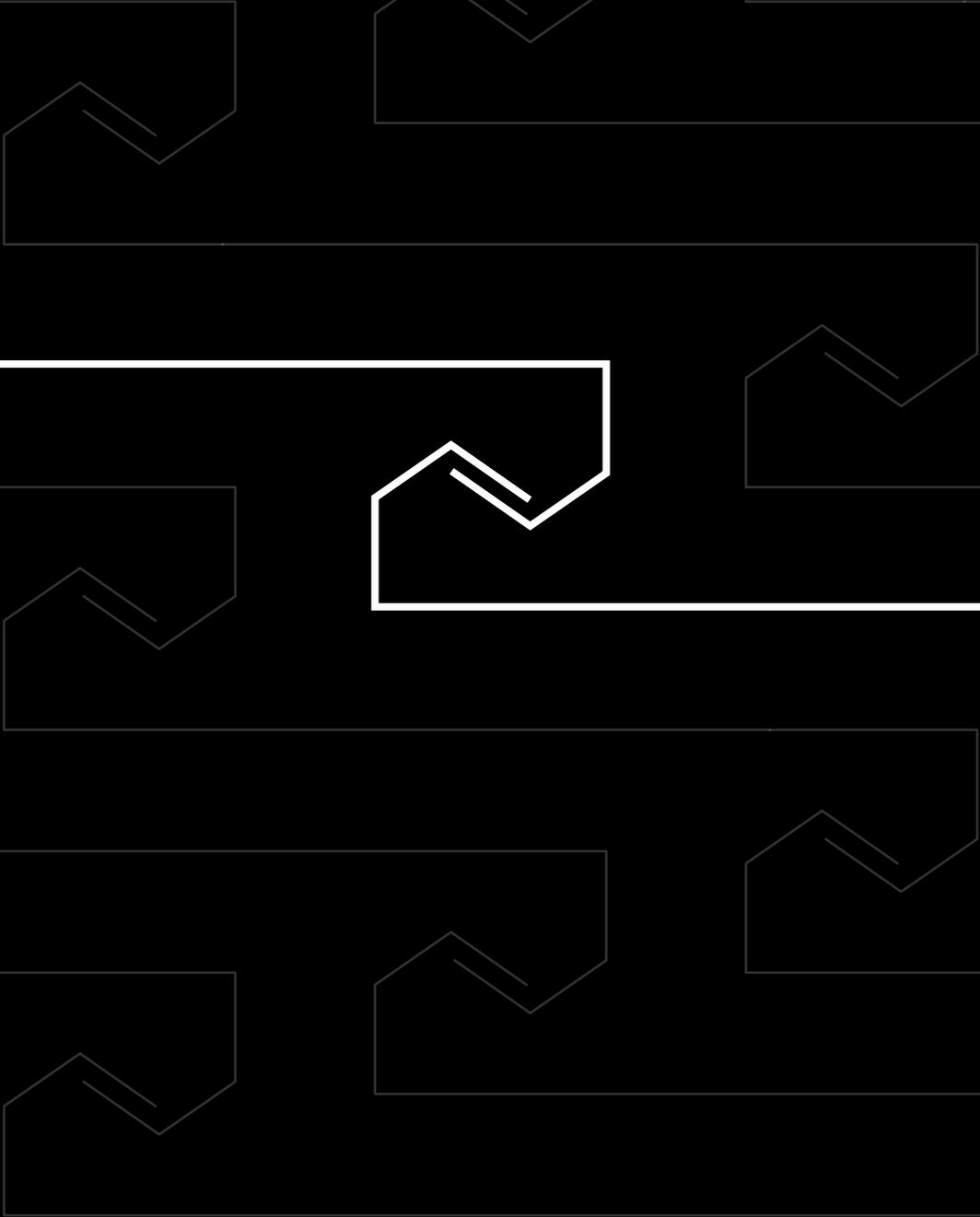


NUEVAS FORMAS DE HABITAR

DE LA CABAÑA A LAS TINY HOUSE





ESCUELA TÉCNICA SUPERIOR DE ARQUITECTURA
UNIVERSIDAD DE VALLADOLID

NUEVAS FORMAS DE HABITAR

DE LA CABAÑA A LAS TINY HOUSE



Universidad de Valladolid

ESCUELA TÉCNICA SUPERIOR DE ARQUITECTURA

Grado en Fundamentos de la Arquitectura

Trabajo de fin de grado 2021 - 2022

AUTOR: CHRISTIAN DANIEL GARCIA CASTRO
TUTOR: JAVIER ARIAS MADERO

RESUMEN

El trabajo se enfoca en el razonamiento de una arquitectura mínima a través de una Tiny House en el tiempo, desde el concepto de cabaña hasta la actualidad, en donde surgen nuevas formas y cualidades que permiten percibir el habitat de forma diversa, utilizando la esencia de la vivienda como si se tratase de una escultura, respondiendo a una nueva filosofía de vida que se enfoca en el cuidado del medio ambiente, en la simplificación de las cosas, en la sostenibilidad y la sustentabilidad.

PALABRAS CLAVE

Arquitectura mínima - concepto - Tiny House - tiempo - cabaña - forma - cualidades - esencia - filosofía - medio ambiente - simplificación - sostenibilidad - sustentabilidad

ABSTRACT

The work focuses on the reasoning of a minimal architecture through a Tiny House through time, from the concept of a cabin to the present, where new forms and qualities arise that allow the habitat to be perceived in a diverse way, using the essence of the house as if it were a sculpture, responding to a new philosophy of life that focuses on caring for the environment, on the simplification of things, on sustainability and sustainability.

KEY WORDS

Minimal architecture - concept - Tiny House - time - cabin - shape - qualities - essence - philosophy - environment - simplification - sustainability - sustainability

AGRADECIMIENTOS

A Javier Arias Madero tutor, por permitirme la oportunidad de haber realizado este trabajo, a mi familia, novia y amigos cercanos que me apoyaron en el crecimiento tanto académico como emocional.

INDICE

1	El refugio y los arquitectos	<ul style="list-style-type: none"> - Introducción 9 - La Cabaña 10 - Espacio mínimo 12 - Thoreau "La Cabaña" 14 - Le Corbusier "Le Cabanon" 20 - Renzo Piano "Diogenes" 26
2	Orígenes	<ul style="list-style-type: none"> - Japón 32 - Estados Unidos 36
3	Características	<ul style="list-style-type: none"> - Características generales 38
4	Tipologías y Funcionalidad	<ul style="list-style-type: none"> - Tipología 42 - Funcionalidad 52

INDICE

5	Normativa vigente	<ul style="list-style-type: none"> - Contexto 55 - Código Civil Español 56 - CTE y UNE 59 - Dirección general de tráfico 63 - Gastos, permisos de ocupación 66
6	Métodos constructivos	<ul style="list-style-type: none"> - Contexto 68 - Cimientos 70 - Chasis 72 - Estructura lineal 74 - Estructura en plano 78 - Estructura volumétrica 80 - Revestimiento exterior 84
7	Instalaciones	<ul style="list-style-type: none"> - Sistema AFS 88 - Sistema de aguas grises 90 - Sistema de saneamiento 91 - Sistema de ACS y calefacción 94
8	Propuesta arquitectonica	<ul style="list-style-type: none"> - Contexto 96 - Descripción del proyecto 98 - Documentación gráfica 103

INTRODUCCIÓN

En esta investigación nos sumergimos en el concepto de HABITAR en el espacio mínimo mediante una TINY HOUSE y como la idea ha ido evolucionando con el pasar del tiempo. Con origen en la CABAÑA que durante mucho tiempo ha sido destinado exclusivamente al pensamiento y a la creación de ideas, hasta la actualidad implementando nuevos elementos como la AUTOSUFICIENCIA y la SOSTENIBILIDAD sin dejar de lado la esencia y la filosofía de vida que ofrecen este tipo de viviendas.

A su vez abordaremos las condiciones y elementos fundamentales para la creación de un espacio arquitectónico acorde a las medidas del ser humano y a los parámetros constructivos que ofrecen los diferentes sistemas. Simplificando una vivienda convencional y aprovechando cada uno de los espacios se logra generar un nuevo estilo de vida acorde con el cuidado del medio ambiente y ligado a los conceptos de sostenibilidad y sustentabilidad.

Mediante este estudio se pretende dar respuesta a determinadas preguntas como: ¿Por qué el espacio mínimo? ¿En que consiste en vivir en una Tiny House? ¿Cuáles son los parámetros de una arquitectura mínima? ¿Existen leyes que permitan la realización de una TINY?

Se plantea una serie de apartados que desarrollan el concepto y la construcción de una TINY, desde el origen, hasta la realización de un proyecto arquitectónico utilizando los nuevos criterios para la creación de una casa mínima. Con ello se busca ofrecer nuevos métodos proyectuales que generen nuevas posibilidades en el que permitan dar respuesta a los nuevos problemas del ámbito urbano moderno, así como una alternativa a los nuevos conceptos de estilo de vida.

LA CABAÑA

Conceptos

En el momento que una persona nómada decide establecerse en un lugar nace la cabaña, un espacio con carácter de refugio, como abrigo protector del habitar existencial, en donde se utilizan elementos y materiales del lugar adaptándose al medio que le rodea⁰¹. Este término, si bien ha sido practicado desde siempre, tiene como origen arquitectónico en la cabaña primitiva, concepto teórico que cobra vida a mediados del siglo XVIII realizado por Marc-Antoine Laugier, sacerdote jesuita francés que relaciona al hombre con su entorno natural de la mano de la arquitectura y su simplicidad.

Este concepto ha trascendido a lo largo del tiempo, donde grandes pensadores, músicos, filósofos, literatos, experimentan una filosofía de vida distinta a través de la cabaña en el cual, se sujetan a nuevas formas de habitar, con la finalidad de obtener nuevas funciones, en el que un espacio se vuelve punto clave para la reflexión y la creación. Estas condiciones han sido necesarias para alcanzar la plenitud del ser según Thoreau como forma de aprender lo que la vida tiene que enseñar.

Estas cabañas construidas o elegidas por pensadores o escritores tienen el rasgo de una belleza natural, desposeídas de cualquier valor arquitectónico. Lo que hace bello no solo el estilo de vida si no también el lugar y el espacio habitable, como Adolf Loos exalta su ensayo *Arquitectura la sabiduría telúrica del campesino* y el retorno a la forma arcaica como principio de sencillez y reducción a lo elemental de la casa moderna.

“El campesino quería construir una casa para sí, para su familia y su ganado, y lo ha conseguido. Como lo consiguieron su vecino o sus abuelos. Como lo consi-

gue el animal, guiado por sus instintos. ¿Es bella una casa? Sí, justamente tan bella como la rosa y el cardo, el caballo y la vaca.”⁰² (Loos 1993, p. 22-25).

Como punto de reflexión podemos entender que la evolución del concepto de cabaña ha trascendido en el tiempo, en un principio se destina principalmente al refugio, un espacio protector que por necesidad se adapta a las condiciones climáticas del espacio que le rodea, del que saca un beneficio del entorno natural para su supervivencia. Podríamos interpretar una relación directa con el concepto de arquitectura vernácula, debido a que se desarrollan en una zona a partir de materiales que se encuentran en su entorno utilizando técnicas tradicionales. Por otro lado, el concepto de cabaña con el tiempo ha trascendido, nuevas cualidades surgen con el objetivo de llegar a la plenitud del ser mediante un espacio pequeño derivando a la reflexión, creación y a una relación directa con la naturaleza, generando una intimidad intelectual y emocional, la cabaña se torna esencia de las ideas.

Si consideramos una cabaña habitada y construida por un arquitecto, podremos observar diversas preocupaciones creativas básicas que toman importancia en el diseño. La funcionalidad, como la definición de uso espacial, lo constructivo como lo material y lo estético como lo formal. Tres conceptos que se sincronizan sin dejar de lado ese vínculo entre persona y cabaña.

En cuanto a dimensiones, la cabaña ha sido relacionada tanto en el pasado como en el presente con una arquitectura mínima, donde el espacio se reduce a lo esencial y a la simplificación de lo material. Pero entonces, ¿Por qué esa relación con el espacio mínimo?

“La cabaña como el desierto de los pensadores y el ejemplo de los solitarios.”⁰³ (Outeiro p. 76).

01 Martínez, J. L., (2015). Sobre la cabaña [en línea]. F3 Arquitectura. [Consultado el 18 de abril de 2022]. Disponible en: <https://www.f3arquitectura.es/espacios/sobre-la-cabana/>

02 Loos, A., (1993). *Escritos II*. El croquis editorial. pp 23–25.
03 Outeiro, E., (2011). *Cabañas para pensar*. Madrid: Maia ediciones.

ESPACIO MINIMO

Conceptos

A medida que pasan los años se ha puesto en relieve con mayor importancia el precio del espacio construido destinado a la habitabilidad. La masificación de las ciudades ha ocasionado que la labor de diseño de un proyecto se subordine a las cifras y el gran reto que tomamos hoy en día es la creación de espacios de calidad bajo unas condiciones cada vez más restrictivas.

Estos cambios han generado una estandarización de los espacios, llegando a diseñar de una manera en concreto y específica. Todo ello ha propiciado que las oportunidades que ofrece hoy en día la arquitectura se vean aplicadas a viviendas de menor tamaño optimizando cada espacio necesario, con la finalidad de obtener un espacio habitable y eficaz, adaptado a las necesidades del habitante.

Pero ¿Cuáles son los parámetros para definir una arquitectura de espacio mínimo habitable? ¿Cuáles son las medidas? ¿Cuál es la relación con la TINY HOUSE? El espacio mínimo habitable tiende a buscar la esencia de cada elemento de la que está compuesta una vivienda, no necesariamente se obtiene un resultado único estético, si no que se busca un equilibrio entre la simplicidad y el tamaño de las cosas para lograr la transmisión de cada elemento sobre las personas.

La definición de las medidas del espacio mínimo se encuentra relacionadas con el concepto de TINY HOUSE (vivienda pequeña) una definición traída desde el occidente americano y el oriente asiático. Mientras que uno buscaba simplemente una vivienda eficiente donde habitar, el otro buscaba por necesidad una solución al gran problema de la masificación urbana.

Las medidas de una TINY HOUSE no sobrepasan los 40 metros cuadrados. Espacios reducidos donde se busca llevar la funcionalidad al máximo proveyéndola de las comodidades que puede tener una vivienda convencional. A lo largo de los años, grandes personajes han marcado el camino en la historia de la arquitectura con el concepto de una TINY HOUSE, a continuación se presentan tres casos que tratan la idea del espacio mínimo de manera diversa y contundente.

Desde Thoreau, un famoso escritor que decide construir su casa al lado de un lago (NATURALIDAD), Le Corbusier diseña Le Cabanon para su mujer (ESPACIALIDAD) y Renzo Piano proyecta Diógenes, un prototipo de vivienda mínima (SOSTENIBILIDAD). Cada uno de los proyectos se diseña en diferentes épocas cronológicamente, cada una con una idea de concepción distinta, pero con la misma finalidad, proyectar un espacio mínimo habitable.

LA CABAÑA DE THOREAU

Henry David Thoreau

Henry David Thoreau, un escritor americano que construyó y vivió en una cabaña durante varios años mientras escribía su libro llamado "Walden" en el año 1846. El escritor narra los dos años en el que vivió en la cabaña cercana a un lago.

*"Fui a los bosques porque quería vivir deliberadamente, enfrentar sólo los hechos esenciales de la vida, y ver si no podía aprender lo que ella tenía que enseñar, no sea que cuando estuviera por morir descubriera que no había vivido."*⁰⁴ (Thoreau, 1854, p.45).

Si bien Thoreau no era arquitecto, la idea fundamental del proyecto era realizar una nueva forma de habitar en el espacio, donde la naturaleza toma un papel importante en el desarrollo de la vida. De esta manera la conciencia, la sensibilidad y el compromiso con ese entorno natural y con sus materiales son su principal punto de partida para la concepción de la cabaña.

La cabaña está pensada para la habitabilidad de una sola persona, simplificando absolutamente todo y quedándose solo con 4 elementos, una cama, una mesa de escritorio, una silla y una chimenea. La forma en la que habitaba Thoreau la cabaña está relacionada con la vida en el exterior, cultivando y cosechando su propia comida y utilizando los medios naturales que se encontraban en su entorno para poder vivir.

Thoreau ubicó la cabaña en una ladera de suave pendiente cubierta de pinos que enmarcaban la vista hacia el lago Walden a 30 metros de la orilla (fig. 2) haciendo un vínculo directo con el paisaje desde su cabaña. El diseño de la planta se simplifica a un rectángulo de 3.15

NATURALIDAD

ESPACIALIDAD

SOSTENIBILIDAD



x 4.85 metros, con un pequeño saliente con función de chimenea, el ingreso se encuentra ubicado en el centro de una de las caras más cortas de la cabaña generando de esta forma una distribución lineal. Las ventanas se ubican en sus laterales ofreciendo luz a la cama y a la mesa de escritorio a su derecha, en el fondo, una chimenea con una pequeña estufa que genera el confort en el interior. Thoreau también realizó una pequeña construcción aparte con carácter de almacén dedicado a la leña. (fig. 4).

En sección, la cabaña a dos aguas está compuesto por 3 espacios, la zona principal de estar, la buhardilla en la parte superior y el almacén en el inferior. La altura máxima de la cabaña es de 4,75 metros.

