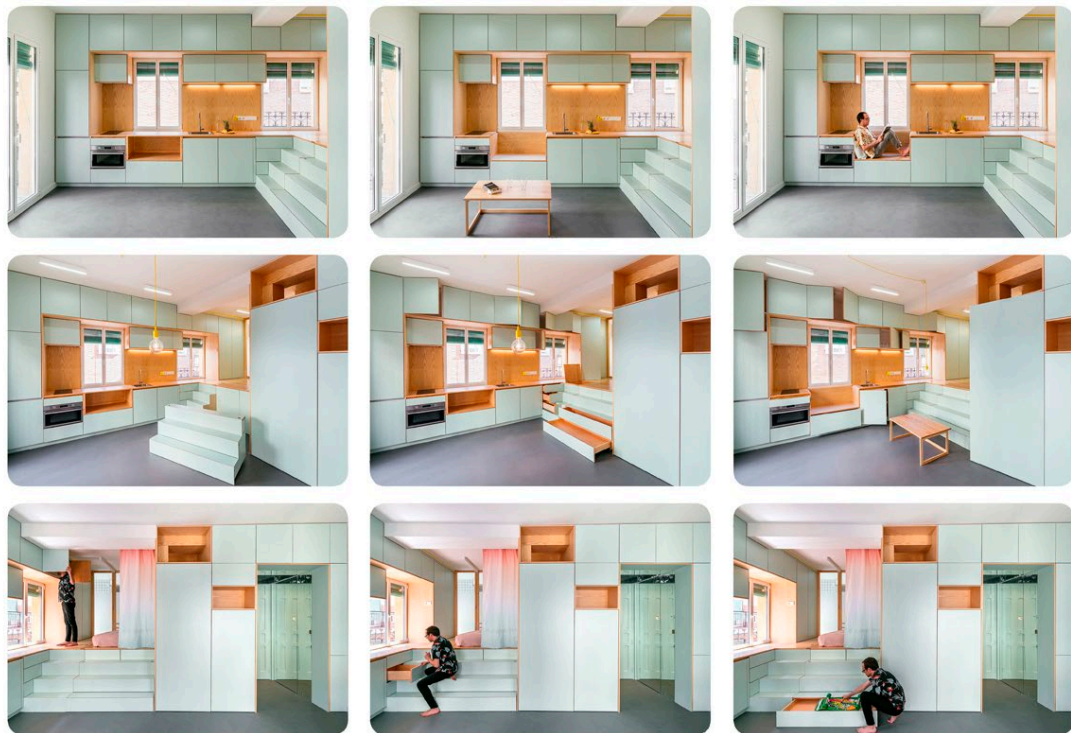


Figura 22. Yojigen Poketto, elii.  
Disposiciones interiores.

Por otro lado, los núcleos húmedos, entendidos como elementos fijos de la arquitectura, pueden ser definidos como las instalaciones fijas de las que depende la organización de la arquitectura mutable, por la acción de las infraestructuras del edificio, es decir, los baños, las cocinas o los lavaderos. En definitiva, son aquellos núcleos que dependen de sistemas de agua, gas o electricidad y que se rigen por una serie de elementos verticales, principalmente. Esta característica los lleva a convertirse en una parte no mutable de la arquitectura, por el requerimiento de operaciones complejas y costosas para poder cambiarlos. Reubicar las instalaciones resulta una tarea difícil, lo que limita el diseño de los espacios habitables, además de la sostenibilidad en la arquitectura. Según las investigaciones realizadas por el MDPI (Publisher of Open Access Journals) su alteración incrementa el impacto ambiental por la necesidad de nuevos materiales y trabajos intensivos de gran calado y sin independencia entre los niveles del edificio.

Una de las estrategias constructivas que se utiliza para la ubicación de estos núcleos húmedos en la arquitectura transformable es similar a la de la estructura portante: la centralización.

Desde una escala edificatoria edificios como la torre *Industrialised Housing* de RSHP Architects en Korea o la *Nakagin Capsule Tower* de Kisho Kurokawa han influido en el concepto de la centralización en las viviendas transformables, ubicando sus instalaciones o estructuras fijas en el centro del edificio, y añadiendo los elementos móviles o cápsulas a su alrededor. De esta manera, y centrado en el espacio doméstico, el arquitecto Guard Tillman Pollock diseña un apartamento en Londres que utiliza la centralización de sus núcleos húmedos como base del proyecto. El objetivo del proyecto es demostrar como un espacio rectangular vacío puede ser convertido en un apartamento transformable y adaptable, únicamente con tres módulos, una mesa abatible y una ducha de vidrio circular. Los módulos, que son los núcleos húmedos e instalaciones del proyecto, son ubicados de manera estratégica en el centro de la vivienda, liberando el perímetro del apartamento y permitiendo una mayor entrada de luz natural. A su vez, disponen de puertas pivotantes en su interior, de manera que al abrirse son las encargadas de compartimentar los espacios, y generar las áreas deseadas por el usuario según sus necesidades.

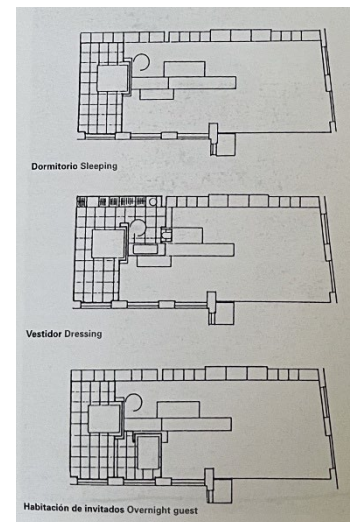
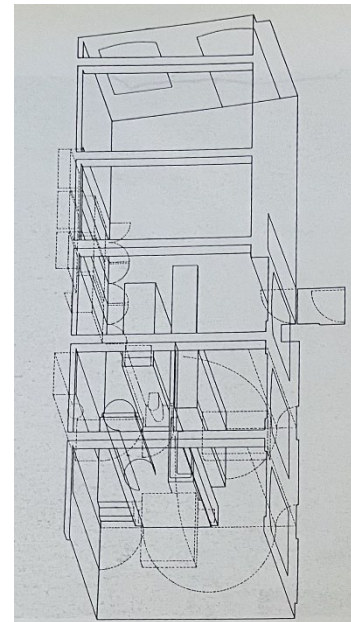


Figura 23. Apartamento en Londres, Guard Tillman Pollock. Axonometría y disposiciones.

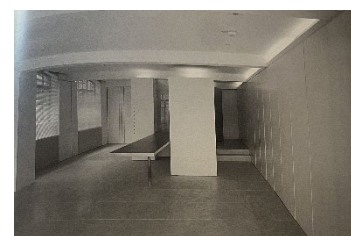


Figura 24. Apartamento en Londres, Guard Tillman Pollock. Imagen interior.

Por último, se encuentra la estructura complementaria fija de las viviendas. Esta es la encargada de asegurar el funcionamiento de los elementos móviles, y de permitir que exista la transformación en el interior. Esta estructura se refiere a los sistemas de guía, anclaje o soporte que, a pesar de ser estáticos, permiten el desplazamiento de los tabiques, muebles o módulos de la vivienda. Entre ellos se encuentran carriles empotrados en techo o suelo, guías laterales, bisagras fijas, canalizaciones para cableado, etc. Esta parte fija intenta ser lo más discreta posible, funcionando como unos límites invisibles al movimiento, y condicionando los desplazamientos, lo que hace que nada se mueva al azar dentro de la vivienda transformable.

El objetivo de estas estrategias es lograr una eficiencia operativa para la arquitectura transformable, de manera que la posición fija, tanto de la estructura portante como de los núcleos húmedos, sea capaz de garantizar que estos funcionen correctamente y a su vez sean accesibles para reparaciones o imprevistos, además de otorgar a los edificios la capacidad de ampliarse o reducirse sin sufrir grandes alteraciones en su disposición general.

### **Los elementos móviles: la adaptación dinámica**

Los elementos móviles, en la arquitectura transformable, son aquellos diseñados para reconfigurarse, desplazarse o ajustarse a las necesidades del usuario. Son los encargados de aportar la flexibilidad y adaptabilidad en los espacios interiores, principalmente, de tal manera que los usos de los espacios habitables se puedan configurar de manera óptima en una experiencia habitable dinámica.

En esta parte de la arquitectura transformable que va desde el mobiliario multifuncional hasta las particiones móviles o sistemas mecánicos avanzados, se realizan las modificaciones del espacio para cada usuario. A diferencia de los elementos fijos, se trata de componentes arquitectónicos que transforman el espacio sin alterar la estructura base, con el objetivo de lograr una eficiencia espacial y maximizar la adaptabilidad y versatilidad.

Uno de los componentes móviles más utilizados en este tipo de arquitectura son las particiones deslizantes. Según Kronenburg, las particiones deslizantes son una solución efectiva para maximizar el uso del espacio sin necesidad de reformas estructurales. En definitiva, pueden ser las encargadas de otorgar a los espacios privacidad y flexibilidad en una arquitectura transformable. Funcionan como divisiones temporales que pueden dividir o ampliar los espacios, creando estancias diáfanos o seccionándolas. Su buen funcionamiento, además de su capacidad de transformación, reside en los materiales y estrategias de construcción utilizadas en los proyectos. Estos son clave a la hora de diseñar estas particiones, existen paredes móviles de madera, vidrio o aluminio, pero siempre con el objetivo de que su manipulación sea fácil, rápida y cómoda, ya que se utilizan a diario y no deben requerir un gran esfuerzo físico para los usuarios.

Como ejemplo de aplicación de este componente arquitectónico de paneles móviles deslizantes se presenta la *Cornellà Social Housing* de Peris + Toral Arquitectes. Se trata de un edificio de 85 viviendas sociales, diseñadas a través de una modulación muy concreta. Dentro de cada vivienda se aprecia que el sistema de los tabiques móviles permite que la superficie de las áreas de reparto de cada vivienda varíe según las necesidades de los usuarios en el proyecto.

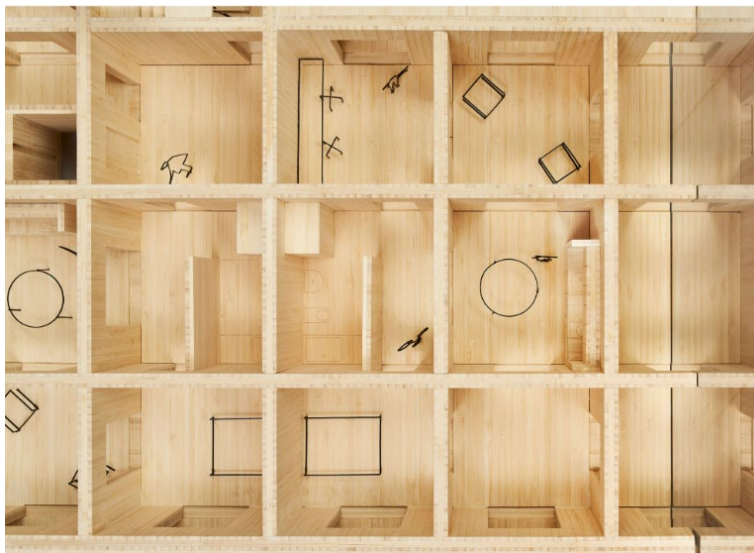


Figura 26. *Cornellà Social Housing*, Peris + Toral Arquitectes.

Otro de los elementos clave en esta adaptación dinámica es el mobiliario multifuncional. En *“Living in Motion”*, Mathias Schwartz-Clauss cuenta como la definición de la palabra mueble deriva del latín “mobile”, lo que traslada también a nuestra definición de “bienes muebles” o móviles; sin embargo, solo una minoría de los muebles son realmente móviles<sup>16</sup>. Destaca la importancia del mobiliario multifuncional y relata su historia y antecedentes, concluyendo en que este tipo de muebles son esenciales para la vida, especialmente para la vida en espacios pequeños. Estos componentes permiten que un mismo objeto cumpla más de una función, lo que ejemplifica uno de los conceptos clave en la arquitectura transformable: la versatilidad. El objetivo de estos elementos es lograr un ahorro del espacio, aprovechando al máximo el área ocupada con una menor cantidad de objetos y asignándoles usos distintos.