El escritor vivía una filosofía de vida acorde con el respeto por el medio ambiente, por lo que para construir la cabaña, la mayoría de materiales que utilizó fueron reciclados. De esta forma Thoreau fue uno de las primeras personas en impulsar el movimiento desde un punto de vista económico bajo. Uno de los materiales que más se utilizó fue la madera, según el libro ¿Cuánta casa necesitamos? Thoreau habla sobre su cabaña.

“Dispongo, pues de una casa de firme tablazón, revocada, de diez pies de ancho por quince de largo, con pilares de ocho pies, con buhardilla y guardarropa, un ventanal a cada lado, trampillas de ventilación, puerta en un extremo y chimenea de ladrillo al otro. El precio exacto de mi propiedad en base al coste de los materiales usados y excluyendo el trabajo invertido fue como seguirá; y que conste que si lo detallo así es porque son pocos los que pueden decir con exactitud cuánto cuesta



FIG.2_Vista hacia el lago
Walden Pond - Massachusetts
FUENTE_ literaryamerica.net



FIG.3_Vista hacia el lago
Walden Pond - Massachusetts
FUENTE_ literaryamerica.net



FIG.4_Vista de la cabaña
Walden Pond - Massachusetts
FUENTE_ literaryamerica.net

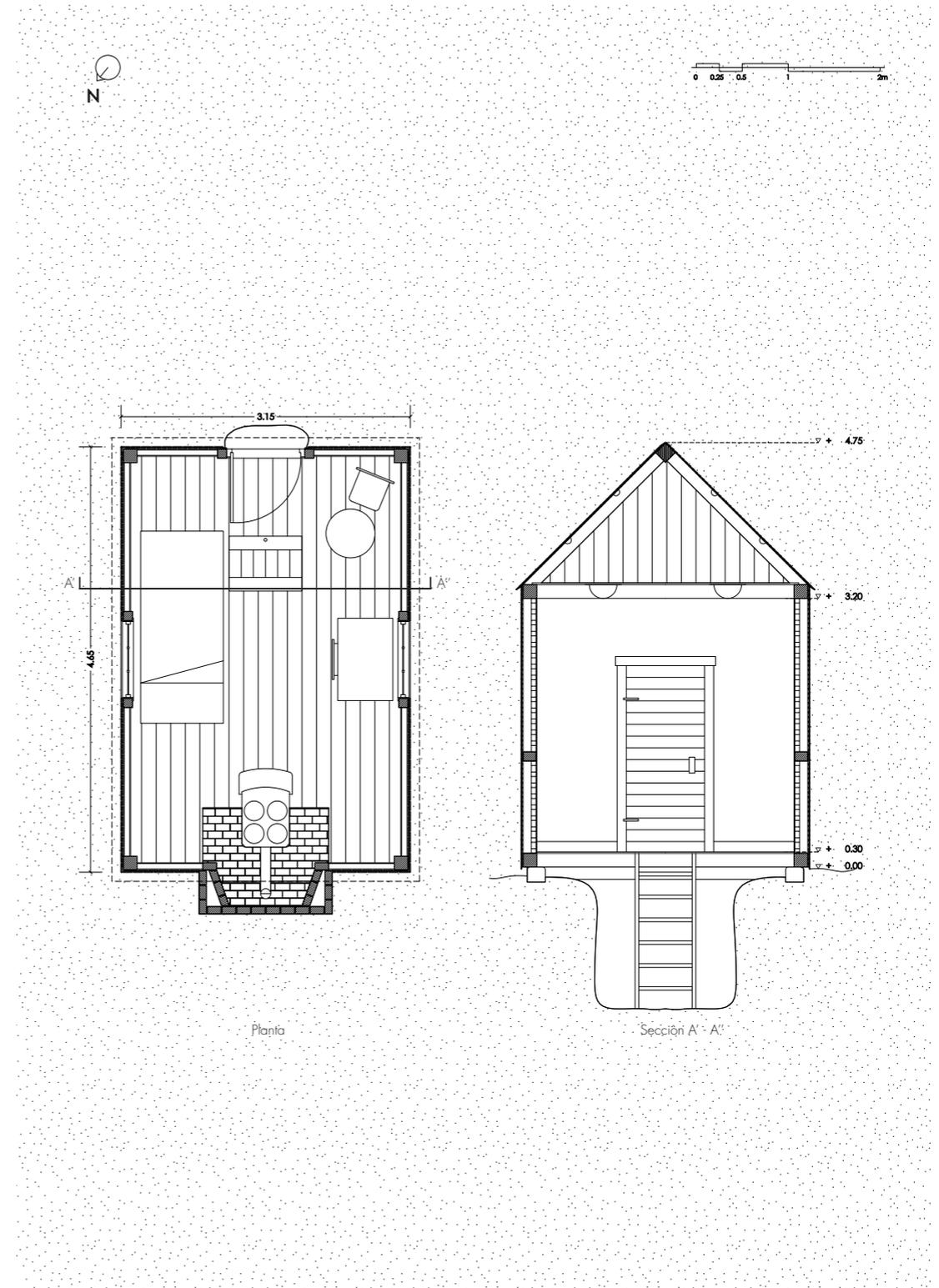


FIG.5_Plano y sección de la cabaña de Thoreau
FUENTE_ Elaboración propia

su casa, y menos aún quienes son capaces, de serlo alguno, de precisar el monto a que asciende por separado cada uno de los elementos integrados en la obra.” Flueckiger. P, P. 24.

Así como Thoreau construyó su cabaña, realizo un cuadro de costes de los materiales reciclados utilizados, con excepción de la madera, piedra y arena que reclamó en la ciudad cercana.

Tablas	8.03 \$
Tablas de desecho, para el techo y los laterales	4.00 \$
Listones	1.25 \$
Dos ventanas de segunda mano con vidrios	2.43 \$
Mil ladrillos viejos	4.00 \$
Dos barriles de cal	2.40 \$
Cerda	0.31 \$
Soporte para el hogar	0.15 \$
Clavos	3.90 \$
Bisagras y tornillos	0.14 \$
Cerrojo	0.10 \$
Yeso	0.01 \$
Transporte	1.40 \$
Total	28.125 \$

TABLA. 1_Gastos de la cabaña de Thoreau
FUENTE_elaboración propia

Además de abogar por el espacio mínimo de una vivienda, Thoreau fue un defensor de la reutilización de materiales de construcción. Hoy en día, arquitectos y urbanistas reutilizan materiales para obtener el certificado LEED (Leadership in Energy and Environmental Design), un programa implantado en el mundo para seguir un sistema de clasificación de edificios ecológicos.

En Walden, Thoreau llevo una vida autosuficiente que todavía inspira y da sentido al ecologismo actual. La metodología constructiva ecologista y la manera en que planteo la cabaña son puntos clave para el diseño y construcción de una TINY HOUSE.

“ Sé que lo que alcanzo a ver hoy de bello en la arquitectura ha partido gradualmente desde dentro, de las necesidades y el carácter del ocupante, único constructor, de una nobleza y verdad inconscientes, que de ello resulte tendrá sus raíces en una hermosura de vida igualmente deliberada”⁰⁵

05 Flueckiger, U. P. y Bossut, S. L., (2019). ¿Cuánta casa necesitamos?: Thoreau, Le Corbusier y la cabaña sostenible. Editorial Gustavo Gili S.L.

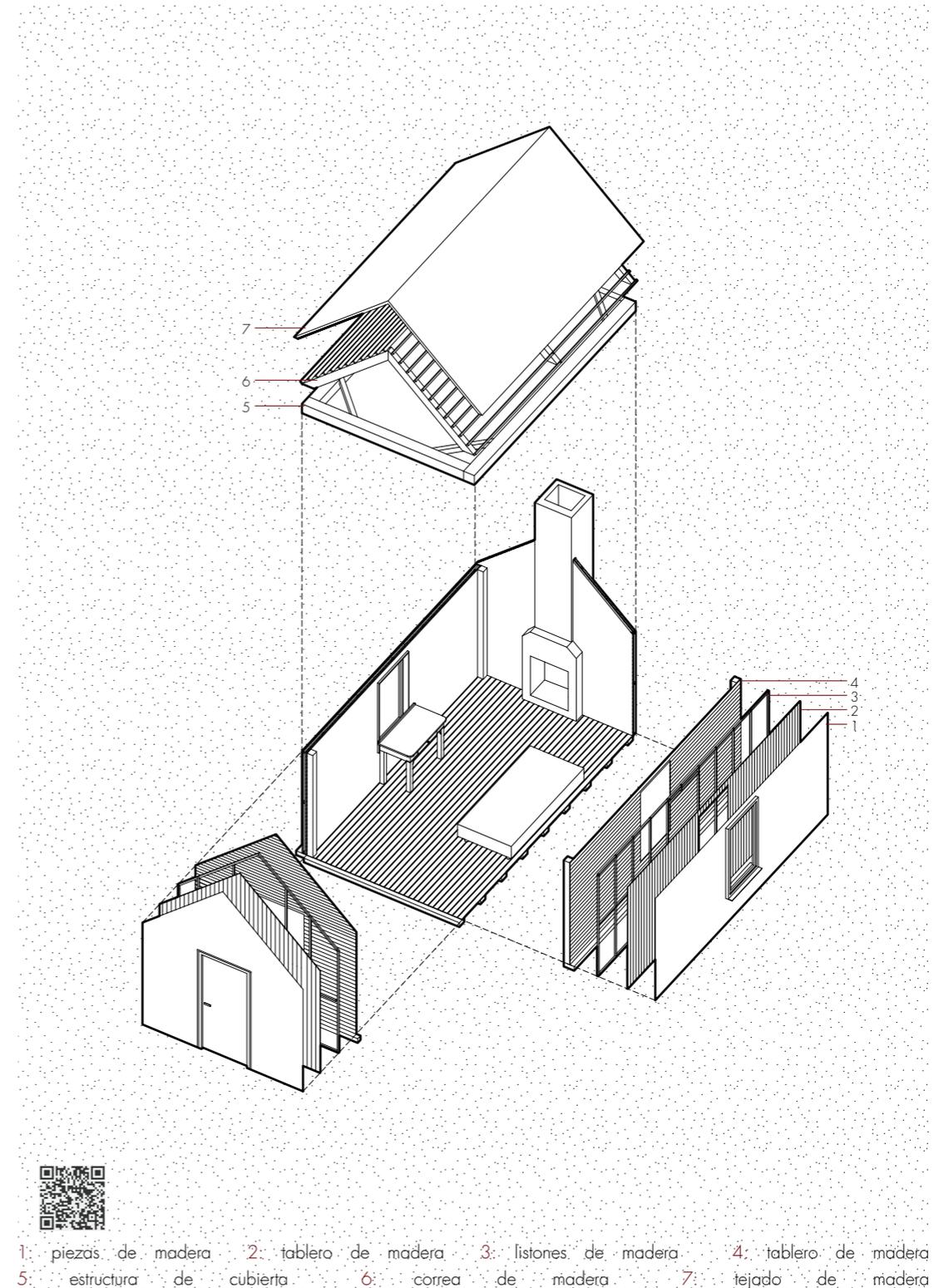


FIG. 6_Axonometría explotada
FUENTE_Elaboración propia

LE CABANON

Le Corbusier

El arquitecto Le Corbusier, diseña una pequeña cabaña en Cap Martin Francia, un proyecto pensado desde la perspectiva espacial del interior, donde las medidas del Modulor toman protagonismo para crear los mobiliarios y la distribución del pequeño habitáculo.

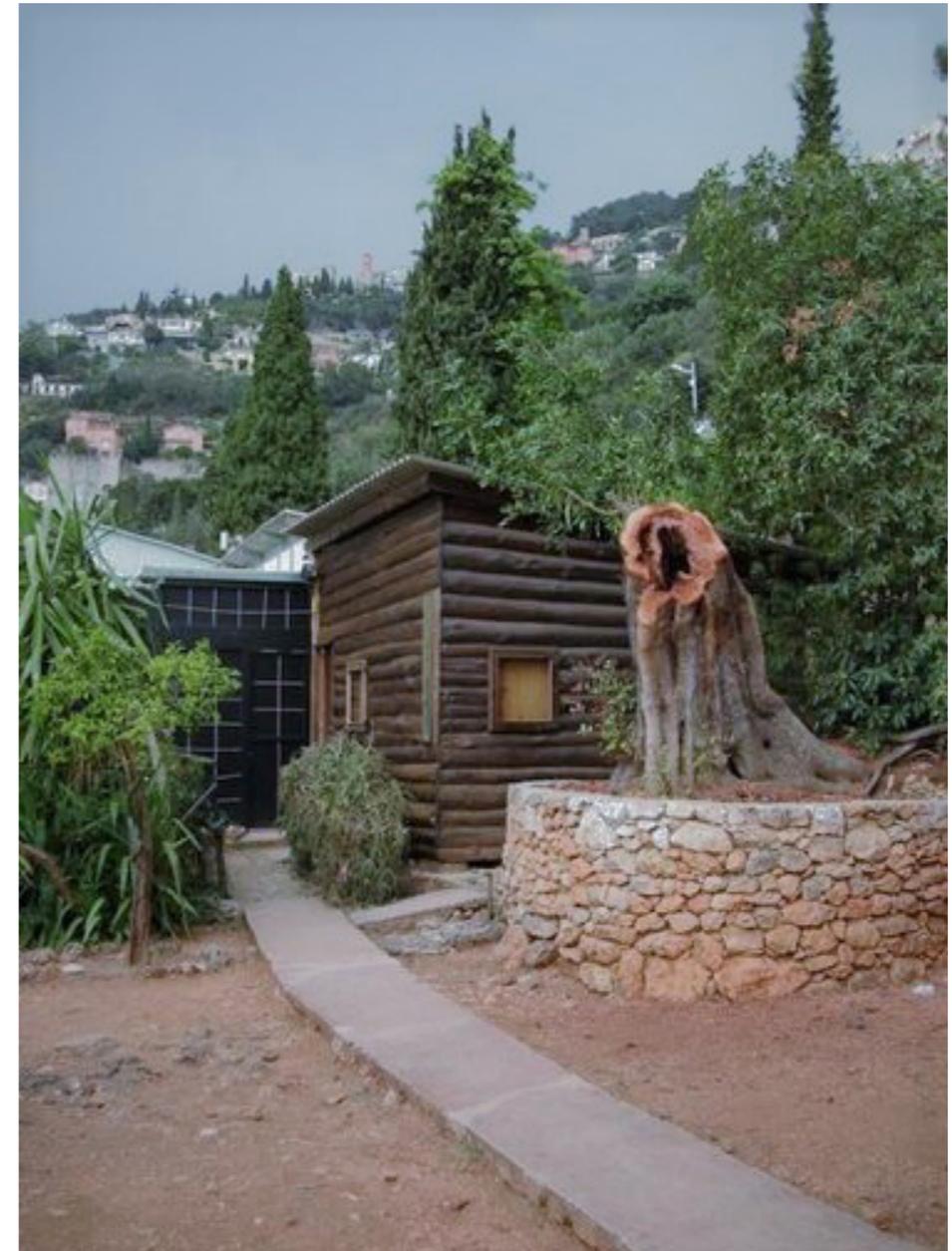
“El 30 de diciembre de 1951, en la esquina de una mesa de un pequeño merendero de la Costa Azul, dibujé, para regalárselo a mi mujer con motivo de su cumpleaños, los planos de una “cabañita” que al año siguiente construí sobre un peñasco azotado por las olas. Estos planos (los míos) fueron hechos en tres cuartos de hora. Son definitivos; no se cambió nada; la “cabañita” se realizó con una puesta en limpio de aquel dibujo. Merced al Modulor, la seguridad en el camino fue total. Al examinar estos dibujos el lector comprenderá por sí mismo que los dimensionamientos de carácter modular aportan seguridad, dejando el camino libre a la imaginación creadora.”⁰⁶

Le Cabanon se ubica cerca de la costa de la Riviera Francesa, al lado de un restaurante diseñado por el propio Le Corbusier con esplendidas vistas al mar. Un espacio de dimensiones reducidas, una cabaña de 3.66 x 3.66 m más el área de acceso donde se resuelven todas las necesidades funcionales de una vivienda, así como establece un vínculo particular con el exterior y la naturaleza. La cabaña se construye compartiendo muro con el restaurante, de modo que la idea de Le Corbusier era simplificar funciones dentro del habitáculo aprovechando espacios externos. Con una gran orientación sur-oeste, la cabaña no solo aprovecha las visuales sino que también utiliza a favor la luz natural para iluminar el espacio interior.

NATURALIDAD

ESPACIALIDAD

SOSTENIBILIDAD



Bajando hacia la vivienda desde la parte superior del acantilado, nos encontramos con una cubierta metálica inclinada hacia la ladera, como punto de reflexión, podemos observar los dos ambientes diversos que genera Le Cabanon, la orientación de la pendiente de la cubierta toma un rol importante en el impacto de la vivienda desde su llegada, la cubierta de gran superficie, junto con una vegetación densa en su alrededor generan un carácter privativo a la cabaña. Mientras que por el otro lado, la cara orientada hacia el sur-oeste se abre, manteniendo una relación directa con las vistas hacia el mar mediterráneo.

El acceso a la cabaña se realiza desde el frontis, en el interior nos encontramos con dos espacios completamente diversos, un rectángulo con carácter de llegada definidos por un perchero, un baño de fondo y una puerta vinculada hacia el restaurante. Por otra parte, un cuadrado de 3.66 m (medida de referencia al sistema métrico del Modulor, basado en las proporciones áureas y la escala humana.) que contiene todas las funciones de la vivienda, por lo que la cabaña se convierte en una máquina de habitar.