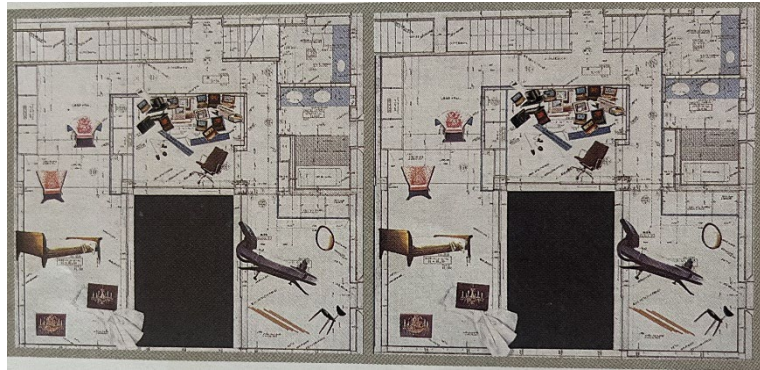


Figura 27. Viviendas en Fukuoka, OMA. Espacios habitables.

Ejemplos de mobiliario multifuncional han sido vistos desde hace muchos años, además de en la arquitectura, en el transporte. Mobiliario capaz de servir como asiento, pero a su vez como cama, o mesas capaces de convertirse en espacio de almacenamiento, por ejemplo. José Colombo presentó en 1971 el *Total Furnishing Unit*, dos módulos combinables que incluían el mobiliario multifuncional necesario para concebirse como una vivienda donde el espacio fluyera en torno a ellos, tal como planteaba también en las casas Mies Van der Rohe. Por tanto, la vivienda ya no se concibe como un sistema de habitaciones amuebladas, sino como un único espacio neutral en el que se pueden organizar de nuevo, una y otra vez, todos los elementos pertenecientes al equipamiento necesario y las funciones de la vivienda<sup>17</sup>.

<sup>16</sup> Mathias Schwartz-Clauss, *Living in Motion: Diseño y arquitectura para una forma de vida flexible* (Vitra Design Museum, 2002), 80.

<sup>17</sup> Schwartz-Clauss, 129.

Los sistemas mecánicos y motorizados son el tercer grupo de elementos móviles sobre el que se investiga en este trabajo. Se trata de componentes para una transformación rápida, mayor que los anteriores, con una reducción en el esfuerzo manual, y con una optimización del tiempo de reconfiguración<sup>18</sup>. Este tipo se basa en la automatización de los elementos como paredes retráctiles, techos deslizantes o muebles motorizados, es decir, se pueden desplazar con pulsadores electrónicos o controles remotos. Este concepto supone una evolución en la adaptación dinámica de los espacios habitables. Actualmente, los sistemas de domótica están realmente avanzados, tecnológicamente hablando, por lo que su evolución puede servir de ayuda en la mayoría de las viviendas, pero en especial en las transformables, donde el movimiento es clave.

“Skyfold System”<sup>19</sup> es, por ejemplo, una de las empresas que desarrolla estos componentes arquitectónicos, en la que se pueden encontrar desde sistemas aplicados en viviendas hasta, su especialización, aplicados en auditorios y oficinas.

Por lo tanto, esta dicotomía entre lo fijo y lo móvil no implica una separación total de ambos elementos, sino una interdependencia entre ellos. Por un lado, los elementos fijos delimitan los proyectos y garantizan un funcionamiento básico a las viviendas, respondiendo a las necesidades del usuario en un periodo largo de tiempo, mientras que, por otro lado, los elementos móviles son los que otorgan al espacio doméstico y al usuario la capacidad de respuesta ante el cambio, con la mayor inmediatez posible. En definitiva, se debe buscar un equilibrio que permita a los espacios evolucionar con el tiempo, creando unos modelos dinámicos y sostenibles, combinados con los diseños rígidos de los que se dispone.

---

<sup>18</sup> Giuliana Scuderi, «Designing flexibility and adaptability: The answer to integrated residential building retrofit», *MDPI*, 2019.

<sup>19</sup> <https://skyfold.com/en-US>



## 2.2 LOS FACILITADORES DE MOVIMIENTO

Se entiende como facilitadores de movimiento aquellos sistemas o elementos que permiten a los componentes móviles reorganizarse dentro de los espacios.

En este punto del trabajo es clave analizar los diferentes sistemas y estrategias que pueden utilizarse para la arquitectura transformable, integrando tecnología, materiales innovadores y conceptos avanzados de diseño, para una mejor comprensión del concepto general de espacios habitables mutables.

### **Los sistemas mecánicos**

Se trata de los sistemas convencionales, típicos para el desplazamiento de los elementos móviles, sin ellos la arquitectura transformable no sería posible, ya que son los encargados de conseguir que tabiques, muebles o elementos de las estancias puedan desplazarse por la vivienda. Dentro de estos mecanismos encontramos rieles o raíles deslizantes (guías de acero o aluminio utilizadas para mover tabiques o módulos de almacenamiento), bisagras y rodamientos (que facilitan el movimiento estable de puertas plegables y elementos articulados) y mecanismos retráctiles (utilizados en muebles para reducir el esfuerzo humano).

En definitiva, su función es la de favorecer al movimiento de las paredes, techos, muebles o particiones, procurando realizarlo de la manera más eficaz, sencilla y rápida posible. Además, se caracterizan por ser sistemas ocultos, silenciosos y resistentes, que se adaptan al proyecto tanto en sus dimensiones como en sus disposiciones. Como ventajas de estos sistemas se encuentran su personalización y la capacidad total de integración con los elementos de diseño de las viviendas y sus estructuras.

### **Materiales ligeros y prefabricados**

Materiales como el aluminio, la madera contrachapada y paneles compuestos son los recomendados para utilizar en este tipo de espacios habitables que se transforman, por su ligereza. Es esencial su utilización para facilitar el movimiento y la sencillez de las semiestructuras.

A su vez, la prefabricación de materiales o componentes garantiza una mayor precisión en el diseño y una mayor rapidez en la instalación (o desinstalación) de los mismos. Este tipo de materiales favorecen al movimiento de los elementos móviles gracias a la reducción de su peso, y aportan una mayor versatilidad en los proyectos ya que pueden moldearse o cortarse para adaptarse a las configuraciones personalizadas del habitante.

### La tecnología integrada

La integración de las nuevas tecnologías en los sistemas de movimiento permite automatizar la reorganización de los espacios mediante sistemas de IoT (Internet of Things), sensores, y motores eléctricos. Se trata de sistemas capaces de manipular y modificar la iluminación, la climatización o las disposiciones del espacio de una manera directa y rápida, sin necesidad de realizar esfuerzos físicos en el espacio. Las tecnologías aeroespaciales integran estos sistemas de una manera eficaz, y pueden servir como ejemplo de aplicación en el tema de las viviendas transformables y sus movimientos internos. Esto favorece la optimización de la energía gracias a sus ajustes, además de otorgar a los espacios una adaptabilidad inmediata según las necesidades del usuario.



Figura 28. Ten Fold Engineering House.

Ejemplo de esta tecnología integrada son las *Ten Fold Engineering Houses*, una solución de la empresa Ten Fold ante la necesidad de viviendas temporales o de emergencia. Se trata de un conjunto de viviendas compactas prefabricadas que son transportadas como una unidad plegada y cerrada. Al instalarse en el lugar definido se despliegan completamente en cuestión de minutos, gracias a un sistema automatizado de plegado de las paredes, suelos y techos. Utilizan sistemas hidráulicos y materiales ligeros, como el aluminio, para facilitar el transporte y el movimiento. En definitiva, es una solución eficaz para casos de viviendas temporales y/o refugios de emergencia, debido a la optimización del espacio que se transporta en relación con el que se configura y, a su fácil y rápida instalación.

Por otro lado, se debe evitar caer en la dependencia de las viviendas con la tecnología integrada. Estos sistemas deben ser fácilmente sustituibles por los anteriormente mencionados, de manera que el habitante sea capaz de realizar las acciones por su cuenta, sin depender de la tecnología, únicamente apoyándose en ella cuando sea posible.

## 2.3 ESTRATEGÍAS DE TRANSFORMACIÓN

Giuliana Scuderi enumera en su artículo “*Designing flexibility and adaptability*” una serie de estrategias que favorecen la transformación de los espacios para ser mutables, en las que se integran tanto los elementos móviles y fijos, como los facilitadores de movimiento que se han mencionado anteriormente.

### **Plug-in**

Este concepto se entiende como el proceso de expandir o cambiar un espacio añadiendo nuevas partes, indistintamente de manera horizontal como vertical. Estas partes se intuyen, generalmente, como módulos capaces de integrarse perfectamente en el espacio tratado. Este concepto se debe tener en cuenta a la hora de diseñar el marco estructural del proyecto, es decir, la estructura base, ya que todos los grupos deberían tener unas mismas características sobre las que comenzar a diseñar; características como la iluminación, la ventilación, la accesibilidad, etc. Una de las claves de esta estrategia es tener en consideración siempre lo que previamente esté situado en la vivienda, no interferir con lo existente. De esta manera, los nuevos plug-ins (módulos añadidos) funcionarán como una extensión de los anteriores o se fusionarán y crearán un espacio común para habitar.

### **Sum and Split**

En traducción literal se refiere a “suma y división”. En el caso de la arquitectura transformable se trata de conectar o dividir dos espacios en uno o viceversa. Esta estrategia se realiza dentro de un marco estructural más limitado que el anterior, de forma que tanto la estructura fija como las particiones móviles definen las posibilidades que existen de que dos espacios puedan sumarse o dividirse. Un punto para tener en cuenta dentro de este concepto es que todos los espacios, ya sean dos separados o uno conjunto, deben procurar disponer, siempre que sea posible, de los servicios y condiciones mínimas para considerarse un lugar habitable, o un lugar donde realizar unas actividades concretas dentro del espacio habitable. Esto se refiere a las condiciones de iluminación, ventilación y accesibilidad, además de las instalaciones de áreas de servicios básicas en cada espacio.

Esta estrategia es un buen método de diseño para viviendas en las que la estructura familiar está en constante cambio a lo largo del tiempo. Por ejemplo, al disponer de más miembros en la familia la necesidad de tener más habitaciones o un mayor espacio en las zonas comunes es clave; del mismo modo, una vivienda que a lo largo de los años termina siendo utilizada únicamente por una persona como estructura familiar puede prescindir del número de espacios, pero puede preferir tener una mayor amplitud para su comodidad en las zonas comunes o privadas.

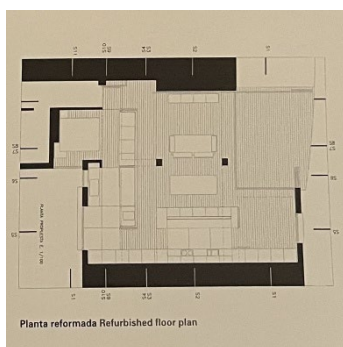
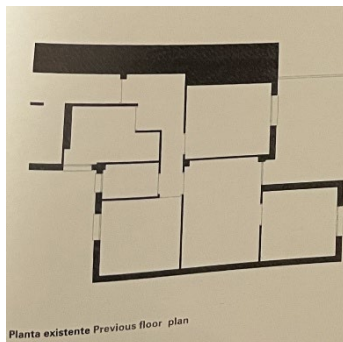


Figura 29. Vivienda en Logroño, Madinabeitia y Barrio. Planta existente y planta reformada.

Ejemplo de esta estrategia es la reforma de una vivienda en Logroño, de los arquitectos Iñaki Madinabeitia y Araceli Barrio. Se trata de un proyecto de rehabilitación, en el que la estructura principal es la que delimita los espacios, pero dentro de la cual establecen una serie de adiciones o particiones que permiten generar la flexibilidad de una vivienda transformable. Dos tabiques perpendiculares son los encargados de organizar la trama general de la vivienda, definiendo el área multifuncional de salón, comedor o zona de trabajo, a partir del cual se ubican el resto de las estancias de la vivienda. La terraza se suma a la superficie útil interior de la vivienda gracias al derribo del muro existente y a la incorporación de un panel giratorio que permite la apertura o cerramiento, además de utilizarse como almacenamiento y como frente de la TV. Todas las puertas de la vivienda se convierten en paneles móviles o pivotantes, que se adaptan a la estructura fija y a la retícula que esta define en el espacio generando una mayor continuidad en la vivienda, además de ventilación y entradas de luz al compartimentar los espacios. De esta manera, los arquitectos consiguen ampliar o reducir los espacios con el movimiento tanto de los paneles, como del mobiliario multifuncional que incorporan en la vivienda, convirtiendo la modulación de las paredes y el uso de colores neutros en las claves de su vivienda transformable.