Dentro del cuadrado, las funciones están organizadas por zonas como dormir, estar, pensar, almacenar, comer, diseñar, etc. Todo el mobiliario se distribuye entorno a un centro, alguno de ellos tienen la cualidad de ser móviles por lo que se vuelven versátiles en la distribución del espacio.

La cubierta a una sola agua, permite generar en el interior un quiebre en el falso techo, marcando diversa altura y generando a su vez, distintos espacios jerárquicos. El



FIG. 8_Vista del interior, zona de aseo
FUENTE_ urbipedia.org



FIG. 9_Vista del interior, zona de estudio
FUENTE_ urbipedia.org



FIG. 10_Vista del interior, zona de acceso
FUENTE_ urbipedia.org

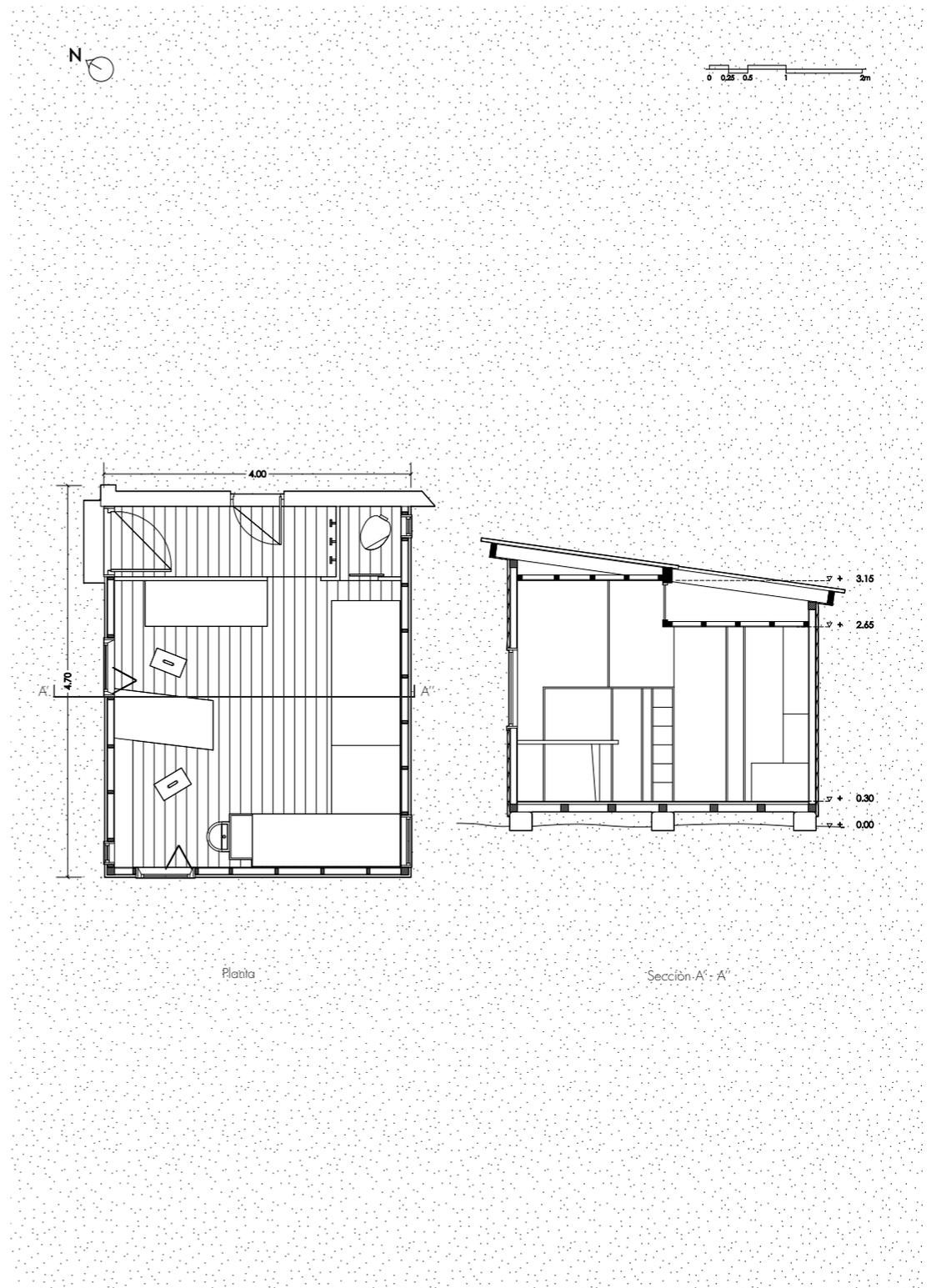


FIG. 11_Plano y sección de Le cabanon
FUENTE_ Elaboración propia

espacio dedicado al estudio-estar tiene una mayor altura que la zona de dormir. Por otra parte, el tratamiento modular que Le Corbusier le da a las paredes genera una composición en el espacio interior. Las ventanas marcan situaciones específicas desde el exterior, tratados como si fuesen cuadros, concentrándose en aspectos materiales importantes en el entorno, un árbol, una roca o el horizonte. La disposición de la ventana también varía en altura debido a las diferentes funciones dentro del espacio.

Si realizamos un análisis geométrico de la cabaña, descubrimos que Le Corbusier organiza la planta tomando referencias estrictamente del Modulor, donde las medidas son proporcionales entre sí. Una serie de rectángulos en espiral entorno a un centro distributivo dividido en 4 partes iguales, en el que, por cada sector de la planta se abren vanos obteniendo visuales diversas.

El proyecto está construido de madera, las paredes interiores de tablero natural recubierto con listones de madera en las juntas; el suelo y techo de tableros de madera pintada y los mobiliarios de madera laminada.

Le Cabanon, una obra arquitectónica que suma dos aspectos "funcional-artística", lo funcional que se hace presente en los elementos de la casa y en la habilidad de generar un espacio con diferentes usos a la vez; y lo artístico en el juego proporcional de las cosas y el contraste del color en las superficies. Esta intervención viene defendida por las paredes exteriores en donde los troncos toscos de madera pretenden dar una cierta protección del espacio interior, a lo que provoca y denota el acceso a un lugar especial que oculta bajo un aspecto diferente del que ofrece en el interior.

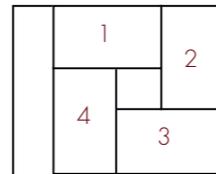


FIG. 12_Esquema de distribución
FUENTE_Elaboración propia

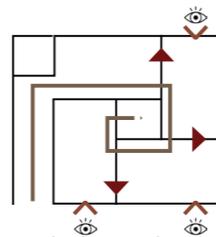
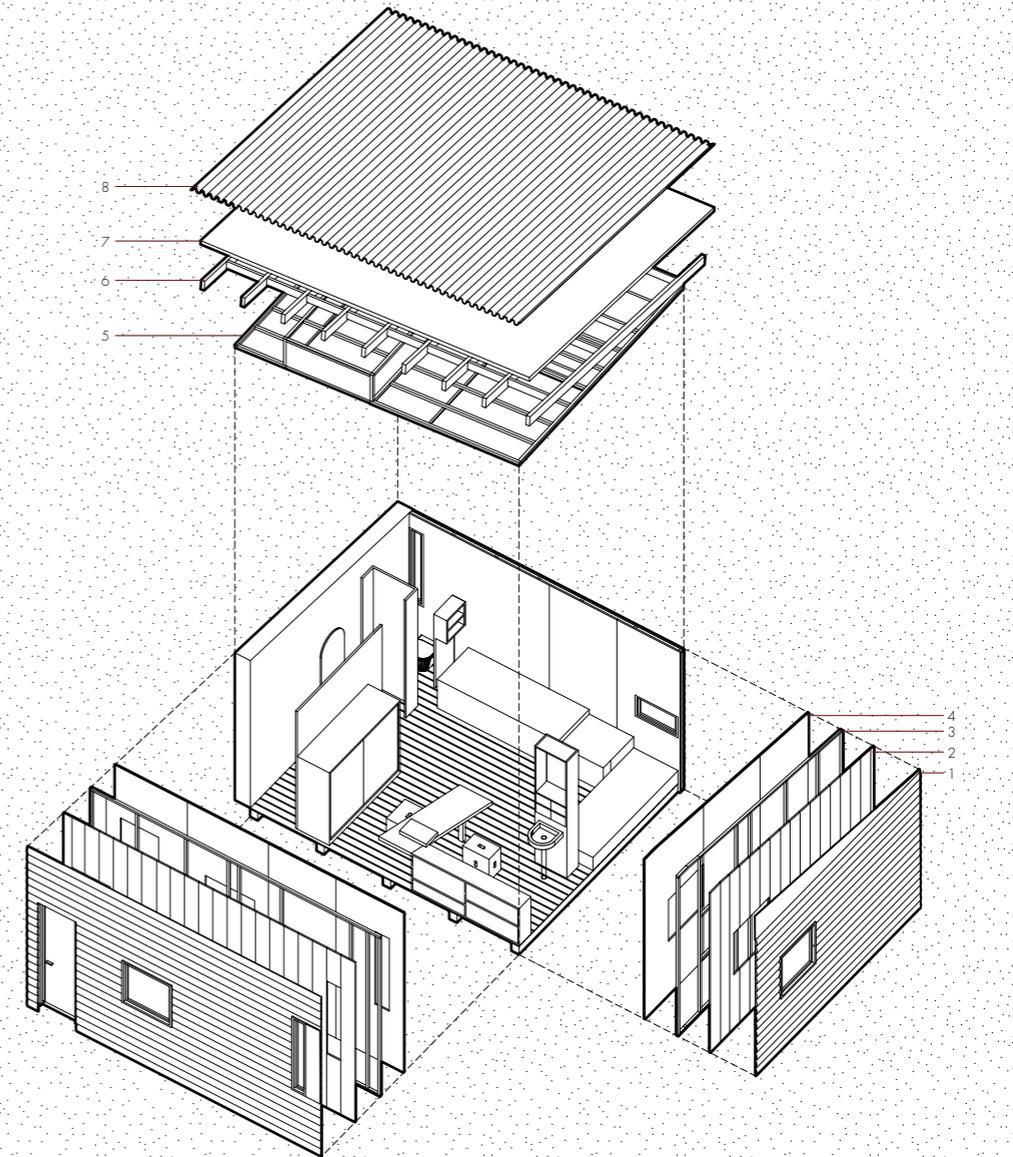


FIG. 13_Esquema de distribución
FUENTE_Elaboración propia



1: tablero de madera 2: tablero de madera 3: bastidor 4: panel de madera 5: estructura de cubierta 6: correa de madera 7: panel prefabricado de madera 8: chapa metálica ondulado

FIG. 14_Axonometría explotada
FUENTE_Elaboración propia

DIOGENES

Renzo Piano

Desde que era un estudiante de arquitectura, Renzo ha tenido una obsesión, una “buena” obsesión a la idea de vivienda mínima, en el año 2008 inicia a construir prototipos de habitáculos en madera contrachapada, hormigón y aluminio. La última variante del proyecto, y con la que se queda, se titula “Diogenes” llamada así en homenaje al filósofo Diogenes de Sinope, que aplicaba un estilo de vida sencilla. La vivienda fue publicada y realizada en 2009 gracias al apoyo del presidente de Vitra House.

“Diogenes no funciona como una vivienda de emergencia, si no como un lugar de retiro voluntario”⁰⁷

Hasta este momento, la cabaña se hacía presente mediante la construcción de materiales locales, materiales naturales versátiles que pueden ser usados tanto como para la estructura, como para su envolvente como por ejemplo la madera, que ha sido el elemento que ha destacado con mayor importancia en las cabañas anteriores. ¿Pero que hace de diferente a la cabaña Diogenes de Renzo Piano?

Una de las cosas más significativas, que ha cambiado la forma de pensar y de construir en el ámbito de la arquitectura, ha sido la tecnología, por lo que surgen nuevas dudas e ideas de cómo realizar viviendas habitables respetuosas con el medio ambiente, de tal forma nacen nuevos conceptos que toman un rol protagónico en el ámbito de la construcción como lo son la sostenibilidad y la sustentabilidad, conceptos que van de la mano junto con el diseño. De esta manera nace el famoso habitáculo Diogenes, un espacio dedicado al pensamiento, al retiro voluntario y a su vez sustentable y autosuficiente.

NATURALIDAD

ESPACIALIDAD

SOSTENIBILIDAD



Esta cabaña está compuesta por una superficie de 2.5 m x 3 m, una altura máxima de 3.2 m y un peso de 1,2 toneladas. Ubicada en el campus de VitraHaus, Weil am Rhein, Alemania, su funcionalidad se adapta a las diversas condiciones climáticas e independientemente a las infraestructuras existentes como acometida de agua y luz, identificándose como un sistema autónomo. "Esta casa es el resultado de un largo viaje, determinado en parte por deseos y sueños, pero también en parte de la tecnología y de un enfoque científico", explica Renzo Piano.

La posibilidad de uso de la cabaña puede ser numerosa, puede servir desde una casa de fin de semana, un estudio, un pequeño oficio, hasta puede ser objetivo de un conjunto de cabañas dedicadas al albergue o un hotel de pequeños habitáculos. Diogenes invita al dialogo directo con la natura, y a nuevas formas de habitar el espacio.

En el exterior, se compone de paneles de aluminio unidos mediante remaches que ofrecen una estética de cabaña contemporánea, sus aristas curvas realizan una de las labores importantes para la autosuficiencia de la vivienda, recogen el agua pluvial en sus bordes inferiores mediante una canaleta para después reutilizarla de diversas formas. Para dar luz en el interior, Renzo resuelve la iluminación de la cabaña abriendo vanos con triple acristalamiento para un mayor confort acústico y térmico.⁰⁸

En su cubierta, a dos aguas, decide colocar los elementos sustentables del edificio, dos paneles fotovoltaicos, una placa de tubos de vacío que proporciona agua caliente, un pequeño depósito de agua y una ventana que



FIG. 16_Vista del interior, zona de estar
FUENTE_tecnne.com



FIG. 17_Vista del interior, zona de aseos y cocina
FUENTE_tecnne.com



FIG. 18_Vista del exterior
FUENTE_tecnne.com

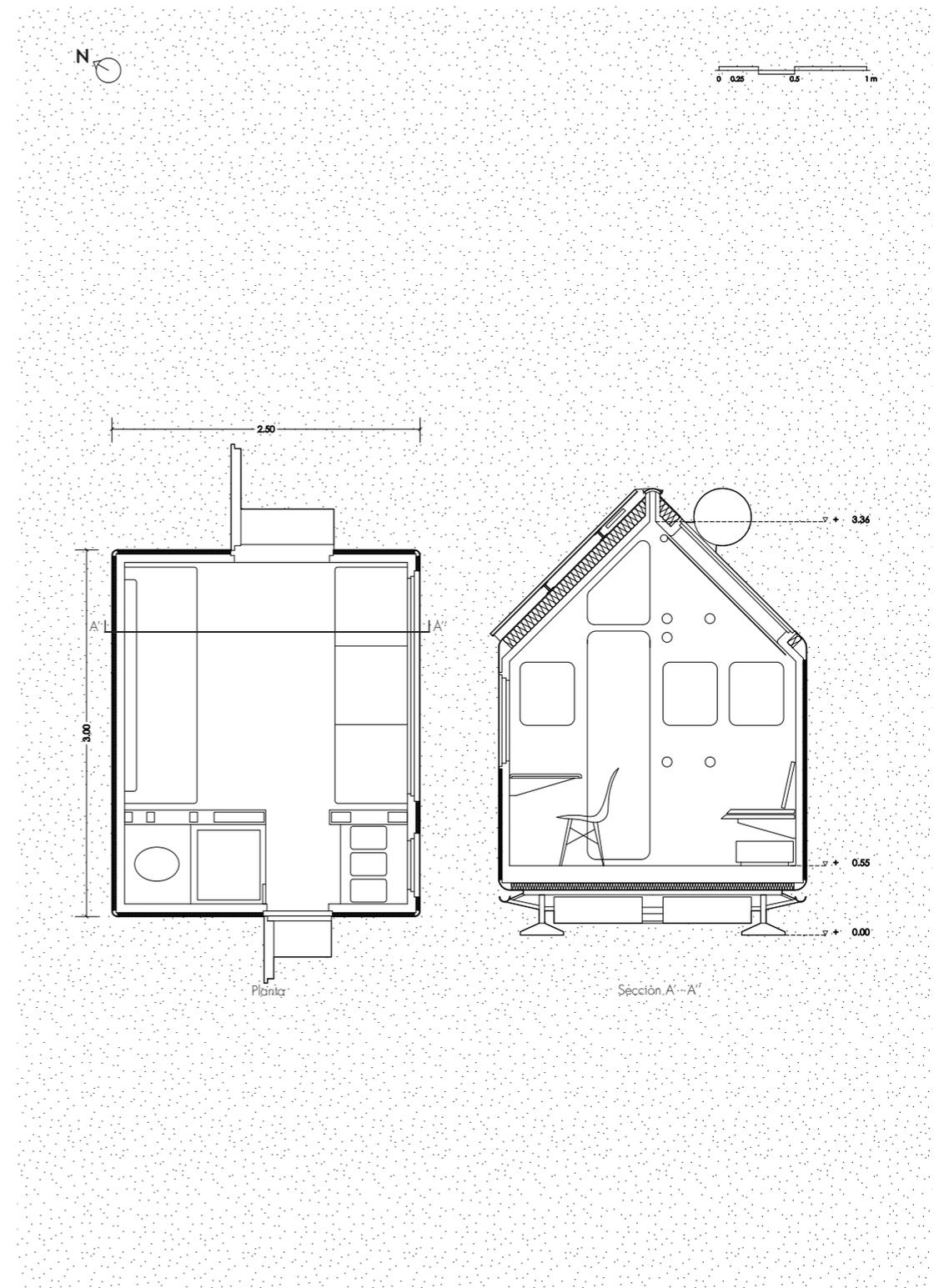


FIG. 19_Plano y sección de Diogenes
FUENTE_Elaboración propia

08 Franco, J. T., (2013). Renzo Piano presenta Diogene: una cabina auto-suficiente y desarmable para una persona [en línea]. Plataforma Arquitectura. [Consultado el 19 de noviembre de 2021]. Disponible en: <https://www.plataformaarquitectura.cl/cl/02-269579/renzo-piano-presenta-diogene-una-cabina-auto-suficiente-y-desarmable-para-una-persona>

permite la luz natural. En la parte inferior de la vivienda, debajo del suelo, decide colocar depósitos de almacenamiento de agua de lluvia.

En el interior, la madera cubre todo su revestimiento, el espacio se encuentra dividido en dos áreas: un espacio para vivir, con una silla, una mesa y un sofá – cama y por el otro lado, dividido por una pared, la cocina con un pequeño lavabo y refrigerador y hacia el lado posterior el baño.

“Lo que realmente es necesario, nada más”.⁰⁹

Renzo Piano considera a Diogenes como un proyecto romántico y enfatiza la calma espiritual que se transmite al entrar en ella. Así como Thoreau en su cabaña y su idea de convivir con el entorno verde fuera de la metrópolis (Naturaleza) y Le Corbusier desde el diseño de una vivienda concebida desde el espacio interior, utilizando una envolvente tosca para ofrecer el efecto sorpresa. (Espacialidad), Renzo utiliza estos dos conceptos y los traslada a su idea de Cabaña sumando la autosuficiencia y el respeto hacia el medio ambiente construyendo una vivienda mínima de la mano de la tecnología. (Sostenibilidad).

“La relación entre arquitecto y naturaleza es amor-odio. La sostenibilidad consiste en construir pensando en el futuro, no sólo teniendo en cuenta la resistencia física de un edificio, sino pensando también en su resistencia estética, en los usos del futuro y en la resistencia del propio planeta y de sus recursos energéticos.”¹⁰

09 Hubertus, A. (2015). Diogene, a cabin designed by Renzo Piano and RPBW for Vitra. cdn.archilovers.com
10 Piano, R. (1998). Renzo Piano, Arquitecturas sostenibles . G. Gili.

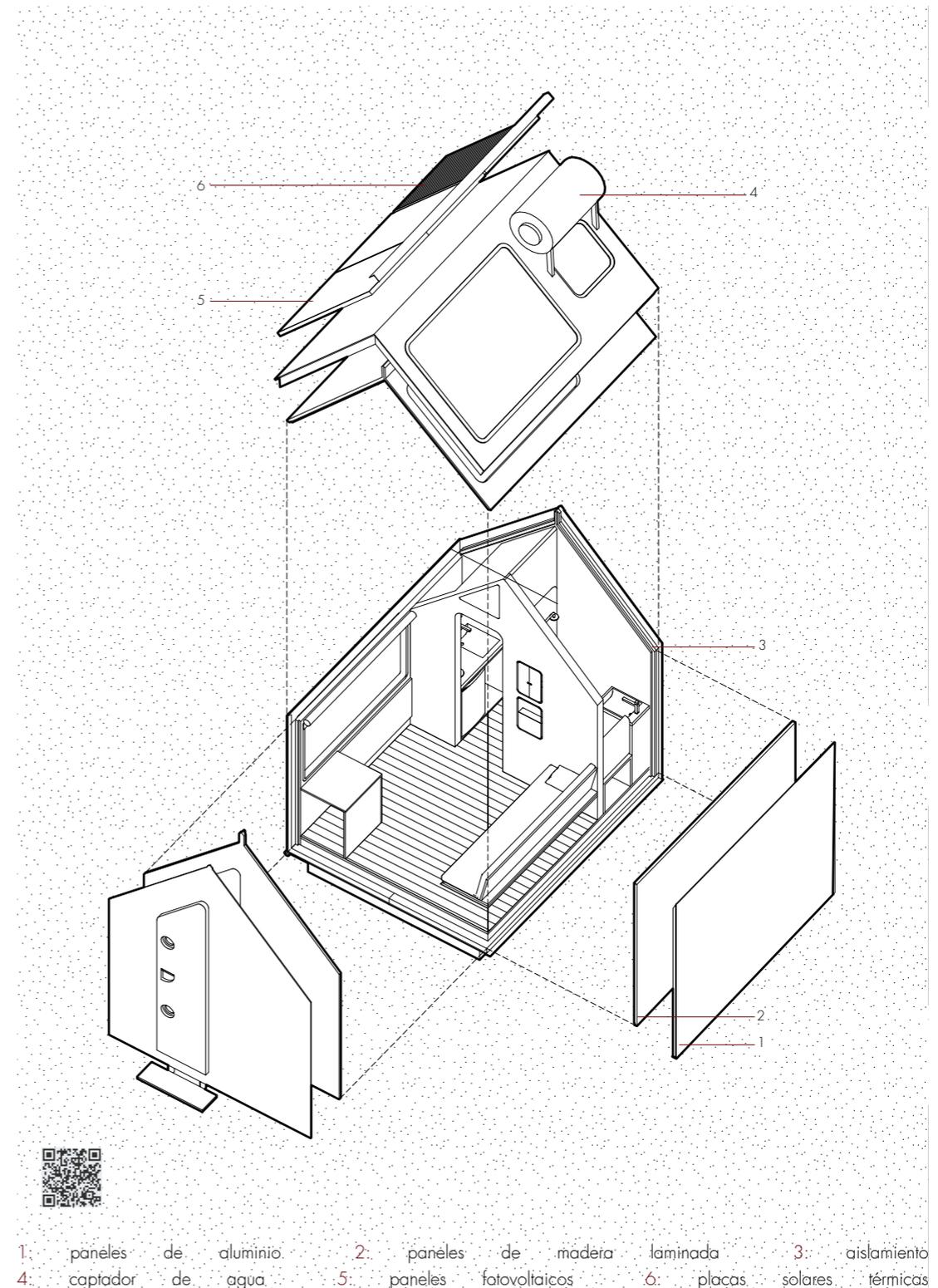


FIG.20_Axonometría explotada
FUENTE_elaboración propia

ORÍGENES DE LA TINY HOUSE

Japón

Japón se define como un país de contrastes entre lo tecnológico y lo tradicional, llevando una relación con la espiritualidad. Las ciudades se han desenvuelto espontáneamente a partir de sus condiciones topológicas y sus coyunturas históricas.

En el caso de Tokio, el aumento de los precios de las viviendas, la disminución de actividades comerciales e industriales provocó la disminución del salario, los beneficios y el empleo. El problema general obligó a los jóvenes tokiesitas a trasladarse a la periferia alejándose del centro y del consumismo.

El país oriente es característico por su extraña cualidad inmobiliaria, los japoneses no tienen ningún interés por la casa de segunda mano, después de la compra de una casa, su valor de mercado baja, ocasionando un gran desinterés por la rehabilitación de edificios, quedando en un segundo plano.

Por consiguiente cada vez más personas optan por la construcción de una vivienda nueva, esto genera un volumen considerable de expansión territorial causando la escasez de espacio destinado a la edificación, obligando al pueblo tokiesita a subdividir sus parcelas para generar nuevos ingresos y nuevas viviendas más pequeñas, de esta manera nacen las Kyosho Jutaku una nueva tipología de vivienda mínima con nuevos conceptos de habitar.

La idea de reducir el tiempo de vida a una vivienda, permite la versatilidad de indagar con mayor detenimiento la vivienda habitacional y a su vez recrear nuevos modelos arquitectónicos en un espacio mínimo. Esta tendencia ofrece viviendas personalizadas conforme a las necesidades del usuario, donde toma importancia a cada

"La vida útil de una vivienda alcanza los 38 años, lo que convierte a una vivienda vieja en poco menos que un bien de usar y tirar"¹¹



FIG. 21_Casa NA, Sou Fujimoto, Tokio, Japón
FUENTE_plataformaarquitectura.cl



FIG. 22_Casa en Hiro, Tokio, Japón
FUENTE_plataformaarquitectura.cl



FIG. 23_Casa Imai, Katsutoshi Sasaki, Tokio, Japón
FUENTE_plataformaarquitectura.cl

rincón del espacio interior y la relación con lo natural. La definición del espacio se vuelve compleja y cada casa cuenta de manera diversa la forma de habitar, la casa NA del arquitecto Sou Fujimoto es uno de los proyectos más conocidos de este movimiento, "La belleza de la desnudez" su distribución se encuentra pensado tanto en alzado como en sección a través de plataformas que cumplen su función como espacios versátiles. (Fig. 22)

La casa en Hiro es todo lo contrario a la casa anterior, busca obtener toda la privacidad posible cerrando en sus cuatro lados con muros de hormigón prefabricado. En su interior utiliza dos patios en sus laterales para obtener luz natural otorgando el espacio central para las funciones del hogar. (Fig. 23)

Por otro lado la casa Imai se proyecta en un espacio estrecho, donde la distribución en altura juega un rol importante para dar espacialidad a la vivienda, así como el blanco y las tonalidades claras de la madera.

Pero una de las viviendas más importantes en Japón que ha promovido este movimiento ha sido las capsulas de la Torre Nakagin de Kisho Kurokawa en 1972. Prototipo de arquitectura sustentable y reciclable dado que tienen unas características innovadoras para su época, como la sustitución y el ensamble modular. Las capsulas se encuentran hechas de hormigón visto, un material muy utilizado en Japón durante los últimos años. El proyecto está compuesto por 14 pisos y tiene un total de 140 capsulas que se superponen una tras otra de diferentes modos de tal manera que se crea el edificio. Esta construcción modular permite una instalación más sencilla debido a que necesitan solo 4 tornillos de alta tensión para unirlos

11 Boulosa, N. (2015). "Jutaku": lujo espartano de las microcasas prefabricadas japonesas. [Consultado: 15-01-2022] Disponible en: <https://faircompanies.com/articulos/jutaku-lujo-espartano-de-las-microcasas-prefab-japonesas/>

al núcleo central.

En su interior cuenta con una sola ventana circular central que ilumina todo el espacio, una cama, una televisión y un baño, esta simplificación de la vivienda viene justificada por la vida que se lleva en Japón, el trabajo dedicado, hace que la vida de una persona sea siempre fuera de casa, por lo que comer las actividades como comer es uno de los actos habituales que la persona tokiota lleva en su día a día.



FIG.24_Torre Nagakin, Kisha Kurokawa, Tokio, Japón
FUENTE_es.noticias.yahoo



FIG.25_Vista desde el interior, Torre Nagakin
FUENTE_es.noticias.yahoo



FIG.26_Vista desde el exterior, Torre Nagakin
FUENTE_es.noticias.yahoo



FIG.27_Lattice, APOLLO Architects & Associates
FUENTE_plataformaarquitectura.cl

ORÍGENES DE LA TINY HOUSE

Estados Unidos

Mientras que en Japón las Tiny House nace por una necesidad a causa de los sucesos físicos y sociales, en Estados Unidos gran parte de la población tenía una obsesión por la vivienda de grandes dimensiones. El promedio del tamaño de una casa rondaba entre los 160 y los 260 m² y el promedio familiar era de un 3.67.

Con el pasar de los años la familia tuvo una gran reducción llegando a un promedio de 2.58, en consecuencia la proporción de una vivienda no era la adecuada para la nueva unidad familiar. Por otro lado el precio de la vivienda aumentó considerablemente, los ingresos en el hogar seguían siendo los mismos.

En el año 1997 el diseñador Jay Shafer decide aplicar el concepto de vivienda mínima en una casa de 9.3 m² con el objetivo de despojarse de lo material, quedándose con los elementos esenciales como ropa, muebles indispensables, electrodomésticos, utensilios de cocina e higiene básicos.

El material predominante de la casa es la madera, utilizándola tanto como en el revestimiento (madera contrachapada) como en la estructura (madera de pino), en su interior la planta baja contiene una sala principal con una mesa de trabajo (2,5 m²), un baño (0.65 m²) y una cocina (1.3 m²), en la planta superior se encuentra el espacio para dormir (2.78 m²).

La percepción de la casa cambia cuando Jay decide implementar el nomadismo en la vivienda, convirtiéndola en móvil colocando la casa sobre un chasis.

Este tipo de viviendas busca, la eficiencia, la economía

"Una casa que está diseñado para satisfacer las necesidades domesticas de sus ocupantes para una vida satisfactoria sin exceder esas necesidades invariablemente superará la calidad de una mayor en términos de sostenibilidad, economía y estética."¹² (Shafer 2009, p. 82)



FIG.28_Tumbleweed, Jay Shafer, Estados Unidos
FUENTE_latinys.com



FIG.29_Tumbleweed, Jay Shafer, Estados Unidos
FUENTE_tinyhousetalk.com



FIG.30_Tumbleweed, Jay Shafer, Estados Unidos
FUENTE_tinyhousedesign.com

de las personas, un proceso de construcción rápido, se adecua a cualquier tipo de terreno y son respetuosas con el medio ambiente. El trabajo de Jay ha sido el punto de partida para el movimiento de las Tiny House en América.

3 CARACTERÍSTICAS

Grandes proyectos del modernismo nos han mostrado que la ornamentación no tiene que ser la excusa para hacer una buena arquitectura, el recorte de los excesos y el respeto por las formas definen un espacio simple funcional y armónico de las que salen grandes obras. Si trasladamos este concepto a las Tiny House, podemos definir que existe una simplificación del espacio de las cosas superfluas tanto espacial como material, quedando la esencia de la vivienda como lo hemos venido hablando anteriormente. Es un proceso de reflexión que uno toma donde el estilo de vida cambia, generando nuevas conexiones con la vivienda y la naturaleza que lo rodea.

La simpleza de las Tiny House no solo aparece en lo formal y material, si no que destaca también en la sencillez que puede ser durante el proceso constructivo gracias al uso de la prefabricación y la instalación, los diversos métodos constructivos ayudan a simplificar el trabajo reduciendo el tiempo de elaboración y la mano de obra.

La funcionalidad es otro aspecto a destacar en este tipo de viviendas, gracias a las características del diseño del espacio interior, un único espacio destinado a atender todas las necesidades del usuario dándole utilidad a cada rincón, y otorgándole diferentes usos a cada área convirtiéndola en polifuncional. Una Tiny House toma importancia a cada detalle del usuario con el objetivo de ofrecer confort.

Un mobiliario flexible ya sea por la capacidad de movimiento o transformación o porque asume diferentes roles en la vivienda, tiene ese carácter contemporáneo al que nos enfrentamos día a día que está marcado por los

S I M P L I C I D A D

S I M P L I F I C A R

S E N C I L L E Z

F U N C I O N A L I D A D

U T I L I D A D

C O N F O R T

T R A N S F O R M A R

V E R S A T I L I D A D

F L E X I B I L I D A D

L I G E R E Z A

cambios rápidos y constantes, haciendo que los espacios se vuelvan mutables generando versatilidad en los ambientes. En el exterior, la flexibilidad cambia gracias a los diversos sistemas que ayudan a ampliar la vivienda obteniendo terrazas ofreciendo una mayor conexión con la natura o nuevas habitaciones a través de métodos mecánicos que ayudan a expandir las Tiny. Por otro lado al ser un espacio único y pequeño, existe la posibilidad de iluminar todo el ambiente durante el día ahorrando en el consumo de la electricidad.

En la arquitectura, campo asociado a la permanencia en el espacio de un edificio, la rueda ha sido un objeto ajeno a este, sin embargo hoy en día ha surgido una nueva posibilidad gracias a las viviendas a pequeña escala por su ligereza, podemos otorgarle el carácter de transportabilidad. De esta forma las Tiny se adaptan a cualquier tipo de terreno reduciendo el impacto sobre la naturaleza, principalmente porque no necesita excavaciones ni movimiento de tierras.

Construidas para aprovechar los recursos y garantizar la conservación del medio ambiente y la salud de los consumidores, estas viviendas tienen la habilidad de convertirse en autosuficientes obteniendo un consumo mínimo de energía capaz de abastecer las necesidades energéticas sin ninguna red de acometida mediante paneles fotovoltaicos, también tienen la cualidad de recolectar aguas pluviales para su reutilización.

Uno de los factores importantes que tienen estas viviendas es el respeto por el medio ambiente, el objetivo es minimizar los recursos y contaminar lo menos posible para hacer de la casa sostenible, mediante el uso de

materiales ecológicos como la madera o incluso materiales reciclados, sistemas de aprovechamiento energéticos, paneles solares o fotovoltaicos, etc.

Las Tiny intenta dar solución a uno de los problemas más importantes que ha surgido en todo lugar: la falta de vivienda asequible y el coste de adquisición de la misma. El incremento de los costes de viviendas está afectando cada vez más a las personas de modo que una Tiny House puede ser una alternativa viable y económica no solo para familias sino que también ofrece la oportunidad a los jóvenes de adquirir una gracias a su bajo coste y a que mucha gente hoy en día es consciente de las consecuencias que está trayendo el impacto ambiental en el mundo. Este tipo de viviendas refleja también las características de la persona a través de su diseño y sus espacios, dándole importancia a lo que necesita cotidianamente, asimismo ofrecen esa versatilidad de cambios o preferencias a la hora de otorgar las funciones de la vivienda.