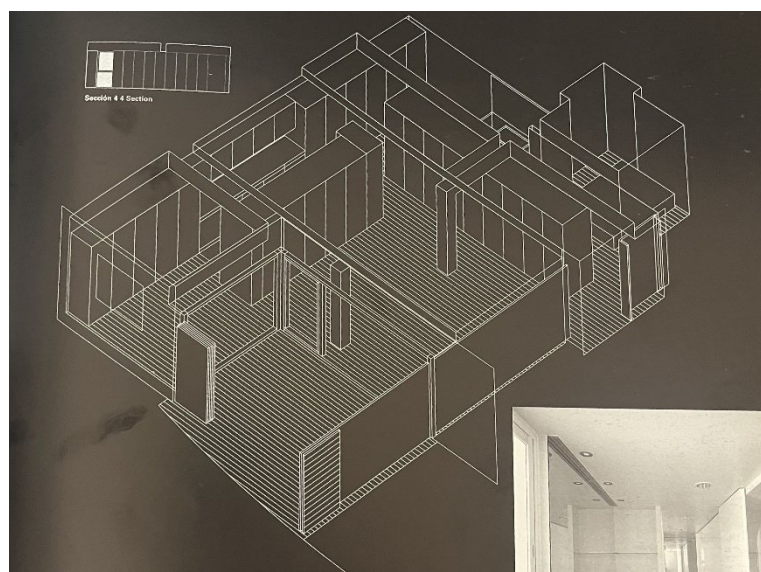


Figura 29. Vivienda en Logroño, Madinabeitia y Barrio. Proyección axonométrica.

## Folding

En este caso, la estrategia se refiere a esconder los elementos arquitectónicos o mobiliario en el momento que no sean necesarios durante el día. La palabra “folding” se traduce del inglés como plegable y, en este caso, mueble. Al utilizar este concepto es totalmente necesario que los componentes estén totalmente integrados en la organización del espacio, de una manera coherente y a su vez discreta.

La optimización del espacio y la multifuncionalidad de los elementos son los conceptos clave que se aplican en las viviendas que utilizan esta estrategia. En su mayoría se utiliza en espacios habitables de área reducida, donde el aprovechamiento total del espacio es necesario. Se trata de un sistema que favorece la movilidad y la rápida transformación ante las necesidades cambiantes del usuario que habita el espacio, por lo que la sencillez y fácil comprensión de los sistemas instalados es indispensable.

Como ejemplo destacable, se encuentra el proyecto *Susaloon* del estudio de arquitectura Elii, en Madrid. “*Susaloon* funciona como una navaja suiza. Un elemento compacto que permite desplegar diferentes configuraciones que se adecúan al día a día” así es como lo definen los arquitectos. Se trata de una vivienda de 24 m<sup>2</sup> que ha sido reformada para convertirla en un espacio flexible y transformable. El uso de la estrategia de doblaje y de deslizamiento de los elementos le sirve para optimizar el espacio y ocultar aquellos que no sean utilizados en algún momento. De esta manera genera una planta totalmente libre, transformable y adaptable a las necesidades puntuales del día a día de Susana, la dueña de la casa.



Figura 31. *Susaloon*, elii. Imagen interior y plano de planta.

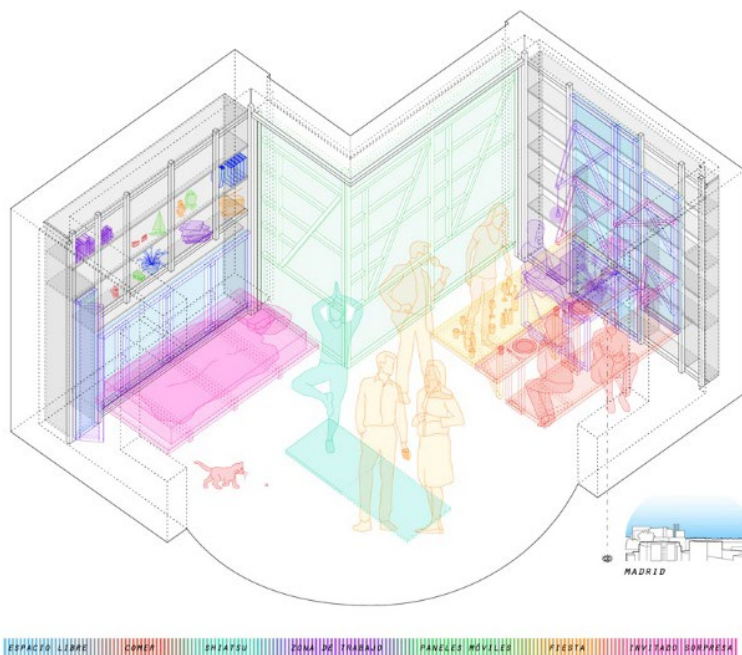


Figura 32. *Susaloon*, elii. Proyección axonométrica.

Además de aplicar el “folding” en el mobiliario o tabiquería interior de las viviendas, se puede aplicar a la estructura general, o aspecto exterior, de un espacio habitable. De esta manera, el contenedor se convierte en una estructura mínima, que permite el movimiento de otras partes de la vivienda conectadas directamente con el exterior, como fachadas o cubiertas.

### **Unfinished space y Neutral space**

En este caso, el espacio en sí mismo es el principal protagonista de los conceptos, ya que se refiere al espacio incompleto y al espacio neutro. No definir los usos concretos en un espacio, en este caso habitable, puede facilitar la posibilidad de incorporar o eliminar elementos sin perder la esencia de lo existente. Generar espacios sin ningún tipo de orden genera viviendas adaptables a cada tipo de usuario, en las que la organización y la incorporación de elementos queda a total disposición del habitante.





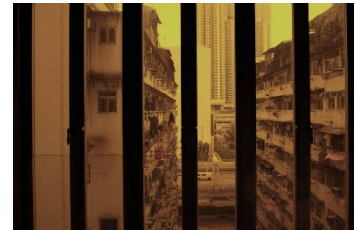
### 3 CASO DE ESTUDIO 1: *DOMESTIC TRANSFORMER* – GARY CHANG

#### 3.1 DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO

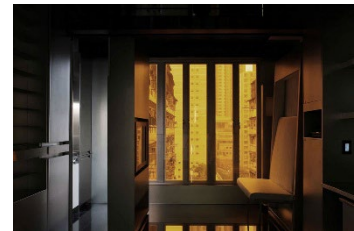
Se trata de un proyecto diseñado y habitado por el arquitecto Gary Chang, en un barrio de Hong Kong llamado Quarry Bay. El apartamento cuenta con una superficie en planta de 32m<sup>2</sup>, por lo que se considera una vivienda de tamaño reducido, pero habitual si se habla del contexto urbano en el que se encuentra, y encontrándose dentro de un bloque de viviendas de los años 70.



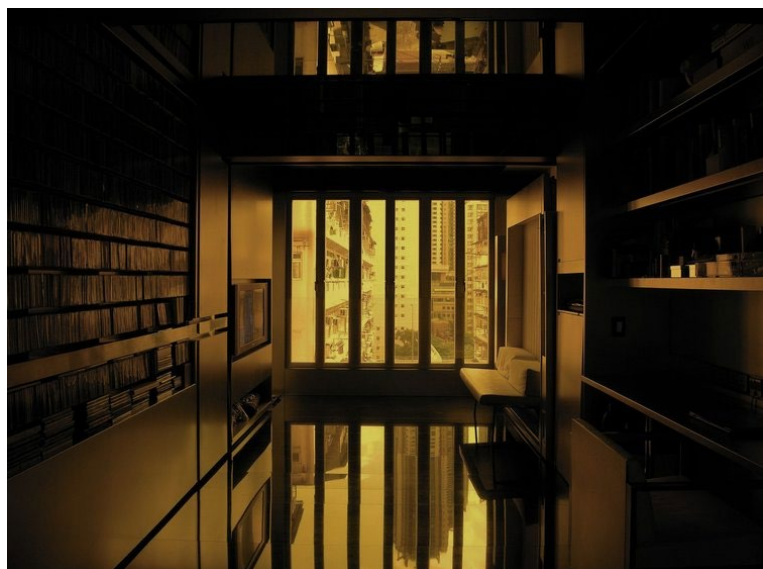
Este apartamento pertenece a la familia del arquitecto desde su infancia. Desde niño, residía junto a sus padres y hermanos en esta casa de 32m<sup>2</sup>, el cual tenía que ser compartido por hasta seis personas. Desde entonces, la necesidad de optimizar cada metro cuadrado y la conciencia sobre las limitaciones del espacio se instalaron en la cabeza de Gary Chang.



Por lo tanto, el objetivo del proyecto es generar una mayor posibilidad de transformación y flexibilidad al espacio, gracias a los elementos móviles y multifuncionales que introduce en su diseño. De esta manera la vivienda es capaz de adaptarse a las distintas actividades que se realicen o a las necesidades que se demanden en cada momento, asegurando en todo momento los niveles de confort y habitabilidad deseados.



Según cuenta el arquitecto, su experiencia personal de hacinamiento fue la que le impulsó a investigar sobre este tema de viviendas transformables y los nuevos modos de habitar. Así es como consigue reflejarlo en Domestic Transformer, dando respuesta a las limitaciones de espacio, a la superposición de los usos, a los cambios de estilo de vida e, incluso, al mercado inmobiliario.



*Figuras 33. Imágenes generales del proyecto.*

### 3.2 PLANTA GENERAL Y DISPOSICIONES ESPACIALES

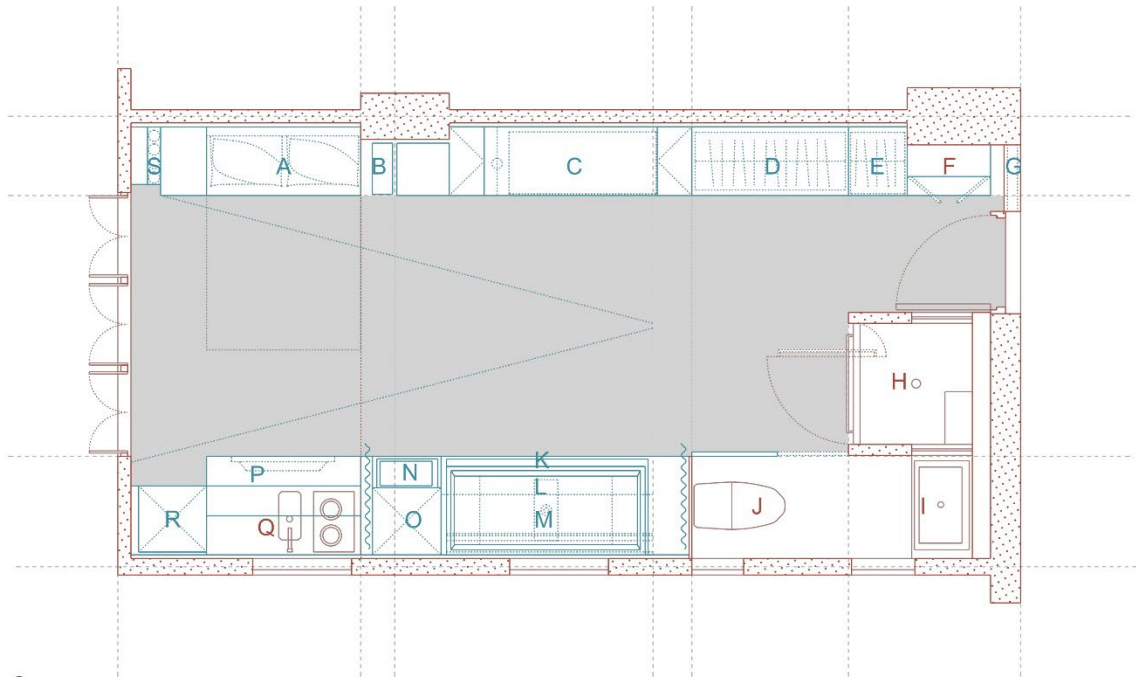


Figura 34. Plano de planta.