Uno de los aspectos a tomar en cuenta a la hora de habitar una Tiny es la adaptabilidad de habitar el espacio exterior a través de plataformas y porches creando terrazas, espacios de llegadas, incluso si es una vivienda fija, existe la opción de incorporar un huerto que complemente esa filosofía de vida que hemos venido hablando que está ligada a la naturaleza y al respeto por el ambiente.

Un nuevo estilo de vida surge de la mano del minimalismo, las características esenciales de la vivienda, la relación con el entorno, el respeto por el medio ambiente y el uso de materiales reciclados, que juntos generan un "refugio" un espacio personal agradable y confortable.

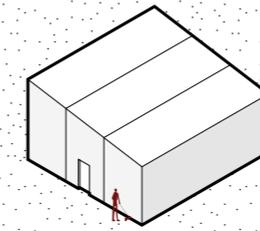
A D A P T A R

AUTOSUFICIENCIA

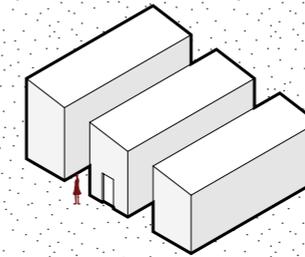
SOSTENIBILIDAD

E C O L O G I C A

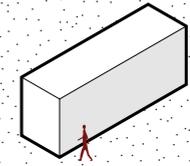
E C O N O M I C A



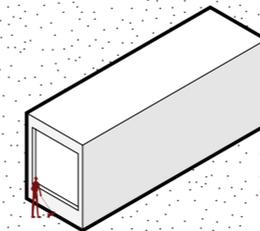
VOLUMEN



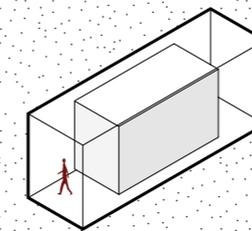
SIMPLIFICACIÓN



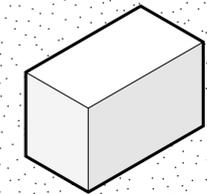
ESENCIA



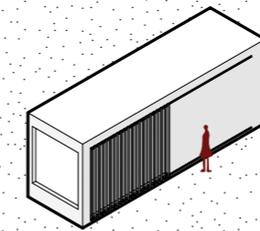
SENCILLEZ



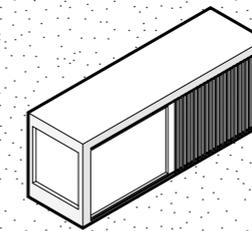
VERSATILIDAD



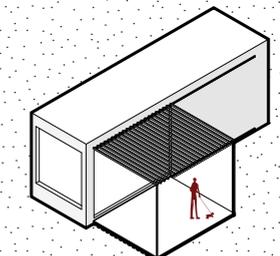
FUNCIONALIDAD



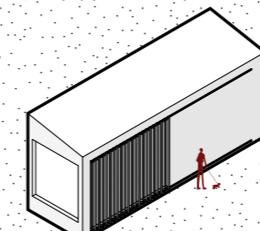
CONFORT



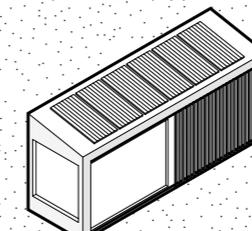
FLEXIBILIDAD



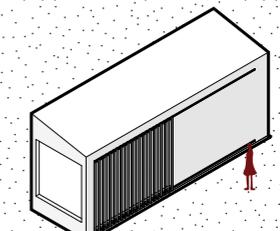
TRANSFORMAR



ADAPTABILIDAD



SOSTENIBILIDAD



AUTOSUFICIENCIA

4 TIPOLOGIAS Y FUNCIONALIDAD

TIPOLOGIA

Dentro del concepto de una Tiny House se encuentra una serie de diversificación tipológica que se basan en dos elementos que desarrollan de manera diversa la espacialidad en su interior, las permanentes y las transportables. Lo cierto es que no existe una clasificación definida de manera que podamos ubicar de manera exacta las tipologías debido a que unas viviendas pueden ser tanto permanentes como transportables. Por ello, a esta clasificación estimativa, se le añade un tercer elemento que sería una combinación entre ambas con el objetivo de organizar un conjunto de tipologías relacionadas con los ideales de una arquitectura mínima basados en el movimiento de las Tiny House.

Si partimos de la idea de una vivienda permanente mínima, las características apuntan a una vivienda sobre una vivienda, es decir sobre un edificio existente subdividiendo espacios mediante reformas y diseños que se adapten a esta. Por otro lado este tipo de diseños permiten darle una segunda utilidad a los edificios que pueden estar en mal estado.

Combinando la permanencia y la no permanencia, nos encontramos con una tipología que ha sido innovadora gracias a los nuevos recursos de la prefabricación y a su fácil transportabilidad de sus piezas, estamos hablando de las viviendas modulares. Su diseño parte de la idea de la transportabilidad por lo que la estructura metálica toma un valor importante ya que sus prestaciones se vuelven adaptas para este tipo de viviendas. Sus módulos se vuelven acordes a las medidas de un tráiler para su fácil transporte y su prefabricación mediante materiales en seco, tiende a aligerar su peso y a hacer más productiva su movilidad.

T I P O L O G I A S

P E R M A N E N T E

E D I F I C I O

M O D U L A R

N O M O D U L A R

M O V I L

N O P E R M A N E N T E



FIG.32_Tini despacho, delaVegaCanolasso, Madrid 2021
FUENTE_metalocus.es

Por otra parte las viviendas no permanentes son aquellas que pueden ser transportadas de manera sencilla mediante un chasis por un vehículo particular. Esta tipología se debe adaptar también a las normativas de circulación debido a que deben acatar las normas de la Dirección general de tráfico (DGT).

A continuación se ofrecen particulares ejemplos de Tiny Houses clasificadas tipológicamente según lo mencionado anteriormente.

PERMANENTE EDIFICIO

Una Tiny no solo es una vivienda prismática rodante, este concepto va más allá de la forma final del edificio, llamamos tipología permanente a las viviendas mínimas que ocupan el espacio dentro de un edificio, como por ejemplo un edificio existente que necesita una reforma en el interior dividiendo inmuebles a estancias más pequeñas para sacar un mayor beneficio, o simplemente edificios dedicados a este como se hacen en la metrópolis de Japón como por ejemplo las viviendas capsulas de Kisho Kurokawa.

El apartamento PIVOT es un gran ejemplo de una Tiny House debido a su gran flexibilidad como vivienda y a la versatilidad que sus espacios generan gracias a los mobiliarios y a sus sistemas. El proyecto es diseñado con la idea de una navaja suiza, una vivienda compacta con una capacidad de transformar espacios fáciles y rápidos, el reto de la vivienda fue cumplir las exigencias que el cliente demandaba como la acogida de recibir hasta 10 invitados, una cocina, un estudio, una sala de oficina, habitación, todo ello en un único espacio de 37 m².¹³

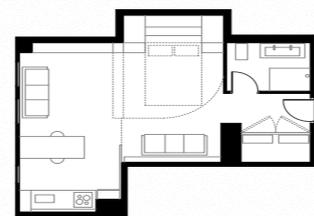


FIG.33_Planta de Pivot apartment
FUENTE_elaboración propia



FIG.34_Vista del espacio interior Pivot apartment
FUENTE_homeworlddesign.com



FIG.35_Vista del espacio interior Pivot apartment
FUENTE_homeworlddesign.com



FIG.36_Vista del espacio interior Pivot apartment
FUENTE_homeworlddesign.com

En el interior nos encontramos desde su ingreso, un baño a la derecha y un armario de almacenamiento a la izquierda, seguidamente mediante un pequeño pasillo, nos encontramos con el espacio central multifuncional, compuesta por el dormitorio, el salón, el comedor, el estudio y al fondo a la izquierda una pequeña cocina.

El mobiliario vuelve a ser el elemento clave para la organización de espacios, estos muebles personalizados generan diferentes experiencias dentro de un espacio según su uso, el espacio interior diáfano blanco alberga en su interior la madera, una piel noble que hace diversificar los ambientes de día y de noche. El mobiliario que destaca con mayor importancia es la pared giratoria, que en el proceso genera y revela un gran espacio con carácter de dormitorio, en el fondo se genera un vestidor y una cama plegable. En la superficie del muro giratorio, nace un vano con la finalidad de dar luz natural al espacio interior.

En el apartamento PIVOT los muebles desdibujan la distinción entre la arquitectura y el mobiliario, creando una reacción y combinación idónea de diversas funciones transformadas por la interacción de los usuarios.¹⁴

13 Best Modular Micro Apartments, (2020). Barcelona: Instituto Monsa.

14 Pivot Apartment: a Responsive Interior Space for Urban Living [en línea]. (2015). HomeWorldDesign. [Consultado el 11 de marzo de 2022]. Disponible en: <https://homeworlddesign.com/pivot-apartment-responsive-interior-space/>

MODULAR

Cuando el diseño de una vivienda parte de la idea de la modulación, surgen nuevos puntos de importantes a tomar en cuenta, como la prefabricación, ligereza, ensamblaje, transporte, valores que toman rumbo hacia una arquitectura más eficaz en términos constructivos. En cuanto al diseño, el modulo debe partir de una forma sencilla como el prisma, un elemento que pueda ser transportado y colocado fácilmente, en cuanto a lo estructural, el acero ha sido el material predominante.

De esta forma, se expone la Tini despacho, diseñado por los arquitectos Pilar Cano Lasso e Ignacio de la Vega, juntos desarrollaron el proyecto TINI HOME en el que se enfocan en una arquitectura modular prefabricada de la mano de una distribución compacta esencial. Pero el diseño no solo se enfoca en la modulación sino que también se le da importancia a la sostenibilidad y la autosuficiencia, utilizando paneles fotovoltaicos y el uso de materiales como la madera de chopo tipo OSB y el aislamiento de algodón reciclado.

El despacho de 2.8 x 7.8 metros, está compuesto por un despacho principal, un espacio de trabajo, cocina, almacén, baño y un espacio para la bomba de calor. En el interior la madera contrachapada tanto en el suelo, techo, paredes, muebles marcan la jerarquía en el espacio, con una tonalidad clara transmitiendo serenidad y confort. En el exterior la estructura vista de acero y el acero corten como envolvente, generan un contraste llamativo y en congruencia con el interior. Como observación, podemos relacionarla directamente con la idea de la obra de Le Cabanon de Le Corbusier hablado anteriormente, haciendo referencia al juego de contrastes y como la elección de los materiales de la envolvente ge-

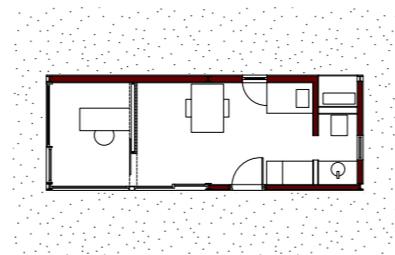


FIG.37_Planta de TINI DESPACHO
FUENTE_elaboración propia



FIG.38_Vista desde el exterior TINI DESPACHO
FUENTE_metalocus.es



FIG.39_Vista del interior TINI DESPACHO
FUENTE_metalocus.es



FIG.40_Vista del interior TINI DESPACHO
FUENTE_metalocus.es

neran una cierta protección sobre el interior de la casa, como si de una concha de mar y su perla se tratasen.

“El diseño arquitectónico se basa en la sencillez y en la funcionalidad. Se trata de una construcción modular prefabricada, perfecta para casas pequeñas, refugios de fin de semana, etc. A partir de un módulo sencillo y su combinación se podrá tener un espacio que se adapte a lo que necesites. La ejecución en taller y el perfecto control del módulo y sus posibles combinaciones mediante ensamblaje, permite que los tiempos de obra sean mínimos.

La idoneidad de un tipo de arquitectura o de un correcto diseño va mucho más allá de la estética. En el caso de las TINI HOME se generan espacios sin pasillos, se aprovecha el 100% del espacio, cada m2 es útil. Al mismo tiempo se crea un ambiente cálido y acogedor, luminoso pero privado.”¹⁵

15 Home, T., (2019). Casas modulares industrializadas [en línea]. Tiny Home. [Consultado el 9 de marzo de 2022]. Disponible en: <https://tinyhome.es/concepto/>

TRANSPORTABLE

Con la implementación de la transportabilidad y prefabricación en el ámbito de la arquitectura, la idea de diseñar viviendas cambia y se ponen en relieve otros factores que benefician la metodología del trabajo en taller generando una mayor eficacia en la construcción de las Tiny House. Se ha considerado oportuno reflejar en la clasificación de viviendas permanentes y no permanentes, dos tipos de Tiny House que se distinguen por su funcionalidad en cuanto al espacio en el que se habita.

Así como en las TINI despacho diseñan un modelo de edificación mínima, modular, ampliable y transportable, existe otro tipo de diseño destinados espacialmente a ser viviendas compactas transportables, con un enfoque diverso en cuanto a los materiales, la distribución, sostenibilidad y sustentabilidad.

ABATON, un estudio de arquitectura especialistas en el diseño de edificios de madera diseñan la vivienda APH80. Se trata de una vivienda mínima y robusta, donde los acabados tanto interior como exterior ofrecen una sensación de equilibrio y bienestar.

La forma en la que hace a esta Tiny House sostenible es mediante el uso de materiales para su construcción, todo este edificio es construido en madera. El estudio ABATON es característico por el uso de paneles de madera CLT (madera contralaminada), una de las principales ventajas de la utilización de este material es que la huella de carbono es mucho menos que cuando construimos con hormigón. Cuando se construye con CLT se utiliza "carbón secuestrado" debido a que el árbol en su crecimiento se alimenta de carbono gracias a este proceso contribuye activamente a la protección climática.¹⁶

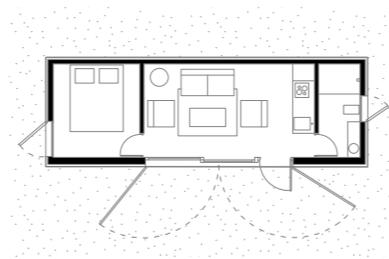


FIG.41_Planta de APH80
FUENTE_elaboración propia



FIG.42_Vista del espacio interior APH80
FUENTE_plataformaarquitectura.cl



FIG.43_Vista del transporte APH80
FUENTE_plataformaarquitectura.cl



FIG.44_Vista del exterior APH80
FUENTE_plataformaarquitectura.cl

La APH80 se desenvuelve en una superficie de 9 x 3 metros, consta de 3 espacios definidos: estar/cocina, ubicado en el núcleo central de la vivienda con un gran ventanal que ofrece las vistas hacia el exterior y también el acceso a la vivienda, el dormitorio se encuentra a la izquierda, un espacio característico por ser una habitación sencilla con una cama y una pequeña estantería, y por último el baño completo con ducha en la parte derecha de la vivienda junto a la cocina. Esta Tiny House tiene la cualidad de tener un techo a dos aguas donde el punto más alto tiene 3,5 metros de altura, generando una sensación de amplitud en el interior junto al color blanco en las paredes.

En el exterior, su revestimiento es de aglomerado de virutas de madera con cemento en color gris, una fachada ventilada con aislante térmico de 10 centímetros en toda la envolvente. La estructura de madera maciza y en el interior se compone de paneles de madera de abeto pintados de blanco. El tiempo de fabricación es de 4-6 semanas y su tiempo de montajes es de un solo día. La APH80 es transportable por carretera en camión estándar.¹⁷

¹⁶ Arquitectura, N., (2021). EL CLT, UNA ALTERNATIVA PARA LOGRAR EL COMPROMISO SOSTENIBLE DE LA ARQUITECTURA – Next Arquitectura [en línea]. Next Arquitectura. [Consultado el 8 de febrero de 2022]. Disponible en: <https://nextarquitectura.com/clt/>

¹⁷ Plataforma Arquitectura, (2013). Casa Transportable ÁPH80. plataformaarquitectura.cl. [Consultado el 28 de abril de 2022]. Disponible en: <http://www.plataformaarquitectura.cl/cl/02-288051/casa-transportable-aph80-abaton-arquitectura>

MOVIL TRANSPORTABLE

En este apartado se expone una tipología que comparte los orígenes y las ideas de uno de los principales medios de transporte que llevo a cabo la inspiración y la inclinación, no solo a esta tipología de viviendas, sino que también a todo un movimiento de la arquitectura mínima. Las autocaravanas, son vehículos acondicionados realizados para tener una vida en el interior aprovechando el máximo espacio posible, este movimiento surge a finales del siglo XIX, en Inglaterra, que dentro de él, se encontraba una cocina, una mesa y un sofá cama.

Es verdad que la autocaravana nace muchos años atrás que el movimiento de las Tiny House, pero ha sido el proceso de muchas reflexiones a lo largo del siglo XX hasta su materialización con respecto a una arquitectura mínima y su transformación en diversos campos. Por lo que las Tiny House han generado un vínculo con el pasado y con lo que hoy podemos llamar una casa móvil hecha a medida para el transporte personal.

Estas viviendas son aquellas casas prefabricadas que tiene como propiedad principal la transportabilidad sin ningún equipo especial es decir, un tráileres o camiones de grandes dimensiones. Esta cualidad otorga beneficios a la hora de trasladar la vivienda mediante el uso de vehículos capaces de soportar y llevar el peso de la vivienda, por lo que se encuentra a la mano de muchas más personas. Una de las ventajas importantes a tomar en cuenta es la versatilidad que tiene con respecto a la ubicación de la casa en cualquier tipo de terrenos sin la necesidad de la construcción de unos cimientos previos. Esto se debe a que utiliza mecanismos que nivelan y sujetan la Tiny House, más adelante detallaremos con mayor profundidad este tipo de mecanismos que ayudan a la



FIG.45_Planta primera Land Ark Pato model
FUENTE_elaboración propia



FIG.46_Planta baja Land Ark Pato model
FUENTE_elaboración propia



FIG.47_Vista del espacio interior Land Ark Pato model
FUENTE_landarkrv.com



FIG.48_Vista del exterior Land Ark Pato model
FUENTE_landarkrv.com



FIG.49_Vista del transporte Land Ark Pato model
FUENTE_landarkrv.com

instalación de esta tipología en el terreno.