#### LEYENDA

- Modulación
- Espacio libre / transformable
- ▬ Estructura fija (contenedor)
- ⋯ Estructura complementaria
- Elementos móviles
- ⋯ Movimiento de los elementos transformables

- A sofá - cama
- B lámpara móvil
- C mesa rotable + estanterías
- D vestidor
- E almacenamiento
- F armario de instalaciones
- G estantería para zapatos y paraguas
- H ducha
- I lavabo
- J baño
- K estantería para CD/DVD
- L bañera
- M cama abatible para uso diurno / invitados
- N estantería de lavado
- O lavadora
- P pared para la TV + estanterías cocina
- Q cocina
- R nevera
- S luz de suelo

Esta planta general representa la diferenciación de los elementos que forman parte de la vivienda transformable. Por un lado, el contenedor (la estructura portante) y el núcleo húmedo son los que marcan los límites del apartamento, la parte fija que bajo ningún concepto puede ser modificable y permite la estabilidad del conjunto. Se puede observar cómo los núcleos húmedos se ubican en los laterales o esquinas de la vivienda, permitiendo de esta manera un mayor espacio libre de transformación. A su vez, se representa la estructura fija complementaria, que, a pesar de ser inamovible, es la encargada de permitir los desplazamientos de los elementos móviles. Estos elementos móviles se agrupan en línea en las paredes de la vivienda, permitiendo de esta manera que la zona central sea un espacio totalmente abierto, donde se producen los movimientos y las transformaciones según las necesidades del arquitecto. Por último, se aprecia en la planta como existe una modulación clara en el tamaño de los módulos en relación con la estructura portante y la estructura complementaria, generando de esta manera una cohesión de los módulos con el espacio que los rodea, y facilitando los desplazamientos dentro del apartamento.

El proyecto tiene la posibilidad de admitir hasta 24 disposiciones diferentes según el movimiento de sus elementos móviles. Como ilustración, se han representado 12 de estas diferentes configuraciones, con el objetivo de mostrar el potencial de esta vivienda transformable. Cada distribución responde a una actividad específica, que pueden interrelacionarse entre ellas si el espacio lo permite. Comer, dormir, cocinar, trabajar, proyectar películas... son algunas de las acciones que se pueden realizar en este apartamento, donde la versatilidad no está en los metros cuadrados, sino en la capacidad del espacio de cambiar sin dejar de funcionar.



Figura 35. Disposiciones espaciales.

01 | Dormitorio: la cama se despliega del armario (módulo A), mientras la pared para la TV oculta la cocina (módulo P).

02 | Dormitorio privado: la cama se despliega del armario (módulo A), mientras la pared para la TV oculta la cocina (módulo P), y se extiende una de las cortinas correderas.

03 | Dormitorio de invitados: se extrae la estantería (módulo K) y se despliega la cama abatible (módulo M).

04 | Dos dormitorios: se abren a su vez el dormitorio principal (01) y el dormitorio de invitados (03), utilizando las cortinas correderas como separación entre ellos y privatización.

05 | Armario – vestidor: se despliega la estantería que oculta el armario (módulo D).

06 | Baño privado completo con armario: Se abren las puertas correderas y abatibles de la zona húmeda (módulos H, I y J), se abre el vestidor (módulo D) y se extrae una de las cortinas correderas.

07 | Spa en casa: Se abren las puertas correderas y abatibles de la zona húmeda (módulos H, I y J), se extrae la estantería (módulo K) que, a su vez, deja al descubierto la bañera (módulo L), y se sacan dos de los sillones ocultos en el armario (módulo C) cerrándolo con una de las cortinas correderas.

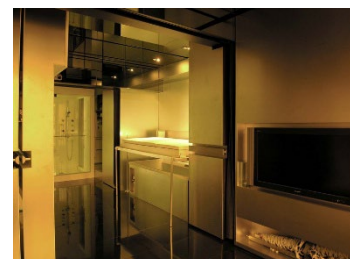
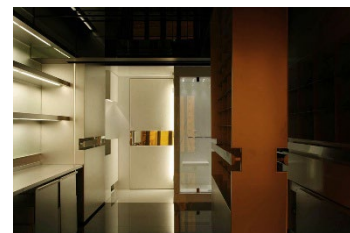
08 | Cine: Se sacan dos de los sillones ocultos en el armario (módulo C), además de pequeñas banquetas, y se proyecta en la pantalla desplegable oculta en la pared de las ventanas.

09 | Zona de TV: se despliega parcialmente el sofá (módulo A) y se mueve la estantería de la TV (módulo P).

10 | Comedor – cocina: La estantería de la TV se mueve de manera que deja abierta la cocina (módulo Q), junto a la nevera (módulo R), y se extrae la mesa rotatoria y los sillones ocultos bajo ella (módulo C).

11 | Zona de lavado: Se extrae la estantería de lavado/almacenamiento (módulo N), que deja ver la lavadora (módulo O), y se despliega la cama de invitados para usarse como zona de planchado (módulo M).

12 | Fiesta en casa: todos los módulos se quedan en sus posiciones ocultas dejando la mayor superficie del apartamento libre.



Figuras 36. Imágenes de disposiciones espaciales.

### 3.3 ANÁLISIS DE LOS FACILITADORES DE MOVIMIENTO

Los elementos encargados de transformar el espacio en esta vivienda son tales como módulos multifuncionales, mobiliario que se extrae y se desplaza, elementos rotatorios o escamoteables, e, incluso, cortinas correderas. Todos estos elementos son los encargados de ocultar o revelar las diferentes estancias de la vivienda, generando espacios privados o compartidos según las necesidades del usuario que la habita. Además de dividir este espacio, funcionan como módulos de almacenamiento para e mobiliario secundario oculto en ellos: camas abatibles, sofá, estanterías, mesas de escritorio o comedor, o zonas de planchado.



Figura 37. Subestructura fija complementaria.

El funcionamiento y desplazamiento de estos módulos o mobiliario es posible gracias a la estructura complementaria fija que se mencionaba anteriormente. Se trata de un sistema de guías metálicas que se ubican en las dos direcciones principales de la vivienda, y se encargan de realizar los movimientos de los elementos, siempre con una ayuda manual ya que en este caso no están domotizados.

El mobiliario en sí mismo se convierte también en una parte esencial de esta vivienda transformable. Se compone de unos muebles que son capaces de ocultarse en cualquiera de los módulos gracias a su diseño concreto en tamaño y forma. Además, admiten diferentes funciones, lo que permite convertirse a la cama en un sofá, una estantería en una mesa abatible, o una pared que oculta un televisor.



Figura 38. Mobiliario multifuncional.

Respecto a la materialidad, el arquitecto se centra en utilizar paneles metálicos ligeros y un mobiliario sencillo, sin pensar tanto en la estética de la vivienda, sino en la funcionalidad de los elementos. Por ello, el apartamento tiene un aspecto cálido, pero a la vez sencillo. La única entrada de luz en la vivienda se dispone con un vidrio semi transparente que otorga al espacio de un tono cálido, lo que invita a sentirse seguro y cómodo en todo momento.

### 3.4 SÍNTESIS

El apartamento Domestic Transformer de Gary Chang surge, por tanto, como una respuesta directa ante la falta de espacio en la ciudad, y como un modelo a seguir de optimización y flexibilidad en los espacios domésticos. El arquitecto es capaz de demostrar como esta vivienda de 32 m<sup>2</sup> puede disponer de un gran número de disposiciones, introduciendo el movimiento como una herramienta en el diseño.

La vivienda demuestra las bases de una arquitectura transformable, entendiendo el espacio como un lugar de interacción y reconfiguración constante de los módulos móviles integrados en el proyecto. Las funciones no son estáticas, al igual que los espacios, y se adaptan a las necesidades diarias o puntuales del usuario que habite en ese momento. Las camas se convierten en sofá o en tablas de planchar, la mesa oculta en un armario desvela sillones apilados, el movimiento de un módulo privatiza dos dormitorios al mismo tiempo... No se trata únicamente del movimiento de los elementos, sino que existe una estrategia de diseño que hace que la vivienda sea flexible y adaptable.

La modularidad del diseño se entiende como una ventaja dentro de esta arquitectura, donde la perfecta organización y dimensiones de cada uno de los módulos o mobiliario se entiende perfectamente con el de al lado. Además, la simplicidad técnica de los mecanismos favorece a estos movimientos, al no tener una tecnología integrada son más accesibles, requieren un menor mantenimiento y se manipulan con una mayor facilidad.

Por otro lado, pueden existir desventajas en el proyecto, como el aislamiento acústico o la falta de privacidad en algunas disposiciones. A pesar de ello, la vivienda es capaz de responder ante los cambios que puedan surgir, o incluso incorporar nuevos elementos móviles que solucionen inconvenientes que puedan surgir al cambiar la estructura familiar o las necesidades del propio usuario.

Desde un punto de vista personal, este proyecto me parece un claro ejemplo de optimización del espacio en ciudades dónde la limitación de superficie en espacios domésticos es innegable. El arquitecto soluciona de una manera sencilla, pero eficaz, este problema, y es capaz de generar hasta 24 disposiciones diferentes de un apartamento de dimensiones mínimas. Además del valor técnico y de diseño que tiene la vivienda, es capaz de generar una nueva mentalidad ante la relación del usuario con el espacio y el tiempo.

En definitiva, se trata de un gran ejemplo de arquitectura transformable, de un espacio doméstico que demuestra cómo dentro de un contenedor inamovible se pueden encontrar soluciones técnicas y espaciales que faciliten la vida cotidiana del usuario, adaptándose a sus necesidades, y encontrando nuevos límites en el diseño arquitectónico.

Según afirma el propio arquitecto, “el punto es exprimir el espacio y exprimir el tiempo”, como bien ejemplifica en su proyecto. “No me muevo de una habitación a otra; En cambio, el hogar se mueve para mí”<sup>20</sup>, así define su concepto de vivienda transformable.



Figura 39. Gary Chang en el interior de su apartamento.

---

<sup>20</sup> Entrevista a Gary Chang, KGD. <https://www.kgd-a.org/press/interview-with-gary-chang-the-point-is-to-squeeze-the-space-and-squeeze-the-time>





## 4 CASO DE ESTUDIO 2: ALL I OWN HOUSE – PKMN architectures

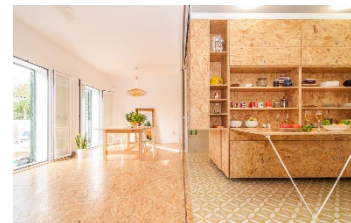
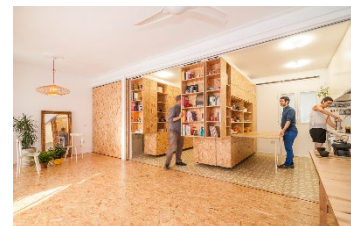
### 4.1 DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO

Este es un proyecto diseñado por el estudio de arquitectura PKMN para la diseñadora Yolanda Pila, en Madrid. El objetivo era convertir esta pequeña casa, en una vivienda flexible y transformable, con la capacidad de suplir las necesidades de la clienta en cualquier momento del día.

La casa de sus abuelos fue construida en 1942, y cuenta con 50 m<sup>2</sup> distribuidos en una sola planta, además de un gran patio que es el encargado de otorgar luz a la vivienda. La parte de la casa que Yolanda quería reformar es únicamente la interior, tratando de dejar el mayor espacio posible libre, como un espacio multifuncional, y segmentar lo menos posible el resto de la vivienda.

El objetivo del estudio es convertir la casa en el reflejo de las posesiones del usuario que la habita, partiendo de la pregunta: ¿Y si todo lo que tienes define cómo habitas? En consecuencia, convierten los objetos personales en arquitectura móvil, y no en unos simples elementos pasivos de almacenaje. La diseñadora piensa en el proyecto como una forma de adaptar un lugar del pasado a su presente profesional y vital, de manera que consiga rehabilitar la memoria de la casa de sus abuelos.

Por lo tanto, la vivienda se divide en tres partes diferenciadas: el patio, la zona de planta abierta multifuncional y la zona de los módulos transformables. De esta manera se consigue que el movimiento genere el espacio, sin tener compartimentos estancos ni usos fijos. Este ejemplo demuestra como la flexibilidad no demanda de un gran tamaño del espacio, sino de cómo se piensa el mismo.



Figuras 40. Imágenes generales del proyecto.

## 4.2 PLANTA GENERAL Y DISPOSICIONES ESPACIALES

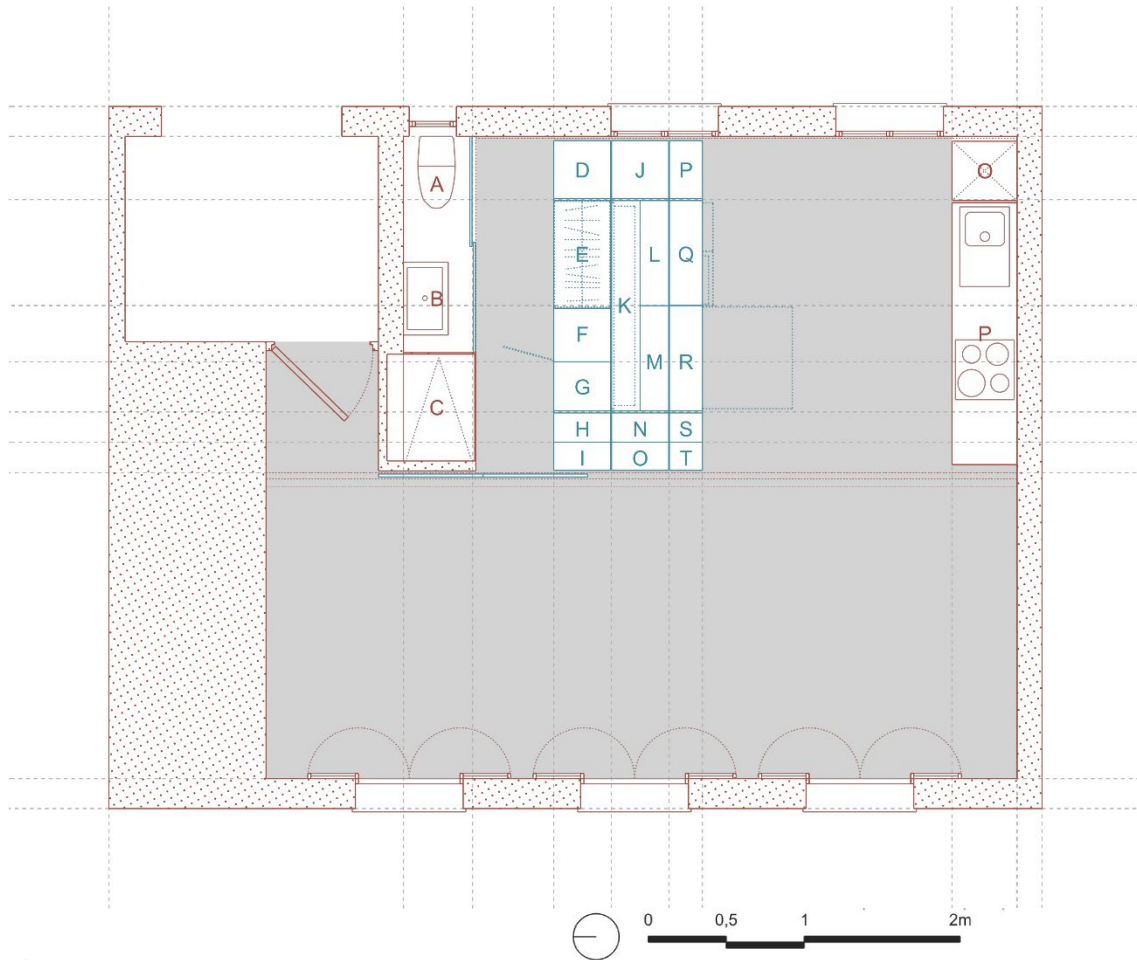


Figura 41. Plano de planta.

### LEYENDA

- Modulación
- Espacio libre / transformable
- ▭ Estructura fija (contenedor)
- ▭ Estructura complementaria
- ▭ Elementos móviles
- ..... Movimiento de los elementos transformables

- A baño
- B lavabo
- C ducha
- D almacenamiento
- E armario / vestidor
- F armario
- G estantería de baño
- H armario de productos de higiene
- I estantería al salón
- J mesa de noche
- K cama abatible
- L librería
- M estantería para discos
- N almacenamiento
- O estantería al salón
- P armario de limpieza
- Q encimera y sillas
- R mesa abatible
- S estanterías de vajilla
- T estantería al salón
- O nevera
- P cocina

La planta general del proyecto muestra de una forma clara la distinción en dos de las tres partes que se mencionaban en la descripción. Por un lado, se encuentra un espacio totalmente abierto, de unos 23m<sup>2</sup> de superficie, conectado directamente con el patio gracias a sus tres ventanales. Este espacio se caracteriza por ser la zona multifuncional de la vivienda, sin ningún tipo de restricción, y en la que se puede realizar cualquier actividad al ubicar los elementos deseados. Por otro lado, la zona superior de la casa destaca por ser la parte transformable del conjunto, en ella se ubican los 3 módulos generales que se moverán en su dirección perpendicular para generar las distintas disposiciones, según la demanda de la clienta. La estructura complementaria fija encargada de favorecer estos movimientos no tiene mayor complejidad que dos railes, uno a cada lado de los módulos, situados de pared a pared en el techo de la vivienda. Esta estructura permite, a su vez, el movimiento de las puertas correderas que sirven para privatizar o abrir los espacios según preferencia.

Respecto a la estructura fija, el contenedor de este apartamento es el preexistente de la casa, no se ha modificado su estructura, y permite realizar la reforma en toda la planta de 50 m<sup>2</sup>. Los núcleos húmedos, en este caso, sí que definen el funcionamiento y ubicación de los elementos móviles del proyecto. Están situados en la zona transformable, pero en paredes opuestas, de forma que no interrumpen el desplazamiento de los módulos móviles, y sea posible conectarse a las instalaciones necesarias, según sus usos. En definitiva, la estructura fija del proyecto no se interpone ante el espacio transformable de la vivienda, sino que lo favorece. De esta manera se logra una planta inteligente y eficaz, capaz de suplir los requerimientos de su propietaria.

Las disposiciones que el proyecto tiene la posibilidad de admitir serían entre 10 y 12 diferentes. Se representan 8 de ellas, las más comunes en el uso diario de la vivienda según su propietaria. Cada una de las disposiciones responde a una acción concreta en el día a día, pero hay que tener en cuenta que se pueden interrelacionar entre ellas y generar usos múltiples en la casa.

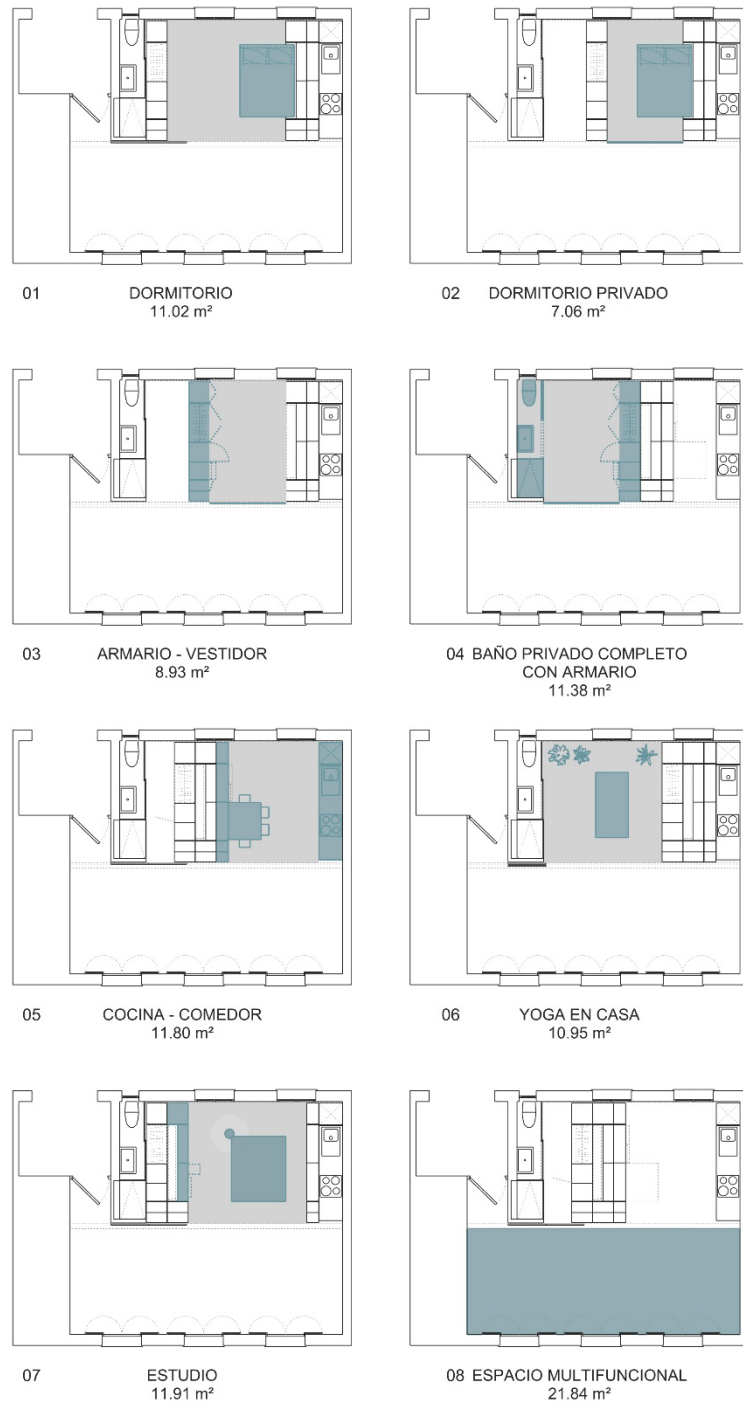


Figura 42. Disposiciones espaciales.

01 | Dormitorio: la unidad 01 se mueve hasta la pared del baño, mientras que las unidades 02 y 03 se mueven hasta la cocina, y la cama se despliega del armario (módulo K).



02 | Dormitorio privado: la unidad 01 se mueve mínimamente, mientras que las unidades 02 y 03 se mueven hasta la cocina, la cama se despliega del armario (módulo K), y se mueven las puertas correderas hasta cerrar la habitación.

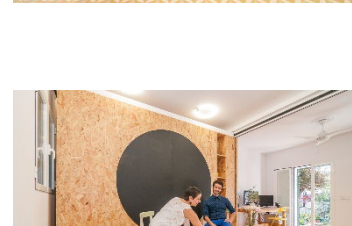
03 | Armario – vestidor: Las unidades 02 y 03 se mueven hasta la cocina, y la unidad 01 funciona como almacenamiento de armarios (módulos D, E, F, G y H).



04 | Baño privado completo con armario: Todas las unidades se mueven hacia la derecha, permitiendo que la puerta corredera sea la que cierre el este espacio, se abren las puertas correderas de la zona húmeda (módulos A, B y C), y se abre la unidad 01 de vestidor, en este caso al lado contrario (módulos D, E, F, G y H).



05 | Cocina – comedor: Se desplazan las tres unidades hacia la izquierda, se habilita la zona de cocina (módulos O y P), se utilizan las estanterías de la unidad 03, se despliega la mesa abatible (módulo R) y se sacan las sillas de debajo de la encimera (módulo Q).



06 | Yoga en casa: Se mueven las tres unidades hacia la derecha hasta la cocina, generando un espacio abierto entre el baño y las unidades.

07 | Estudio: las unidades 01 y 02 se mueven hasta el baño, mientras que la unidad 03 se mueve hasta la cocina, se utilizan los cajones y armarios de almacenamiento (módulos J, L y M), y se prepara una mesa en el espacio libre entre las unidades.



08 | Espacio multifuncional: Se trata de la zona de la vivienda sin interrupciones de por medio, una zona diáfana en la que se puede realizar cualquier tipo de actividad, y relacionarla con las que ocurren en las anteriores disposiciones.

Figuras 43. Imágenes de las disposiciones espaciales.

### 4.3 ANÁLISIS DE LOS FACILITADORES DE MOVIMIENTO

En el caso de la vivienda de PKMN, los elementos que transforman el espacio son 3 unidades de módulos, dispuestas en planta en la parte que se considera transformable, como se indica en la planta general. Se trata de tres módulos móviles de madera OSB, suspendidos del techo y desplazables a lo largo de una única dirección norte-sur.

Estas unidades (llamadas unidad 01, 02 y 03) son las encargadas de establecer las diferentes disposiciones que se representan en la vivienda. Cada unidad funciona como contenedor de una serie de módulos que almacenan objetos personales, despliegan mobiliario, ocultan funciones y privatizan o abren los espacios, según las necesidades del usuario. Estas unidades móviles se sitúan entre los núcleos húmedos, de manera que estos últimos quedan estáticos y se pueden ocultar cuando sea necesario, permitiendo que el movimiento no interfiera en las instalaciones.