Como ejemplo, una Tiny House americana fabricada por el grupo Land Ark, una empresa encargada de la fabricación de viviendas transportables, a diferencia de las otras tipologías de las que hemos venido hablando, estas pueden ser desmontadas sin ningún equipo especial, de modo que la hace asequible a cualquier persona de su instalación.

Esta Tiny está compuesta por una superficie de 33 m², dedicado para un máximo de 6 personas debido a sus diversos espacios que tiene y a su cubierta en pendiente que permite añadir una pequeña habitación en la zona superior. En el exterior, la peculiaridad se encuentra en el diseño de la forma, en el lado más corto las paredes se inclinan generando una estética más atractiva a la vivienda, está cubierta en su totalidad con una chapa corrugada metálica de color negro. Compuesta por 14 ventanas de doble vidrio templado (12 abatibles y 2 fijas).

En el interior revestida tanto en paredes y techos con paneles de pino blanqueado, dando un carácter amplitud y de confort. Se distribuye de manera lineal, el acceso se encuentra a un lateral en la zona de comedor-cocina, a la derecha un baño, a la izquierda un pequeño salón y en el fondo una habitación. En la planta superior nos encontramos con otra habitación de la cual se sube por unas pequeñas escaleras plegables ubicadas en el salón.

Este tipo de viviendas se familiariza con las Tiny de Jay Shafer debido a las características de transporte, pero con una amplitud mayor y una estética contemporánea.

TIPOLOGÍAS Y FUNCIONALIDAD

FUNCIONALIDAD

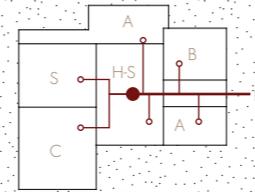
Según las características previamente expuestas sobre las tipologías, la concepción del espacio se encuentra definida según las necesidades de los usuarios conforme a unos criterios de funcionalidad arquitectónica, de modo que la distribución interior depende mucho de su utilidad. A continuación se realiza un análisis sobre la funcionalidad y se exponen una serie de distribuciones estándar que se utilizan en este tipo de viviendas, desde edificios permanentes, en el que se diseña el espacio adaptándose a la tipología de un edificio preexistente, hasta la transportable móvil que al ser estrecha busca otras opciones de adaptabilidad y funcionalidad.

Como punto de partida, la funcionalidad en planta, mediante un trazado, se esquematiza la conexión que existe entre cada espacio, comenzando desde la entrada con una línea gruesa hasta llegar a un punto central, como si de un núcleo central se tratase. En él se establece un vínculo entre espacios, de modo que este centro se vuelve el alma direccional de la vivienda.

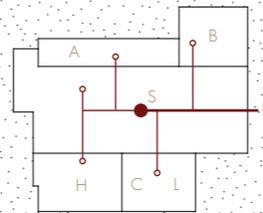
En el caso I y II, tomamos como ejemplo el apartamento Pivot anteriormente hablado y el apartamento FLAT 8¹⁸, según el esquema lineal podemos reflexionar sobre la distribución de los espacios entorno a un eje central desde la entrada donde se llega a un espacio centro de la casa, para el caso I una habitación-salón cambiante y para el caso II un amplio salón. De estas dos nacen la distribución vertical hacia las diferentes estancias y espacios.

En el caso III, edificio KODA LOFT¹⁹, el eje central se mantiene intacto entrando por un lateral, pero su distribución cambia y se coloca en el fondo debido a que

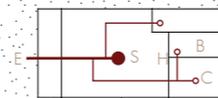
ESQUEMA



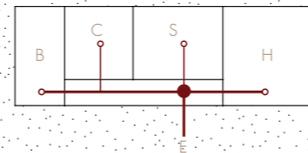
I



II



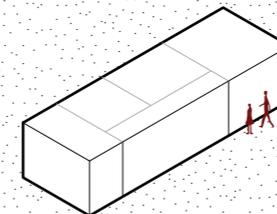
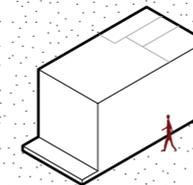
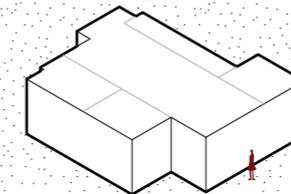
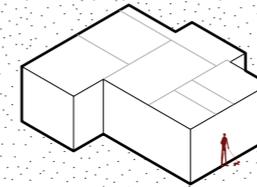
III



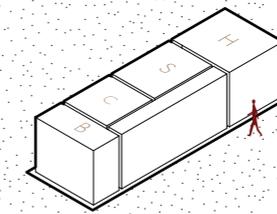
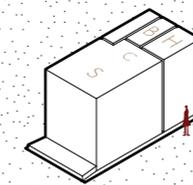
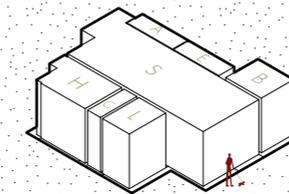
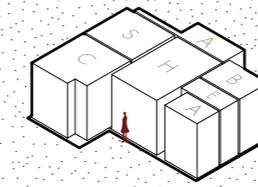
IV

FIG.50_Esquema distributivo de plantas
FUENTE_elaboración propia

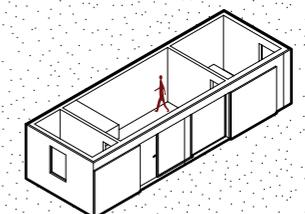
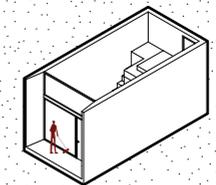
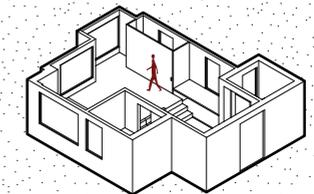
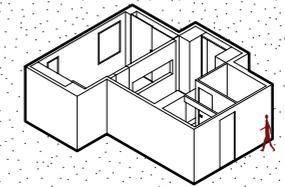
FORMA



FUNCIÓN



DISTRIBUCIÓN



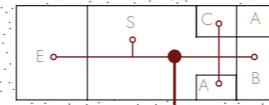
E: entrada · S: salón · H: habitación · C: cocina · L: lavandería · B: baño · E: escritorio · A: armario

FIG.51_Esquemas funcionales de tipología de viviendas
FUENTE_elaboración propia

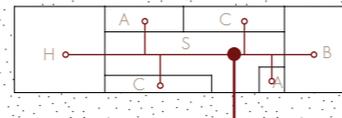
tiene dos alturas y de esta forma coloca tanto el aseo, la cocina, comedor y habitación, por lo que el salón se vuelve un espacio jerárquico predominante. El caso IV, el edificio APH80 visto anteriormente, apreciamos un cambio distributivo en el espacio, donde el eje central se vuelve perpendicular al acceso formando un corredor que distribuye de forma semi radial las zonas. El caso V y VI son casas también vistas anteriormente, la Tini despacho y Land Ark Pato en donde se observa una distribución lineal respecto a un eje jerárquico, en estos dos casos los diferentes espacios se organizan radialmente desde el centro.

Como reflexión, podemos observar que cada distinta casa se maneja entorno a un centro o un eje central, dependiendo de las dimensiones, este núcleo distributivo organiza el espacio de manera ordenada y simple, de modo que todo se encuentre al alcance del usuario y por lo tanto un mayor confort y bienestar dentro de las viviendas. Como último factor clave de un buen espacio distributivo son el diseño del mobiliario, su disposición y su versatilidad en cuanto a la utilidad.

ESQUEMA



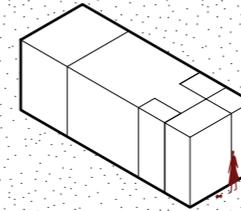
V



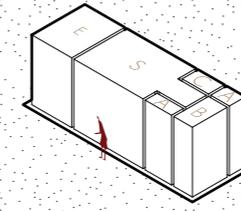
VI

FIG.50_Esquema distributivo de plantas
FUENTE_elaboración propia

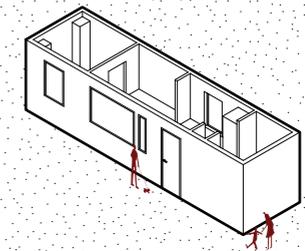
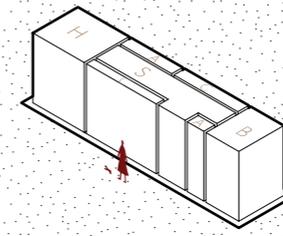
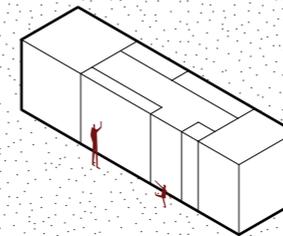
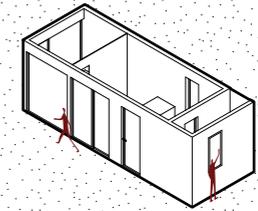
FORMA



FUNCIÓN



DISTRIBUCIÓN



E: entrada S: salón H: habitación C: cocina L: lavandería B: baño E: escritorio A: armario

FIG.51_Esquemas funcionales de tipología de viviendas
FUENTE_elaboración propia

5 **NORMATIVA VIGENTE**

Hasta el momento se ha hablado de una forma conceptual y mediante ejemplos sobre el movimiento de las Tiny House conociendo los orígenes, características, funciones, usos, distribuciones, ejemplos, sin llegar a un marco legal debido a su complejidad en cuanto a sus condiciones. En este apartado nos centraremos principalmente en la normativa española y europea, de modo que podamos comprender hasta donde se ha podido llegar en cuanto a términos legales.

Como concepto introductorio a estas condiciones legales, se ha clasificado en 4 partes, de modo que haya una idea más legible en cuanto a su situación jurídica, constructiva y de movilidad. Por un lado el Código Civil Español, que regula las relaciones civiles entre las personas, tanto naturales como jurídicas, en el que se encuentran todas las normas relativas a los derechos y obligaciones, leyes de familia y en especial, el patrimonio personal, debido a la clasificación que se le puede otorgar a una Tiny.

Como segundo punto, abordaremos en detalle la normativa de la construcción mediante el Código técnico de la edificación y las normas UNE, de modo de poder asegurar una calidad mínima de construcción y en definitiva que las cosas se construyan de manera correcta con el objetivo de generar el confort en el interior. Además, se crea una posibilidad de relacionar el CTE con las normas UNE enfocadas en autocaravanas de manera que podamos adaptar los dos tipos de forma coherente y consecuente con la elaboración de una Tiny House. Como tercer y último punto, la reglamentación para su transporte mediante la Dirección general de tráfico, dado que se necesitan una documentación especial que

ARTICULO 334 BIEN INMUEBLE

1. Las tierras, edificios, caminos y construcciones de todo género adheridas al suelo.

2. Los árboles y plantas y los frutos pendientes, mientras estuvieren unidos a la tierra o formaren parte integrante de un inmueble.

3. Todo lo que esté unido a un inmueble de una manera fija, de suerte que no pueda separarse de él sin quebrantamiento de la materia o deterioro del objeto.

4. Las estatuas, relieves, pinturas u otros objetos de uso u ornamentación, colocados en edificios o heredades por el dueño del inmueble en tal forma que revele el propósito de unirlos de un modo permanente al fundo.

5. Las máquinas, vasos, instrumentos o utensilios destinados por el propietario de la finca a la industria o explotación que se realice en un edificio o heredad, y que directamente concurren a satisfacer las necesidades de la explotación misma.

6. Los viveros de animales, palomares, colmenas, estanques de peces o criaderos análogos, cuando el propietario los haya colocado o los conserve con el propósito de

mantenerlos unidos a la finca, y formando parte de ella de un modo permanente.

7. Los abonos destinados al cultivo de una heredad, que estén en las tierras donde hayan de utilizarse.

8. Las minas, canteras y escoriales, mientras su materia permanece unida al yacimiento, y las aguas vivas o estancadas.

9. Los diques y construcciones que, aun cuando sean flotantes, estén destinados por su objeto y condiciones a permanecer en un punto fijo de un río, lago o costa.

10. Las concesiones administrativas de obras públicas y las servidumbres y demás derechos reales sobre bienes inmuebles, hayan de utilizarse.

ARTICULO 335 BIEN MUEBLE

1. Se reputan bienes muebles los susceptibles de apropiación no comprendidos en el capítulo anterior, y en general todos los que se pueden transportar de un punto a otro sin menoscabo de la cosa inmueble a que estuvieren unidos.²⁰ (Código Civil Español 2021, p. 145-146)

permita la licencia y la portabilidad de las Tiny House.

CÓDIGO CIVIL ESPAÑOL

Como punto de partida hacia el Código Civil Español, se debe reflexionar primeramente sobre la tipología de vivienda, dado que van a existir diversos factores que identifiquen la propiedad de un usuario. Según el código civil español, la clasificación de la propiedad se divide en 2, los bienes inmuebles que se definen como un elemento arraigado al suelo, subsuelos, caminos, tierras, árboles, inmuebles por naturaleza (cita), mencionado en el artículo 334. Y por otra parte el bien mueble, que hace referencia a una propiedad en la que se pueda transportar de un punto a otro, como por ejemplo un coche, una auto caravana, etc. De esta forma, podemos establecer unos límites de ubicación a estas dos referencias. Además, estos dos tipos de propiedades están ligadas a pagar diferentes impuestos, por lo que es un valor importante a tomar en cuenta, en cuanto a la elección.

En el caso de las tipologías de las Tiny, las viviendas permanentes son un bien inmueble debido a que se encuentra conectado con el suelo. En el caso de una vivienda que se encuentra entre la tipología permanente y no permanente (casas modulares y no modulares transportables) se entiende de la necesidad de un suelo (bien inmueble) para poder ubicar una vivienda prefabricada, que puede ser perfectamente reubicable, de modo que la vivienda es un bien mueble, por lo tanto esta tipología se rige bajo las condiciones de un bien inmueble principalmente. Por otro lado, las viviendas transportables se consideran bienes muebles debido a su deslinde con el suelo y a su versatilidad en la instalación en cualquier

tipo de terreno.

Si bien ahora podemos ubicar una tipología dentro del marco jurídico, para construirla e instalarla en un espacio, se necesitan de permisos y que la parcela tenga un carácter edificatorio. De modo que se hace presente los conceptos y planes urbanísticos. Existen 3 tipos de suelos, el suelo urbano o urbanizado, suelo urbanizable y suelo no urbanizable (mejor conocido como suelo rústico).

Según la Ley del Suelo y Rehabilitación Urbana 7/2015, el suelo rústico es aquel que está legalmente integrado a una malla urbana formada por viales, dotaciones y parcelas propias del núcleo poblacional. Tiene instaladas y operativas, las infraestructuras y servicios necesarios; Y está definido con un porcentaje edificativo determinado por la ordenación territorial.

El suelo urbanizable, se considera apto para convertirse en un suelo urbano, de modo que pueda estar inscrito en un plan de urbanización a largo plazo. Y por otra parte el suelo no urbanizable, que por razones ambientales, paisajísticas, inadecuadas para su desarrollo urbano, no se considera un suelo edificatorio.

Un punto a tomar en cuenta también es la normativa aplicada en cada Ayuntamiento, debido a que pueden ser cambiantes y afectar en cuanto a la ubicación o transporte. Generalmente cada ciudad ofrece un espacio exclusivo para la estancia temporal de autocaravanas, de manera que podemos interpretar que también es utilizable para las Tiny House, en cuanto a las permanentes se recomienda ubicarlas en suelo urbanizable, fincas, etc.

CAPÍTULO 1 ARTICULO 2.

Ámbito de aplicación:

1. El CTE será de aplicación, en los términos establecidos en la LOE y con las limitaciones que en el mismo se determinan, a las edificaciones públicas y privadas cuyos proyectos precisen disponer de la correspondiente licencia o autorización legalmente exigible.

2. El CTE se aplicará a las obras de edificación de nueva construcción, excepto a aquellas construcciones de sencillez técnica y de escasa entidad constructiva, que no tengan carácter residencial o público, ya sea de forma eventual o permanente, que se desarrollen en una sola planta y no afecten a la seguridad de las personas.

3. Igualmente, el CTE se aplicará también a intervenciones en los edificios existentes y su cumplimiento se justificará en el proyecto o en una memoria suscrita por técnico competente, junto a la solicitud de licencia o de autorización administrativa para las obras. En caso de que la exigencia de licencia o autorización previa sea sustituida por la de declaración responsable o comunicación previa, de conformidad con lo establecido en la normativa vigente, se deberá manifestar explícitamente que se está en posesión del correspondiente proyecto o memoria

CTE - UNE

En cuanto a normativa constructiva comenzamos abordando el ámbito de aplicación del CTE, según el capítulo 1 artículo 2, el Código Técnico se aplicará a toda edificación de nueva construcción ya sean de dimensiones grandes o pequeñas, de manera que una Tiny House debe cumplir esta normativa.