La estructura complementaria fija en esta vivienda se realiza con el uso de sistemas de guías industriales en el techo, en dirección perpendicular a las unidades modulares. Se utiliza un tipo de rail resistente a gran peso, usado habitualmente en puertas correderas de gran tamaño. Los módulos se encuentran suspendidos de estas guías, permitiendo que la ventilación se realice por el suelo y se genere, a su vez, una sensación de espacio continuo. El movimiento se realiza de manera manual, sin tecnología integrada, y sin necesidad de realizar un gran esfuerzo. Esto es gracias al diseño de los módulos interiores, en los que una distribución equilibrada es clave para un fácil desplazamiento.

Como se ha mencionado, todo el mobiliario se encuentra integrado con las unidades móviles o, en su defecto, oculto y almacenado en su interior. No hay elementos dispersos o sueltos por la vivienda, a excepción de sillas o elementos auxiliares que utilicen en el espacio libre o en el patio de la casa. Elementos como camas o mesas funcionan con un sistema abatible que permite reducir espacio y utilizarlas únicamente cuando sea necesario. Siguiendo la filosofía del estudio de arquitectura, los objetos personales no son únicamente una parte de decoración, sino que se entienden como parte de la casa y sirven para ayudar en la distribución y estética espacial.



Figuras 44. Esquema de las unidades modulares.

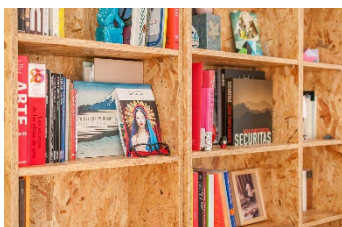


Figura 45. Estanterías integradas.

Respecto a la materialidad en el diseño, la estructura de los módulos es de tableros de madera OSB, un material resistente y fácilmente manipulable, además de ser ligero para una menor esfuerzo del usuario. Los módulos interiores y los espacios de almacenamiento son baldas, estanterías, armarios... según el uso que quiera dar el cliente, y como se ha acordado en la fase de diseño. Las guías metálicas no están ocultas en el techo de la vivienda, lo que hace que el proyecto tenga una honestidad material, y se convierta en una parte estética de la vivienda. Todos los sistemas fueron prefabricados y montados in situ, agilizando de esta manera el proceso de construcción y reduciendo el presupuesto ajustado.

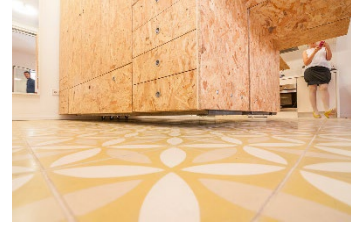


Figura 46. Continuidad del suelo.

#### 4.4 SÍNTESIS

Este proyecto parte de la base de un contenedor fijo que debe ser rehabilitado, una vivienda unifamiliar de 50 m<sup>2</sup> que pretende convertirse en un espacio domestico transformable. El objetivo de la clienta no es únicamente reformar su vivienda, sino conseguir que la vida personal y el trabajo sean capaces de coexistir en ella, dentro de un espacio limitado en planta y con los menores cambios posibles para no perder la esencia de su casa familiar. En definitiva, generar un espacio que, sin modificar su contenedor, modifique lo que contiene para adaptarse a las necesidades de un usuario en constante cambio.

La vivienda se convierte en transformable al introducir las tres unidades de módulos que están suspendidas del techo. De esta manera, se consigue otorgar esa flexibilidad al diseño, siempre teniendo en cuenta las limitaciones de las zonas húmedas y las instalaciones, que se colocan en los extremos para el mayor aprovechamiento espacial de la superficie libre. Estrategias como “Sum and Split”, “Neutral space” o “Folding” se integran en la vivienda de manera que consiguen crear estancias privadas o espacios totalmente abiertos únicamente con el sutil movimiento de alguno de sus módulos.

La simplicidad constructiva en el diseño de la casa y sus sistemas de movimiento son un acierto en cuanto a la solución técnica del proyecto. Una solución ligera y económica es clave en viviendas de este tipo. Además, se trata de un sistema totalmente versátil y replicable, por lo que puede trasladarse a cualquier rehabilitación de espacios mínimos sin necesidad de una tecnología compleja integrada. Como ventaja principal se encuentra la honestidad en sus materiales y sistemas de movimiento, lo que hace que sea fácil entenderlo y, a su vez, le da el valor necesario para adaptarse a los estilos de vida dinámicos del usuario que la habita.

En cambio, se trata de un sistema que, a pesar de ser transformable, se ha diseñado únicamente para que puedan convivir uno o dos usuarios como máximo. Por lo tanto, puede resultar limitado a la hora de contemplar un cambio en la estructura familiar a largo plazo. A pesar de ello, gracias al espacio libre multifuncional que se deja en la vivienda, sería posible introducir nuevos módulos que sean capaces de suplir estas nuevas necesidades a lo largo del tiempo. Además, el hecho de que sea un sistema totalmente manual, sin tecnología que facilite los movimientos, puede hacer que no todos los usuarios estén dispuestos a manipularlo diariamente, ya que requiere una relación activa y constante con el cambio.

En definitiva, la vivienda representa el reto de lidiar con aspectos personales a la vez que se trata de optimizar el espacio y atender las necesidades del usuario. Considero que se resuelve de una manera sencilla, aplicable en otros proyectos, lo que demuestra que la vivienda transformable no se trata únicamente en sistemas complejos o una gran tecnología, sino que se puede entender al usuario y adaptarse a su forma de vida con un diseño inteligente y eficaz. Como mencionan los arquitectos: “*All I Own House* materializa el interior de una casa a través de las pertenencias personales de su habitante. Pero estos objetos, al igual que Yolanda, nunca están quietos: se mueven con ella”<sup>21</sup>.



Figura 47. Imagen general de la vivienda.

---

<sup>21</sup> Declaraciones de los arquitectos en revista Domus [https://www.domusweb.it/en/news/2014/11/06/all\\_i\\_own\\_house.html?utm\\_source=chatgpt.com](https://www.domusweb.it/en/news/2014/11/06/all_i_own_house.html?utm_source=chatgpt.com)



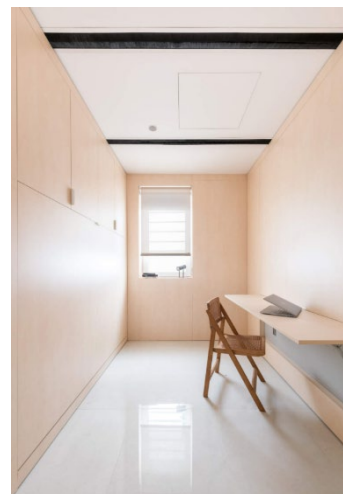
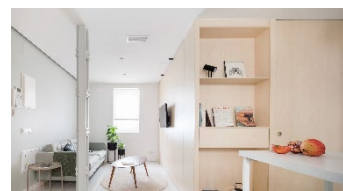
## 5 CASO DE ESTUDIO 3: BEYOME Lavapiés – Enorme Studio

### 5.1 DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO

El concepto Beyome, de Enorme Studio, nace tras la pandemia de 2020 como una respuesta directa a los cambios en el estilo de vida contemporáneo, con el objetivo de poder vivir, trabajar, descansar... todo en un mismo lugar. El nombre Beyome, en sí mismo, expresa la intencionalidad del estudio de ir más allá del modelo tradicional de vivienda (Beyond Home). Por lo tanto, se resume en lograr un sistema dinámico dentro del espacio doméstico, que sea adaptable y flexible en todo momento, una vivienda transformable.

En este caso, el proyecto escogido es la reforma de una vivienda en el barrio de Lavapiés, en Madrid. Los arquitectos la definen como «la casa flexible en el corazón de la artesanía y los mercados del denominado “barrio más cool del planeta”». Se trata de un bajo interior con 6 ventanas en el centro de la capital, y cuenta con 68 m<sup>2</sup> construidos, aunque gracias a la implementación de los módulos flexibles, se aprovechan hasta 90m<sup>2</sup> en superficie. Al ser una vivienda transformable, las estancias no son consideradas fijas, sino que, gracias a sus paredes móviles, al mobiliario multifuncional y los módulos desplazables se convierte en una casa totalmente reconfigurable, a medida del usuario. Este diseño permite la posibilidad de cambiar la configuración y pasar de dormitorio a salón, de zona de estudio a vestidor, o de cocina abierta a un comedor privado.

Enorme Studio se caracteriza por personalizar cada proyecto con el usuario que lo habita, no solo en los materiales utilizados o en la estética visual del mismo, sino en los intereses, las prioridades, y la lógica funcional de cada uno de los habitantes de estas viviendas Beyome. Su propósito es que la casa sea la que se adapte al usuario, entendiendo esta flexibilidad a demanda como un avance en la arquitectura dentro del contexto actual de viviendas mínimas y optimización del espacio y de los recursos.



Figuras 48. Imágenes interiores de la vivienda.

## 5.2 PLANTA GENERAL Y DISPOSICIONES ESPACIALES



Figura 49. Plano de planta

### LEYENDA

- Modulación
- Espacio libre / transformable
- ▭ Estructura fija (contenedor)
- ⋯ Estructura complementaria
- ▭ Elementos móviles
- ⋯ Movimiento de los elementos transformables

- A baño
- B lavabo
- C ducha
- D almacenamiento
- E armario / vestidor
- F armario
- G estantería de baño
- H armario de productos de higiene
- I estantería al salón
- J mesa de noche
- K cama abatible
- L librería
- M estantería para discos
- N almacenamiento
- O estantería al salón
- P armario de limpieza
- Q encimera y sillas
- R mesa abatible
- S estanterías de vajilla
- T estantería al salón
- O nevera
- P cocina

En este caso, la planta general del proyecto muestra una clara diferenciación entre los elementos fijos y los elementos móviles en la vivienda. Además, muestra como la mayor parte de la superficie se convierte en espacio libre / transformable, lo que dota al proyecto de una mayor flexibilidad y adaptabilidad del espacio. Los núcleos húmedos se fijan en este caso en una de las paredes de la estructura portante, estableciendo una distribución en planta bastante común tanto en la cocina como en el baño. La estructura fija complementaria, se define gracias a las instalaciones fijas que pasan por el resto de la superficie de la vivienda, lo que hace que se cree una retícula sobre la cual se desplazarán los módulos móviles.

Respecto a los elementos móviles en *Beyome*, se trata de módulos de mobiliario multifuncional que se desplazan por la estructura complementaria, teniendo únicamente dos movimientos perpendiculares posibles. Estos módulos pueden agruparse en las paredes de la estructura fija, o desplazarse por el espacio libre, generando las diferentes estancias o disposiciones posibles en la vivienda. A su vez, estos elementos disponen de mobiliario multifuncional que define los usos de las áreas compartimentadas, según las necesidades puntuales del usuario que habite la vivienda.

Gracias a los elementos de la vivienda transformable, el proyecto es capaz de admitir numerosas disposiciones diferentes. En este caso, se han representado 6 de ellas, de manera que se diferencien los usos principales de la vivienda, y sea posible comprender el funcionamiento de este nuevo modelo de arquitectura.

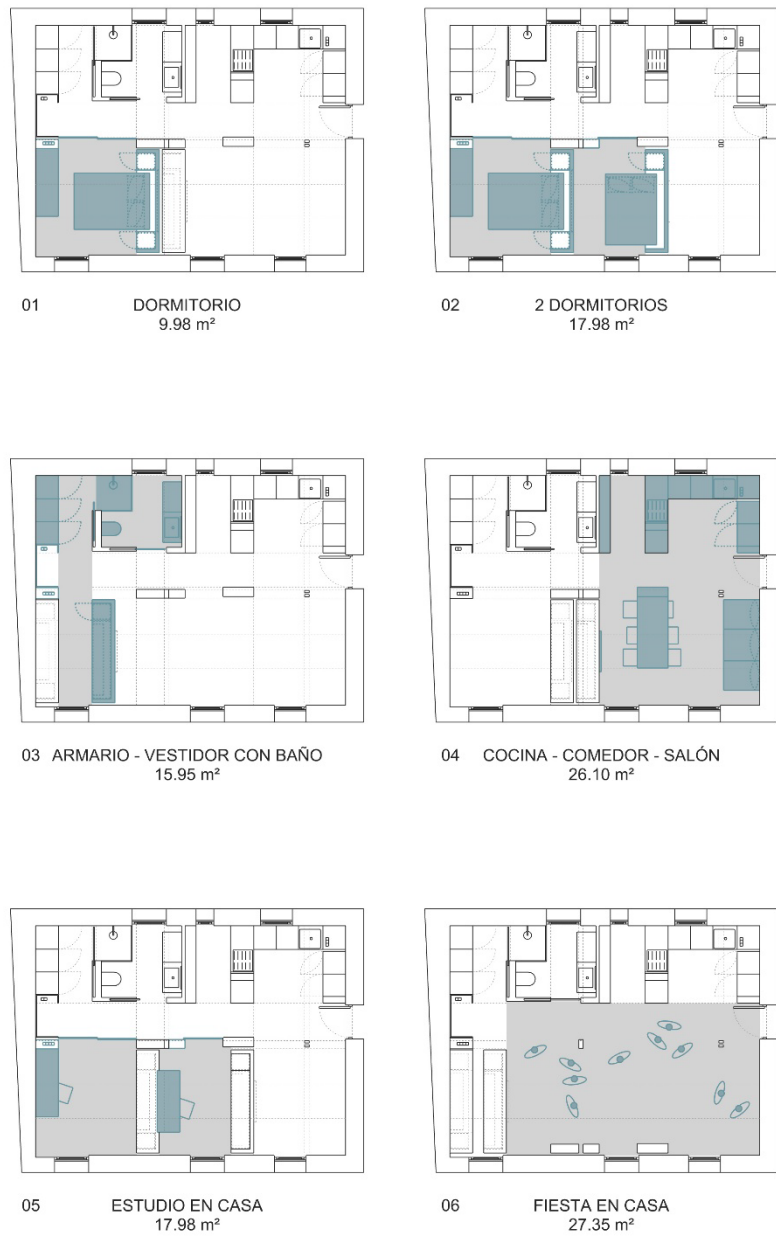


Figura 50. Disposiciones espaciales.

01 | Dormitorio: Las unidades 01 y 02 se mueven hasta el módulo N, de esta manera se despliega la cama abatible (módulo E) y la mesa de escritorio abatible (módulo C), además, se cierran las puertas correderas.



02 | Dos dormitorios: La unidad 01 se desplaza hasta el módulo N y la unidad 02 se desplaza hasta el módulo P, se despliegan las camas abatibles correspondientes a cada habitación (módulos E y L) y la mesa de escritorio abatible (módulo C), y se cierran las puertas correderas de cada uno de los dormitorios.



03 | Armario – vestidor con baño: La unidad 02 se desplaza mínimamente hasta dejar el ancho del pasillo, se habilitan los armarios de almacenamiento (módulos A, B y K) y se abre la zona del baño (módulos H, I y J).



04 | Cocina – comedor – salón: Las unidades 01 y 02 se desplazan hasta el módulo O, se utilizan las zonas de cocina (módulos Q, R y S), se despliega la mesa de comedor (módulo P) y se utiliza el soporte para TV (módulo M).

05 | Estudio en casa (doble): La unidad 01 se desplaza hasta el módulo N y la unidad 02 se desplaza hasta el módulo P, se abaten las mesas de escritorio correspondientes a cada estancia (módulos C y F), se cierran las puertas correderas si se desea privacidad.



06 | Fiesta en casa: Todos los módulos y unidades se desplazan hasta sus límites y no se extrae ningún módulo, de manera que queda el mayor espacio libre multifuncional en la vivienda.

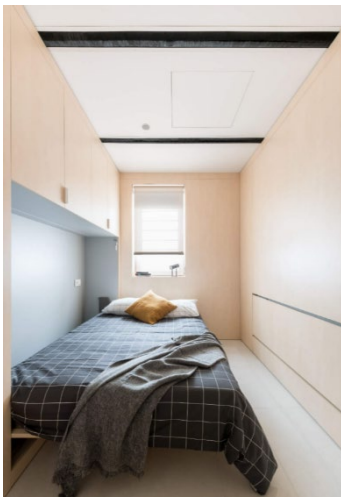
Figuras 51. Proyección axonométrica de las disposiciones según horas del día.

### 5.3 ANÁLISIS DE LOS FACILITADORES DE MOVIMIENTO

En *Beyome* los elementos que facilitan la transformación de la vivienda son principalmente las unidades modulares que se desplazan por la vivienda. Se trata de unas unidades que integran en su interior mobiliario oculto, paneles deslizantes, o sistemas de rotación. A su vez, aparecen tabiques móviles que funcionan como privatización de las estancias, y al estar ocultas no suponen un problema para la continuidad de la superficie de la vivienda. Gracias a todos estos elementos, se consigue transformar un apartamento de 68 m<sup>2</sup> en un espacio domestico transformable.



Son dos unidades principales las que se desplazan por la vivienda y generan las diferentes estancias. Estas se mueven en una única dirección en planta de la vivienda, pero integran en su interior otros módulos que pueden extraerse y utilizarse según convenga al usuario. Mesas abatibles, camas o espacio de almacenamiento son los elementos que tienen en su interior, y lo que permite generar esa personalización de los espacios. Además de estas unidades principales, existen otros módulos distribuidos por la vivienda que pueden desplazarse en esta misma dirección o en su perpendicular. Estos se utilizan en mayor medida para ocultar los paneles deslizantes, puertas correderas o como estanterías y almacenamiento integrado.



La disposición de los módulos es la que define la ubicación de la estructura fija complementaria de la vivienda. En este caso se trata de raíles, con un ancho determinado, situados en el falso techo de la vivienda que permiten el desplazamiento de los módulos al estar anclados a ellos. De la misma manera que en el caso anterior, al estar suspendidos del techo permiten una sensación de continuidad en el suelo de la vivienda y favorece la ventilación. Por otro lado, los paneles y puertas correderas utilizan un sistema propio de deslizamiento, también de raíles, pero con menor dimensión ya que el peso a soportar es inferior.

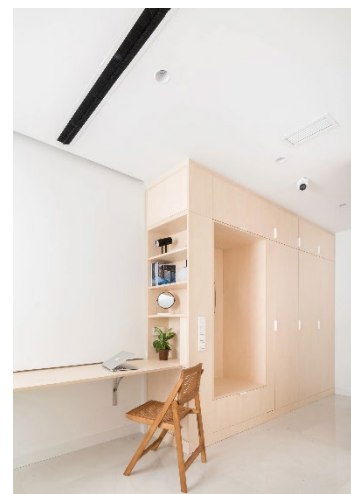
*Figuras 52. Unidades modulares y sus componentes.*

Cabe destacar que en esta vivienda los movimientos de sus elementos se realizan de una manera automatizada, gracias al sistema de tecnología integrada que se implementa en todas las viviendas del modelo de utilidad *Beyome*. Esto favorece el funcionamiento de los sistemas, reduciendo el esfuerzo del usuario y facilitando los desplazamientos. A pesar de ello, el sistema no depende únicamente de la tecnología, ya que no podría manipularse si surgiera cualquier error, y se puede manipular de forma manual si así se desea. En definitiva, la integración de un accionamiento manual y robótico favorece en la adaptabilidad de la vivienda transformable en el actual contexto tecnológico.



Respecto al mobiliario multifuncional, las camas, mesas, sillas, estanterías o espacio de almacenamiento se integran totalmente dentro de los módulos o de las propias paredes de la estructura fija. Cada elemento de mobiliario se ha diseñado con el objetivo de cumplir más de una función, dentro de lo posible, por lo que favorecen la versatilidad de los espacios y su personalización. La estética de estos trata de seguir un diseño coherente con la materialidad de las unidades, además de tener dimensiones de acuerdo con la modularidad general del proyecto.

La modularidad en el diseño es clave en esta vivienda, se realiza una construcción modular utilizando dimensiones que favorecen los movimientos tanto en los paneles deslizantes como en las unidades desplazables. La materialidad del proyecto juega a favor de la ligereza y la flexibilidad en la vivienda, se utilizan materiales ligeros y resistentes que garantizan la durabilidad y la resistencia de los sistemas.



Figuras 53. Mobiliario multifuncional integrado.

## 5.4 SÍNTESIS

El proyecto surge como una respuesta ante la alta demanda de optimización de la viviendas de superficie mínima en Madrid. En este caso, se realiza la intervención en una vivienda en el centro de la ciudad, con la intención de generar un espacio transformable, que sea capaz de adaptarse a múltiples usos (descansar, trabajar, ocio, almacenaje...), según las necesidades del usuario que la esté habitando. Enorme Studio “han transformado el concepto tradicional de habitar en arquitectura, creando espacios que se transforman fácilmente mediante gestos sencillos”<sup>22</sup>, así lo describe Raúl Rosa en su artículo en la revista Metalocus.

Se trata de un claro ejemplo en el que el espacio y sus movimientos convierten la vivienda en un hogar transformable, donde su distribución no es fija ni permanente, y se adapta a las necesidades e intereses del usuario. En este caso se optimiza el espacio tratando de dejar el mayor espacio libre o de transformación posible, mediante la acumulación de las unidades y los módulos móviles en las paredes del contenedor en el que se encuentran. Introduce una reconfiguración espacial inmediata gracias a su mobiliario multifuncional oculto en las unidades móviles, y a la perfecta distribución de los raíles por los que estos se desplazan. De esta manera, la superficie funcional de la vivienda es capaz de adaptarse a cualquier uso, con una flexibilidad sencilla y visual.

El estudio propone una serie de viviendas bajo el nombre de Beyome que, además de ser transformables, tienen la posibilidad de personalización según los requisitos del cliente. No es únicamente un espacio adaptado a cualquiera, sino que la vida del propio cliente se transfiere al diseño del proyecto, generando así una sensación de hogar y calidez espacial. Gracias a sus elementos de transformación, la vivienda es capaz de admitir diferentes estructuras familiares, lo que se entiende como una ventaja dentro de este tipo de arquitectura. Además, su sistema de domótica permite que la tecnología integrada este a servicio del usuario, pero sin convertirse en la protagonista del diseño.

---

<sup>22</sup> <https://www.metalocus.es/es/noticias/viviendas-de-infinitas-situaciones-beyome-amparo-lavapies-por-enorme-estudio>

Por otro lado, existe la creencia de que esta tecnología puede generar una dependencia de su uso, lo que llevaría a no disfrutar al máximo de la vivienda si esta no funcionase correctamente o sufriera algún percance. Por ello, y como se ha mencionado antes, todo el sistema admite la aplicación manual, lo que supone para muchos usuarios un alivio, además de una sensación de utilidad en la distribución de la vivienda. La vivienda no se transforma sola, sino que, en cierto modo, el usuario siempre tiene que manipularla para que esta funcione.

Este proyecto engloba todos los conceptos investigados durante el trabajo, de manera que compendia la mayoría de ellos, pero integrados en el contexto de la vivienda actual. Se trata de uno de los ejemplos más recientes y sonados de rehabilitación de viviendas en la ciudad de Madrid, tratando de mejorar la habitabilidad gracias a la tecnología y la innovación arquitectónica. *Beyome* responde a la creciente demanda de vivir, trabajar e incluso disfrutar en un mismo espacio.



*Figura 54. Imagen general de la vivienda.*

## CONCLUSIONES

Este trabajo ha explorado la vivienda transformable como una nueva variante de la arquitectura, desde sus antecedentes hasta un contexto actual. Este tipo de arquitectura surge como una necesidad ante la falta de espacio y la optimización en las viviendas de tamaño reducido, siendo capaces de convertirse en espacios adaptables, reconfigurables y modulares para suplir las necesidades del usuario que los habita.

Proyectos como la *Casa Rietveld-Schröder*, las *Maisons de la Weissenhof-Siedlung* e, incluso, edificios como *Nakagin Capsule Tower* nos han servido para ejemplificar como los conceptos clave de esta arquitectura transformable no son una simple invención de los arquitectos modernos. Todos los proyectos que se mencionan en el trabajo plantean soluciones espaciales en las que los límites se reducen a un simple contenedor, el mobiliario se convierte en elemento funcional y divisor en las viviendas, y el interior de la vivienda no es estático, sino que se adapta al usuario. La modularidad en el diseño de las viviendas, la versatilidad de sus espacios y la capacidad de adaptación son algunos de estos conceptos que definen lo que es una vivienda cambiante, transformable en todos sus sentidos, intentando abordar cualquier cambio o situación que aparezca.

Los tres casos de estudio son la demostración de manera gráfica cómo todos los términos de la investigación se aplican en el diseño actual de la vivienda. Además, muestran una evolución de la arquitectura transformable, siendo cada uno de ellos más completo que el anterior, e integrando nuevas funciones a medida que la tecnología en la construcción avanza progresivamente. Estos casos demuestran cómo una vivienda de superficie mínima puede aportar mayor superficie funcional de la que se espera, como las historias personales y las emociones se transfieren en cada disposición o diseño, y cómo la tecnología y la modulación ayudan a crear diseños adaptables a cualquier lugar y condición.