Por otro lado, en las normas UNE-EN 13898:2020 el ámbito de aplicación sería exclusivamente a los vehículos habitables de recreo como las caravanas, residencias móviles y auto caravanas. ¿Pero que se entiende por estos términos, dados por la UNE?

Caravana: Vehículo habitable de recreo remolcado que satisface las exigencias requeridas de construcción y uso de vehículos de carretera.

Residencia de recreo: Vehículo habitable de recreo transportable, que no satisface las exigencias de construcción y utilización de los vehículos de carretera, que conserva sus medios de movilidad permanente unidos y que esta destinado a una ocupación temporal o estacional.

Vehículo habitable de recreo: Unidad de alojamiento para la utilización temporal o estacional que puede satisfacer las exigencias de construcción y uso de vehículos de carretera.

Autocaravana: Vehículo habitable de recreo automóvil que satisface los requisitos de construcción y uso de los vehículos de carretera, conteniendo al menos asientos y una mesa, plazas acostadas que pueden obtenerse por

justificativa, según proceda. En las intervenciones en los edificios existentes no se podrán reducir las condiciones preexistentes relacionadas con las exigencias básicas, cuando dichas condiciones sean menos exigentes que las establecidas en los documentos básicos del CTE, salvo que en éstos se establezca un criterio distinto. Las que sean más exigentes, únicamente podrán reducirse hasta los niveles de exigencia que establecen los documentos básicos.

4. En las intervenciones en edificios existentes el proyectista deberá indicar en la documentación del proyecto si la intervención incluye o no actuaciones en la estructura preexistente; entendiéndose, en caso negativo, que las obras no implican el riesgo de daño.

5. En todo cambio de uso característico de un edificio existente se deberán cumplir las exigencias básicas del CTE. Cuando un cambio de uso afecte únicamente a parte de un edificio o de un establecimiento, se cumplirán dichas exigencias en los términos en que se establece en los DB del CTE.²¹ (Código Técnico de la edificación 2019, p. 5)

conversión de asientos, instalaciones de cocina y espacio para almacenamiento.²²

Como punto de observación, podemos entender que, estos términos tienen una relación directa con una Tiny House debido a sus diversas definiciones. Por lo que es importante a nivel constructivo tomar en cuenta cada normativa y aplicarla de manera que podamos cumplir cada una. Es importante aclarar que esto es una interpretación, dado que no existe una normativa como tal que cubra el ámbito de las Tiny House, por lo que la realización de este apartado se realiza de manera especulativa.

Debido a que el CTE abarca todo el edificio y la normativa UNE-EN 1647:2019 se enfoca en las autocaravanas, comenzaremos comparando y relacionando desde la perspectiva de la normativa cada uno de los aspectos esenciales a tomar en cuenta en la construcción de una Tiny House. Cabe recordar que las normas UNE no son de obligado cumplimiento, por lo que nos basaremos principalmente en el CTE. A continuación se expone una clasificación en cuanto al diseño y construcción de algunos de los puntos importantes, comenzando primero por la normativa UNE y seguido comparándola con la del CTE.

Altura bajo techo

La altura bajo techo, medida desde el nivel del suelo terminado hasta la superficie inferior del acabado del techo, excepto en áreas sobre mobiliario fijo, no debe ser inferior a 1.98 m. En el caso del CTE mediante el real decreto, la altura libre mínima en viviendas es de 2.50 m, admitiéndose descuelgues hasta de 2.20 m y en espacios de circulación, baños, aseos y cocinas, la

DB SE - Seguridad estructural
DB SUA - Seguridad de uso y accesibilidad
DB HR - Protección frente al ruido
DB HE - Ahorro de energía
DB HS - Salubridad

— UNE Una Norma Española
— CTE Código Técnico de la edificación

altura libre mínima será de 2.20 m.

Zona acristalada

La sala de estar, el comedor y la cocina deben estar, cada uno de ellos, provistos de ventanas cuya superficie total acristalada debe ser equivalente por lo menos del 10% de sus respectivas superficies de suelo. El dormitorio debe estar provisto de una superficie acristalada de al menos el 5% de las superficies de suelo. En cuanto al CTE abarca las zonas acristaladas de manera diversa, prescindiendo de la superficie, las condiciones de las zonas acristaladas se encuentran en los siguientes Documentos Básicos: DB SE, DB SUA, DB HR, DB HE, DB HS de modo que tengan que cumplir la resistencia a la carga de viento, al impacto, aislamiento al ruido aéreo, permeabilidad al aire, transmitancia térmica y estanqueidad al agua.

Puertas

Debe instalarse al menos una puerta exterior que se abra hacia fuera. Las puertas correderas se considerarán como aceptables siempre que la operación de deslizamiento de la puerta no sea obstruida por la instalación y que la puerta, una vez abierta, no obstruya una salida de emergencia. En relación con el CTE precisamente en DB SUA, al ser una vivienda unifamiliar, no es de obligado cumplimiento tener la puerta principal que se abran hacia el exterior, de modo que consideramos oportunas colocarlas hacia el exterior debido a que se vuelve un ahorro en el espacio interior. Por otro lado, el ancho mínimo exigido es de 80 cm.

Acrilamiento

Cualquier vidrio de ventanas, paneles y puertas que es

tén a menos de 0.9 m de la superficie acabada del suelo deben ser de vidrio de seguridad, acristalamiento clase 3B3 o mejor, de acuerdo con la norma EN 12600.

En cuanto al CTE DB SUA, se identifican áreas de riesgo de impacto, para paños fijos 0.9 m y 1.5 m para puertas acristaladas, por lo que están obligados a disponer de una barandilla que cubra dichas ventanas de 0.9 m de alto. Se considera oportuno la utilización del vidrio de seguridad y una barandilla en los paños fijos de grandes dimensiones.

Aislamiento Térmico

Una residencia móvil cuyo coeficiente de transmisión térmica (U) de los elementos de construcción, incluyendo ventanas, puertas y trampillas, no deben superar $1.2W/m^2k$. El CTE DB HE exige una transmitancia de la envolvente térmica según en función de la localidad, por lo que la transmisión térmica (U) varía y es de mayor exigencia que la de la UNE.

Suelo

El aislamiento, si hay, colocado debajo del suelo debe estar protegido para la posibilidad de reducir deterioros causados por los pájaros u otros animales. Según el CTE DB SUA, establece que se limitará el riesgo de que los usuarios sufran caídas, para lo cual la resbaladricidad de los suelos será la adecuada para favorecer que las personas no resbalen, tropiecen o se dificulte su movilidad.

Estabilidad (resistencia al vuelco)

Las residencias móviles de todas las clases deben estar provistas de puntos adecuados de anclaje, capaces de resistir 10 kN cada uno. Los puntos de anclaje deben situarse a (1000+200) mm de los extremos de los

	UNE	CTE
Altura bajo techo		X
Zona acristalada	X	X
Puertas		X
Acristalamiento	X	X
Aislamiento térmico		X
Suelo	X	X
Estabilidad	X	

TABLA.2_Esquema de elementos a tratar en una TinyHouse
FUENTE_elaboración propia

largueros principales del chasis en cada esquina de la residencia móvil. En el CTE no se encuentra reglamento relacionados con este.

Como análisis a los diversos puntos, se realiza una tabla con el objetivo de marcar los elementos puntuales a considerar, debido a que debemos cumplir el CTE obligatoriamente, tenemos que tomar en cuenta algunos apartados de la UNE dado que no se encuentran definidos por la normativa obligatoria.(Tabla 1)

DGT

En cuanto a la transportabilidad de las Tiny House, se debe considerar los permisos necesarios para cumplir con el reglamento de la DGT, así como el kilometraje de circulación exigido. Además se debe tomar en cuenta si el vehículo cumple con las condiciones necesarias para remolcar la mini casa y soportar el peso.

Antes de entrar en los permisos y en la reglamentación, se analizan las condiciones del vehículo para poder transportar una Tiny House, por lo que se muestra a continuación conceptos introductorios sobre la carga y la fuerza de los vehículos. Primeramente se debe tener en cuenta que el par motor y la potencia son dos cosas importantes en cuanto del motor se habla.

La potencia se define como la magnitud que mide la cantidad de trabajo ejecutado por la unidad de tiempo, considerando trabajo como la fuerza que genera un cambio en el movimiento de un cuerpo. Podemos decir que la potencia de los coches permite el aumento de la velocidad con mayor rapidez.²³ (FIG 52)



FIG.52_Esquema de potencia en coches
FUENTE_elaboración propia

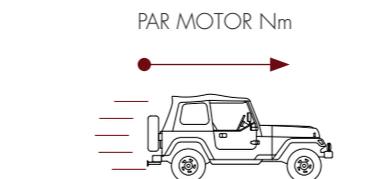


FIG.53_Esquema de par motor en coches
FUENTE_elaboración propia

El par motor es la magnitud obtenida por la multiplicación de la fuerza aplicada por la distancia entre el punto donde aplicamos la fuerza y el punto de giro, es decir que nos permite mover el peso del vehículo y ponerlo en movimiento más rápido. (FIG 53)

La diferencia de cada una de ellas está en que el par motor te permite hacer el trabajo y la potencia hacer el trabajo rápidamente. Son dos conceptos que necesitan tener un equilibrio casi perfecto entre ellos para que sea eficaz el vehículo. En el caso de un remolque se necesita un mayor esfuerzo del par motor de modo que nos permita tirar de más carga, en cambio la potencia nos ayuda a ganar velocidad para una rápida aceleración o recuperación en caso de adelantamientos y otras situaciones. Volviendo a la normativa de la DGT, debido a que no existe una ley como tal que no trata exclusivamente a las Tiny House, nos adherimos a las leyes impuestas por las autocaravanas y los remolques.

“Un remolque o caravana, por el contrario, es un vehículo sin motor que necesita ser remolcado por otro con motor. Si no sobrepasan los 3.500 kg de masa máxima autorizada (MMA) podrán conducirse con el permiso B. Las caravanas con remolques ligeros (de menos de 750 kg de MMA), no requerirán seguro o matrícula independiente, pero sí el vehículo tractor que las arrastre.”

Si consideramos el peso de las Tiny House, estos pueden variar dependiendo del programa en el interior, por lo que su variación esta entre los 3500 kg y 10 000 kg, de manera que necesitaríamos de una ampliación del permiso de conducir, la cual pueden ser de dos tipos. Cuando la masa máxima autorizada es superior:

MODELO DE COMPATIBILIDAD PERMISOS B96 Y B+E

1.- AUTORIZACIÓN B96.

De conformidad con el artículo 4.2e) del Reglamento General de Conductores el permiso de la clase 8 autoriza la conducción, entre otros, de conjuntos de vehículos acoplados compuestos por un vehículo tractor de los que autoriza a conducir el permiso de la clase S y u remolque cuya masa máxima autorizada exceda de 750 Kg. siempre que la masa máxima autorizada del conjunto no exceda de 4.250 Kg. A su vez el artículo 5.5 del citado texto legal, establece que, para conducir un conjunto formado por un vehículo tractor de la categoría S y un remolque cuya masa máxima autorizada sea superior a 750 kg. en el caso de que el conjunto así formado exceda de 3.500 kg, será necesario superar la prueba de control de aptitudes y comportamientos que se indi-

ca en los artículos 48.2 y 49.2. Esta prueba podrá sustituirse por la superación de una formación en los términos que se establezcan mediante Orden del Ministro del Interior (sin desarrollar).

2.- PERMISO DE LA CLASE B+E.

El artículo 4.2g) establece que el permiso de conducción de la clase B + E autoriza para conducir conjuntos de vehículos acoplados compuestos por un vehículo tractor de los que autoriza a conducir el permiso de la clase B y un remolque o semirremolque cuya masa máxima autorizada no exceda de 3500 kg, sin perjuicio de las disposiciones que las normas de aprobación de tipo establezcan para estos vehículos. La edad mínima para obtenerlo será de dieciocho años cumplidos.²⁴ (DGT 2016, p. 1-3)

“Será necesario contar con la autorización B96, que te permitirá transportar remolques de más de 750 kg de MMA siempre que el conjunto no sobrepase los 4250 Kg. A partir de ese límite será necesario contar con el permiso B+E. -El remolque deberá estar matriculado y portar en la parte posterior la matrícula propia del remolque (de color rojo) y la del vehículo que la transporta. -Para circular con el remolque deberás contratar un seguro extra.”

Por otro lado como anteriormente se ha hablado de las capacidades del vehículo, se debe asegurar que cumpla con las condiciones necesarias para poder arrastrar una caravana o remolque. Se puede comprobar también con la ficha técnica del vehículo la masa máxima remolcable y también el peso que puede cargar. Además se necesita de un enganche especial homologado y legalizado pasando por una ITV (Inspección técnica de vehículos). Cabe mencionar que el remolque no debe ir unido a la Tiny House debido a que la inspección la pasa el remolque solo.

En cuanto a los pasajeros, estos están obligados a viajar en el vehículo tractor, está terminantemente prohibido viajar en el interior de la caravana o remolque. Y como último punto, las limitaciones de velocidad varían, 90 km/h en autopistas y autovías y 80 km/h en convencionales.

Por otro lado, las dimensiones específicas no se encuentran detalladas para una Tiny House debido a que no existen las leyes para su transporte, por lo que se expone una serie de medidas realizadas por el ministerio de transporte y movilidad. Debemos tomar en cuenta que las viviendas no permanentes son aquellas que se elabo-

ran en fábrica, por lo que debemos tomar en cuenta su transporte y sus dimensiones máximas necesarias para su movilidad, además requiere de un transporte especial y una autorización clasificada por específica y excepcional que varía solo en la altura (4.7 y 4.5 metros). Se ha realizado una tabla donde se especifica cada uno de los valores y medidas como consideración, debido a que no existe una ley explícita hacia las Tiny House, se toman datos similares en donde podría entrar una vivienda de este tipo.

	PERMANENTE m	NO PERMANENTE m
Altura máxima	4	4.7
Anchura máxima	2.6	5
Longitud máxima	12	40

TABLA.3_Esquema de comparación de gastos
FUENTE_elaboración propia

GASTOS, PERMISOS Y OCUPACIÓN

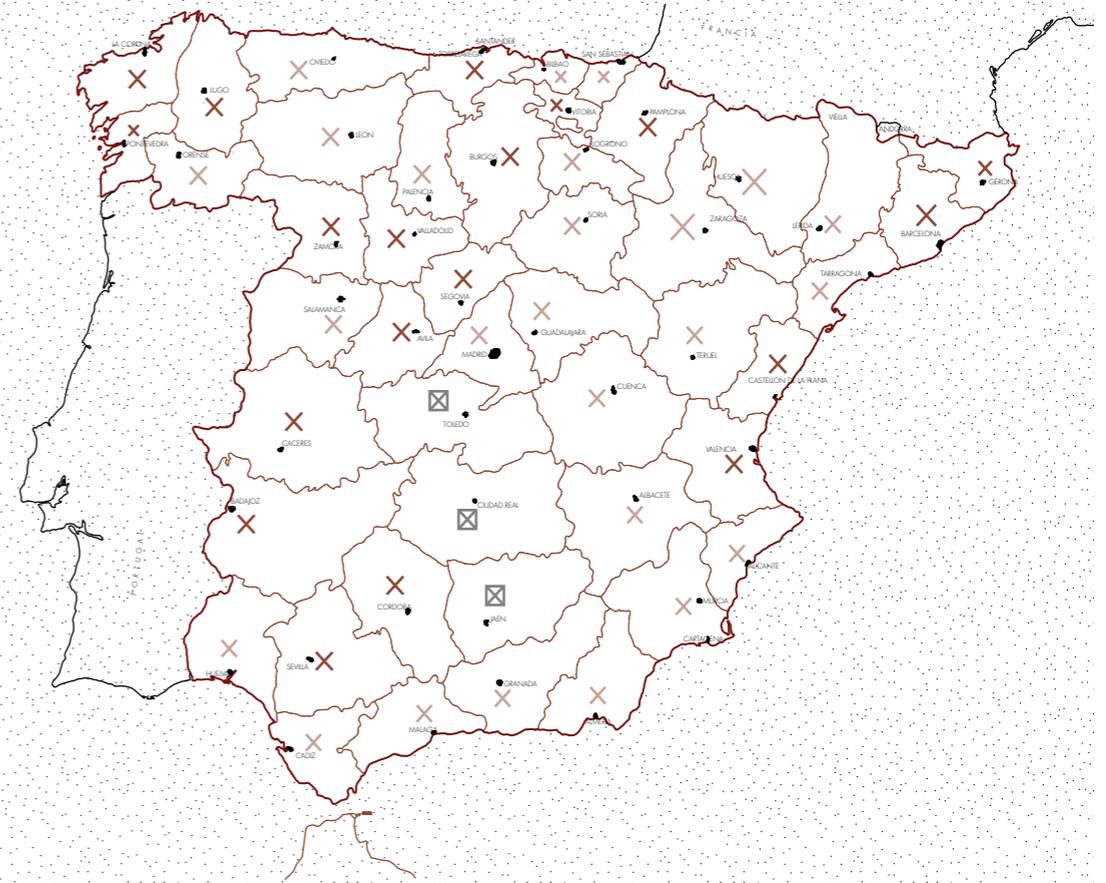
Para hablar de los costes, de antemano debemos saber la tipología de la Tiny House, dado que los gastos varían en función de la permanencia, de esta manera se realiza una tabla con los costes posibles a pagar. La tabla se clasifica con los gastos que se obtienen en una obra en general, las aspas transparentes significan ambigüedad debido a que las Tiny House se encuentran en el marco legal y no legal.