Por otro lado, se ha demostrado que la flexibilidad o la transformación de la vivienda también tiene límites, además de los de su contenedor. Por el momento, no todo es posible en el interior de estas viviendas, las instalaciones y los núcleos húmedos definen estos límites, siendo imposible imaginar un espacio sin una jerarquía fija de las funciones. También surge la duda de si la transformación puede convivir con la estabilidad, o si son términos completamente opuestos. En el caso de las viviendas transformables, la estabilidad no reside en que un objeto se quede inmóvil o en que la mesa de escritorio esté fija en la habitación, sino que la estabilidad se entiende como una sensación de comodidad, de disfrutar de la vivienda como convenga o se necesite en cada momento, donde la transformación sea clave para poder adaptarse a esas necesidades y gustos del usuario. Por lo tanto, la transformación y la estabilidad pueden convivir, de una manera o de otra, se puede conseguir una vivienda estable gracias a esta arquitectura.

En definitiva, este trabajo no pretende concluir con que las viviendas transformables son la mejor arquitectura, ni cerrar el debate sobre ello, sino entenderlas como un nuevo modo de arquitectura, en la que la adaptación y la optimización sean clave. Se pretende mostrar una solución ante el modelo actual de vivienda, y ante las posibilidades de las nuevas generaciones a la hora de diseñar o construir. Se trata de una nueva forma de hacer arquitectura, en la que la clave está en rehabilitar la pequeña vivienda, sin olvidar el pasado, lo existente, y crear viviendas que aporten esa flexibilidad deseada y necesaria. Porque la clave quizás no esté en crear viviendas que contengan todo lo que se desea, sino en construir unos espacios abiertos, multifuncionales y adaptables a todo lo que pueda pasar.

## BIBLIOGRAFÍA

### LIBROS

ALISON-MAYNE, BLYTHE; HERSCOVITCH, PENNY; RIGOLOT, STEPHANIE. *Morphosis, buildings & projects*. New York: Rizzoli International Publications, 2008.

ARIEFF, ALLISON. *Prefab*. Salt Lake City: Gibbs Smith, 2002.

BACHELARD, GASTON. *La poética del espacio*. México: Fondo de Cultura Económica, 1974

CANDELA, FÉLIX. *Arquitectura transformable*. Sevilla: Escuela técnica Superior de Arquitectura, 1993.

GAUSA, MANUEL. *Housing: nuevas alternativas, nuevos sistemas*. Actar Barcelona, 1998.

KRONENBURG, ROBERT. *Flexible: Arquitectura que integra el cambio*. Blume, 2007.

NAKAWA, TAKESHI. *La Casa Japonesa: Espacio, memoria y lenguaje*. Reverté, 2016.

SCHWARTZ-CLAUSS, MATHIAS. *Living in Motion: Diseño y arquitectura para una forma de vida flexible*. Vitra Design Museum, 2002.

*Vivienda y flexibilidad (I)*. a+t: revista de arquitectura+tecnología, 1998.

### ARTÍCULOS, REVISTAS Y ENTREVISTAS

GOSLING, JONATHAN; NAIM, MOHAMED; SASSI, PAOLA; IOSIF, LAURA; LARK, ROBERT. “*Flexible buildings for an adaptable and sustainable future*”.

REZA, SEYED; NIK, ALI; USON. EZEQUIEL; ARMESTO, ANTONIO. “*Flexible housing: the role of spatial organization in achieving functional efficiency*”. International Journal of Architectural Research Archnet, 2015.

SCHNEIDER, TATJIANA; TILL, JEREMY. “*Flexible housing: opportunities and limits*”. Cambridge University Press, v.9, 2002.

SCUDIERI, GIULIANA. “*Designing Flexibility and Adaptability: The Answer to Integrated Residential Building Retrofit*”. Journal Designs en MDPI, 2019.

STEVEN MLOTE, DOREEN; BUDIG, MICHAEL; CHEAH, LYNETTE. “*Adaptability of buildings: a systematic review of current research*”. *Frontiers in Built Environment*, 2024.

VALENZUELA, CAROLINA. “*Plantas transformables: la vivienda colectiva como objeto de intervención*”. *ARQ, Ensayos y documentos*.

ZIVKOVIC, MILICA; KEKOVIC, ALEKSANDAR; KONDIC, SLAVISA. “*The motives for application of the flexible elements in the housing interior*”. *Facta universitates – series Architecture and Civil Engineering*, 2014.

### TESIS Y TRABAJOS DE FIN DE GRADO

ABOU-LABAN AWEIDAH, SARA. *Mugen: mecanismos de versatilidad en la vivienda japonesa*. Trabajo Fin de Grado, Universidad Politécnica de Madrid, 2019.

CORREIA, KARLA SUSANNA. *Fachada flexível para casa padronizada em condomínios*. Programa de posgrado, Universidad Federal de Rio Grande de Norte, 2012.

GÓMEZ MOLINA, IVÁN. *La vivienda transformable*. Trabajo Fin de Grado, Universidad Politécnica de Valencia, 2020.

GONZÁLEZ ORDÓÑEZ, BRUNO. *La vivienda transformable*. Trabajo Fin de Grado, universidad politécnica de Valencia, 2023.

ILLANA GÓMEZ, ARIADNA. *El mueble como dispositivo: conceptos y aplicaciones en la casa del nuevo milenio*. Trabajo Fin de Grado, Universidad politécnica de Madrid, 2019.

IZQUIERDO VALVERDE, JAVIER. *La casa versátil: El habitar millennial*. Trabajo Fin de Grado, Universidad politécnica de Madrid, 2020.

JIMÉNEZ FERRERA, DANIEL N. *Las casualidades controladas: La primera visibilidad del cambio del paradigma moderno*. Tesis Doctoral, Universidad Politécnica de Madrid, 2015.

RODRÍGUEZ CEDILLO, CARMELO. *Arqueología del futuro*. Tesis Doctoral, Universidad Politécnica de Madrid, 2016.

## BIBLIOGRAFÍA DE FIGURAS

- *Figura 1.* KRONENBURG, ROBERT. Flexible: la arquitectura que integra el cambio. Página 11.
- *Figura 2.* KRONENBURG, ROBERT. Flexible: la arquitectura que integra el cambio. Página 12.
- *Figura 3.* TECNNE. <https://tecne.com/arquitectura/casa-schroder-rietveld/>
- *Figura 4.* ARCHDAILY. Cortesía de Yun Frank Zhang. <https://www.archdaily.cl/cl/876760/diagramas-de-la-casa-rietveld-schroder-revelan-su-brillo-grafico-y-geometrico>
- *Figura 5.* FONDATION LE CORBUSIER. <https://www.fondationlecorbusier.fr/en/work-architecture/achievements-weissenhof-siedlung-houses-stuttgart-germany-1927/>
- *Figura 6.* FONDATION LE CORBUSIER. <https://www.fondationlecorbusier.fr/en/work-architecture/achievements-weissenhof-siedlung-houses-stuttgart-germany-1927/>
- *Figura 7.* REZA, SEYED. Flexible Housing: The role of spatial organization in achieving functional efficiency. Página 9.
- *Figura 8.* REZA, SEYED. Flexible Housing: The role of spatial organization in achieving functional efficiency. Página 9.
- *Figura 9.* KRONENBURG, ROBERT. Flexible: la arquitectura que integra el cambio. Página 14.
- *Figura 10.* KRONENBURG, ROBERT. Flexible: la arquitectura que integra el cambio. Página 46.
- *Figura 11.* RACO (Revistes Catalanes amb Accés Obert). <https://www.raco.cat/index.php/QuadernsArquitecturaUrbanisme/article/view/234794/337735>
- *Figura 12.* ARCHITECTUUL. <https://architectuul.com/architecture/nakagin-capsule-tower>
- *Figura 13.* SHIGERU BAN ARCHITECTS. <https://shigerubanarchitects.com/works/hh/nine-square-grid-house/>
- *Figura 14.* SHIGERU BAN ARCHITECTS. <https://shigerubanarchitects.com/works/hh/nine-square-grid-house/>
- *Figura 15.* SHIGERU BAN ARCHITECTS. <https://shigerubanarchitects.com/works/timber-and-bamboo/naked-house/>
- *Figura 16.* KRONENBURG, ROBERT. Flexible: la arquitectura que integra el cambio. Página 168.
- *Figura 17.* KRONENBURG, ROBERT. Flexible: la arquitectura que integra el cambio. Página 169.
- *Figura 18.* RESEARCHGATE. [https://www.researchgate.net/figure/Sample-of-dwellings-generated-according-to-the-ABC-design-system-the-layouts-are-defined\\_fig2\\_226574250](https://www.researchgate.net/figure/Sample-of-dwellings-generated-according-to-the-ABC-design-system-the-layouts-are-defined_fig2_226574250)
- *Figura 19.* TECTONICA. <https://tectonica.archi/projects/reforma-en-estrella-de-iker-lopez/>

- *Figura 20.* TECTONICA. <https://tectonica.archi/projects/re-forma-en-estrella-de-iker-lopez/>
- *Figura 21.* ELII. [https://elii.es/portfolio/yojigen-poketto/#prettyphoto\[gal\]/24/](https://elii.es/portfolio/yojigen-poketto/#prettyphoto[gal]/24/)
- *Figura 22.* ELII. [https://elii.es/portfolio/yojigen-poketto/#prettyphoto\[gal\]/24/](https://elii.es/portfolio/yojigen-poketto/#prettyphoto[gal]/24/)
- *Figura 23.* VIVIENDA Y FLEXIBILIDAD (I), A+T, v.12. Página 134.
- *Figura 24.* VIVIENDA Y FLEXIBILIDAD (I), A+T, v.12. Página 133.
- *Figura 26.* PERIS TORAL. <https://peristoral.com/proyectos/modulus-matrix-85-social-housing-cornella>
- *Figura 27.* GAUSA, MANUEL. Housing: nuevas alternativas, nuevos sistemas. Página 28.
- *Figura 28.* ARCH20. <https://www.arch2o.com/ten-fold-engineering-portable-houses/>
- *Figura 29.* VIVIENDA Y FLEXIBILIDAD (I), A+T, v.12. Página 129.
- *Figura 30.* VIVIENDA Y FLEXIBILIDAD (I), A+T, v.12. Página 131.
- *Figura 31.* ELII. [https://elii.es/portfolio/susaloon/#prettyphoto\[gal\]/8/](https://elii.es/portfolio/susaloon/#prettyphoto[gal]/8/)
- *Figura 32.* ELII. [https://elii.es/portfolio/susaloon/#prettyphoto\[gal\]/8/](https://elii.es/portfolio/susaloon/#prettyphoto[gal]/8/)
- *Figura 33.* EDGE DESIGN INSTITUTE. <https://www.edgedesign.com.hk/2007domestictransformer>
- *Figuras 34 y 35.* Elaboración propia del autor, a través de planos originales.
- *Figuras 36, 37 y 38.* EDGE DESIGN INSTITUTE. <https://www.edgedesign.com.hk/2007domestictransformer>
- *Figura 39.* ARCHDAILY. <https://www.archdaily.com/949150/nano-scale-gary-chang-explores-compact-living-and-the-future-of-dense-cities>
- *Figura 40.* METALOCUS. <https://www.metalocus.es/es/noticias/all-i-own-house-la-casa-de-yolanda-por-pkmn>
- *Figuras 41 y 42.* Elaboración propia del autor, a través de planos originales.
- *Figuras 43, 44, 45, 46 y 47.* METALOCUS. <https://www.metalocus.es/es/noticias/all-i-own-house-la-casa-de-yolanda-por-pkmn>
- *Figura 48.* ARQUITECTURA VIVA. <https://arquitecturaviva.com/obras/vivienda-flexible-beyome-en-madrid>
- *Figuras 49 y 50.* Elaboración propia del autor, a través de planos originales.
- *Figura 51.* DIARIO DESIGN. Elaborado por Javier de Paz García. <https://diariodesign.com/2022/05/beyome-la-casa-cambiante-de-enorme-studio-en-lavapies/>
- *Figuras 52, 53 y 54.* ARQUITECTURA VIVA. <https://arquitecturaviva.com/obras/vivienda-flexible-beyome-en-madrid>