Costes del suelo	-Precio del suelo -Impuestos (IVA – ITP – AJD – IVT)
Gastos de construcción	-Costes directos de obra -Costes indirectos de obra
Honorarios facultativos	-Impuestos por el Arquitecto
Seguros e impuestos	-Costes de Responsabilidad Decenal (LOE) -Costes de control técnico (OCT) -Impuesto sobre bienes inmuebles (IBI) -IVA
Gastos de gestión	-Trámites -Permisos

TABLA.4_Clasificación de gastos en una obra de construcción
FUENTE_elaboración propia

	PERMANENTE	NO PERMANENTE
Coste del suelo	X	
Gastos de construcción	X	X
Honorarios facultativos	X	X
Licencias y autorizaciones	X	X
Seguros e impuestos	X	X
Gastos de gestión	X	X

TABLA.5_Esquema de comparación de gastos
FUENTE_elaboración propia



X Aparcamiento cerca al centro X Aparcamiento lejos del centro □ No hay aparcamientos

FIG.54_Análisis de aparcamientos de autocaravanas y casas móviles en España
FUENTE_elaboración propia

6 MÉTODOS CONSTRUCTIVOS

La prefabricación ha sido uno de los sistemas constructivos que ha revolucionado la elaboración de edificios de manera eficaz. Sus características como la modulación, el mayor control de la ejecución, trabajar con materiales en seco optimizando el tiempo de la construcción de la obra, han sido las cualidades más importantes a la hora de construir, así como su propia ligereza y estandarización de materiales.

Como gestión principal de una Tiny House, el sistema constructivo es uno de los valores importantes a tomar en cuenta debido a que la elección de este elemento puede estar condicionado por otros como la tipología, la permanencia y la movilidad. Por lo que en este apartado se manifiesta una serie de sistemas constructivos acordes con el movimiento de las Tiny House, desde el tipo de cimentación en el caso si la tipología es una Tiny permanente, el tipo de chasis para las transportables, la diversificación estructural ya sea lineal, mediante planos o volumétrica y las diferentes tipologías del muro.



FIG.55_An Australian Tiny Home, CABN, Australia 2017
FUENTE_plataformaarquitectura.cl

CIMENTOS

Los cimientos son el componente principal que conecta el edificio con el suelo soportando las cargas de forma distributiva manteniendo el edificio estable, pero ¿es necesaria una cimentación para una vivienda pequeña de estas características?

Todo depende de la tipología, para las Tiny permanentes se necesita primeramente analizar la tipología del suelo debido a que existen suelos con características muy poco estables por lo que se necesitan de diversas soluciones para enfrentar la diversidad del terreno. El suelo arcilloso requiere de una cimentación profunda mediante pilotes, al ser una vivienda pequeña de poco peso se puede resolver mediante un pilote por cada zapata para el soporte. En suelos arenosos se puede utilizar una losa de hormigón en toda la vivienda repartiendo y soportando la carga en toda su superficie, los suelos pedregosos son ideales para cimentación por lo que una zapata superficial de zapatas corridas o aisladas solventan el peso de la vivienda.

“El cimiento debe transmitir las cargas que recibe, de modo que el suelo pueda resistirlas, manteniéndose suficientemente alejado de la rotura. Las tensiones producidas deben ser menores que los valores admisibles, tanto en la superficie de contacto como en los restantes estratos o capas del terreno por debajo de ella.” (Pellicer Daviña 2010, p. 474)²⁵

Por otro lado, las Tiny transportables tienden a colocarse sobre un chasis en cualquier tipo de terreno dado que no es permanente. Su apoyo se realiza mediante unos perfiles que se ajustan al terreno proporcionando estabilidad al conjunto y dejando libre las ruedas.

Suelos arcillosos

Estos se hinchan ante la presencia de la humedad y se contraen en su ausencia. Estas variaciones representan un inconveniente para las cimentaciones desplantadas en este tipo de suelo, ya que, al expandirse, esta buscará separarse de la estructura. (zapata profunda)

Suelo arenoso

Los suelos arenosos están conformados por arenas medias y gruesas, teniendo una granulometría muy favorable para sustentar estructuras con cierta resistencia. Este es sumamente estable ante los cambios de la temperatura y humedad, siendo más estable que el arcilloso. (losa de hormigón)

Suelos pedregosos

Es un terreno con formaciones de piedra, estos suelos son impermeables por lo que evitan la circulación del agua. Es una buena base para soportar una cimentación. (zapata superficial)

Suelos calizos

Son suelos que proceden de la descomposición de piedra caliza, tiene abundantes sales calcáreas de color blanco y materiales áridos. Es un terreno seco y que absorbe la humedad muy rápidamente. Es muy utilizado como relleno de construcción por esas propiedades. (zapata superficial)

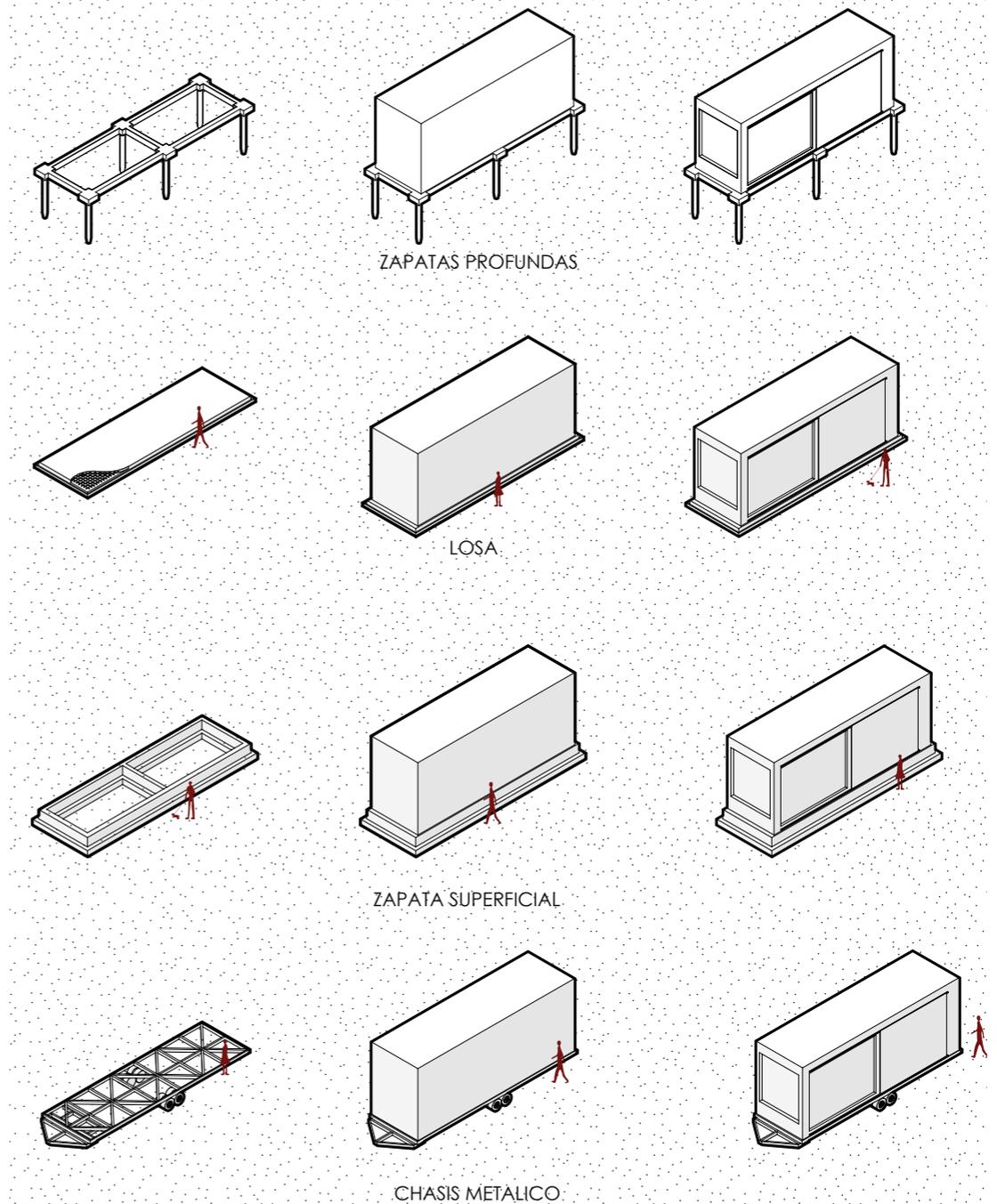


FIG.56_Tipología de cimentaciones para las Tiny House
FUENTE_elaboración propia

CHASIS

El remolque, también conocido como acoplado o tráiler es un vehículo sin motor concebido para ser arrastrado por otro que tiene motor, compuesto por chasis, enganche, ruedas, superficie de carga y dependiendo del peso frenos propios.

Para que un remolque funcione en buen estado, se debe analizar primero el tipo de enganche que tiene el vehículo motor, si no coincide con el remolque no son capaces de acoplarse entre sí. El enganche fijo es uno de los más económicos y el mayor usado, suelen ser de tipo rótula o cuello de cisne, tipo bola base y otra variante de tipo bola mixta.²⁶

Para el chasis del remolque, se utiliza normalmente una estructura metálica de acero galvanizado que permite aligerar el conjunto, la empresa Bay Engineering Solutions BES (Nueva Zelanda), realiza chasis de remolque con dos piezas, destinadas exclusivamente para Tiny House, una con función de remolque que realiza todas las inspecciones técnicas de vehículos y el otro de plataforma base para acomodar la vivienda encima de ella, de manera que podamos tener la ventaja de separar el remolque de la casa cuando sea necesario y facilitando el mantenimiento de ambas partes. En cuanto al chasis, está compuesta por dos ruedas centrales unidas con una estructura metálica en celosía que ayuda a rigidizar todo el conjunto. Para que la plataforma funcione correctamente, se utilizan unos perfiles metálicos niveladores que mantienen la Tiny apoyada en el suelo.

Existen dos tipos de remolques en cuanto a los ejes, las ruedas empotradas a la plataforma y las que se encuentran por debajo de la plataforma. La ventaja de la em-

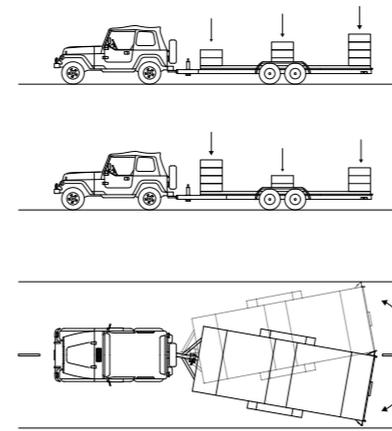


FIG.57_Esquema de equilibrio de fuerzas remolque
FUENTE_elaboración propia

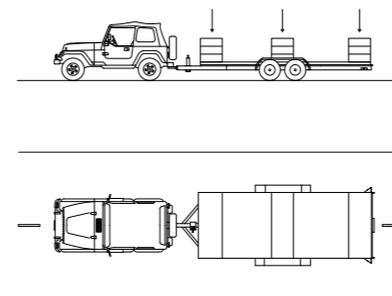


FIG.58_Esquema de equilibrio de fuerzas remolque
FUENTE_elaboración propia

potrada es la ganancia de espacio en altura, el único inconveniente es que se tiene que tomar en cuenta en el diseño de la vivienda. En cambio las ruedas que están por debajo de la plataforma aprovecha el espacio en planta para una mejor distribución y su desventaja se encuentra en una pérdida de altura y por lo tanto menos espacio.

Respecto a los frenos de los remolques se clasifican en dos tipos, hidráulico inercial que está definido para que trabaje de manera automática en cuanto frena el vehículo motor. Se basa en discos de frenos que se adaptan a la masa y trabajan conjuntamente mediante un resorte que responde al frenado del vehículo motor. Y el freno eléctrico trabaja con un electroimán dentro de la rueda, en cuanto se activa el freno del vehículo motor, según la capacidad de freno se activa el sistema. En cuanto a las diferencias, nos encontramos que el freno eléctrico se cuenta con un control más completo debido a que tiene freno de mano independiente y automático que ofrece una mayor estabilidad al vehículo en movimiento, en cambio el freno hidráulico inercial está destinado para remolques de poco peso.²⁷

Por otro lado, el remolque en cuanto a la distribución del peso de carga debe estar en un perfecto equilibrio para que funcione correctamente y se eviten accidentes. El exceso de peso en la parte trasera del remolque, hará que se incline hacia atrás produciendo la falta de tracción y levantamiento de las ruedas traseras del vehículo. El exceso de peso en la zona del enganche, hará carga sobre las ruedas traseras del vehículo provocando grandes problemas de frenado y del control de la dirección.

26 Juan Pedro Mateos-Aparicio, (2020). Enganche de remolque: tipos, características y pasos a seguir para su instalación - Autofácil [en línea]. Autofácil.es. [Consultado el 26 de mayo de 2022]. Disponible en: <https://www.autofacil.es/tecnica/enganche-remolque-tipos-caracteristicas-pasos/178634.html>

27 Cómo funcionan los frenos de un remolque [en línea]. (2021). Littleway ES. [Consultado el 27 de mayo de 2022]. Disponible en: <https://www.littlewayteam.com/blog/como-funcionan-los-frenos-de-un-remolque/>

ESTRUCTURA LINEAL

Este sistema constructivo se divide en 2 tipos, el sistema "framing" dirigido para un entramado ligero de montantes de acero galvanizado o de madera, y el sistema estructural mediante vigas y pilares. La diferencia entre los dos está en el peso de la estructura, debido a que en el sistema framing se utilizan perfiles de poco espesor y el otro sistema se basa en perfiles grandes que se colocan en los extremos.

El Steel Frame son perfiles metálicos de acero galvanizado que se unen entre sí para formar celdas rectangulares formando un entramado, los perfiles más usados son en forma de U. Cada perfil incluye perforaciones lo que facilita el paso de instalaciones tanto de agua como electricidad. Las ventajas de utilizar el Steel Frame se encuentra en su alta velocidad de construcción dado que es un material que se trabaja en seco, su ligereza permite la fácil manipulación reduciendo el desperdicio de materiales, además, al ser un entramado metálico, pueden colocarse aislante entre cada espacio optimizando las prestaciones térmicas y acústicas.

Así como en todo tipo de edificios, se debe tener en cuenta de las fuerzas externas como la nieve y la del viento, debido a ello este tipo de estructuras necesita de un arriostamiento en el propio muro, una de las soluciones es colocar perfiles en diagonal en cada espacio del entramado proporcionando una mayor estabilidad a todo el conjunto, también existen pequeños perfiles en forma de L que ayudan a la estabilidad del edificio, en la figura 59 se exponen los dos casos de arriostamiento. Otro elemento que ayuda también son los paneles que cubren la armadura, que pueden ser de fibrocementos, yeso o panel OSB.

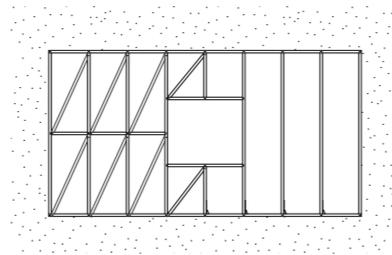


FIG.59_Esquema de arriostamiento
FUENTE_elaboración propia

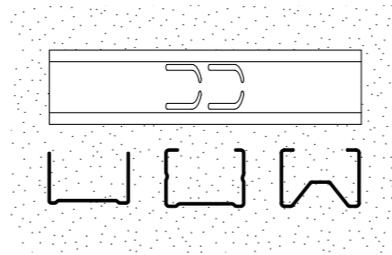


FIG.60_Perfilería metálica en steel frame
FUENTE_elaboración propia



FIG.61_Tiny House estilo Steel Frame
FUENTE_steelframesdirect.nz

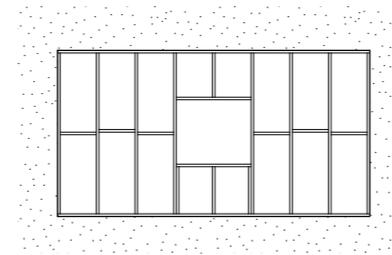


FIG.62_Esquema de entramado de madera
FUENTE_elaboración propia

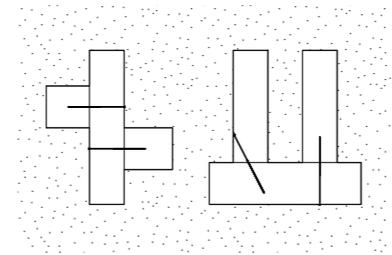


FIG.63_Unión mediante tornillo
FUENTE_elaboración propia



FIG.64_Tiny House estilo wood frame
FUENTE_tinyhousesbybrady.com

Por otra parte, el Wood Frame es una estructura a base de un entramado con perfiles de madera de reforestación, lo que hace construir con este sistema sostenible y versátil. La madera más utilizada son el pino y el eucalipto, realizados en fábricas con procesos industrializados que cumplen las normas de calidad para la madera.

La ventaja de utilizar este material es su calidad de reciclaje y reutilización en comparación con el mortero, el hormigón y la arena, además de su ligereza, este material también permite la construcción en seco ahorrando y organizando con mayor exactitud los tiempos de la obra. Una de las mejores cualidades de la madera son las prestaciones térmicas que tiene, a diferencia del Steel Frame, la madera presenta unas transmitancias térmicas más eficaces que el acero galvanizado.

La distancia del entramado (figura 62) dependerá mucho de las cargas que va a recibir, normalmente cada pie derecho se coloca entre 40 y 60 cm para obtener un entramado con mayor resistencia. El tamaño del perfil para este tipo de sistema estructural ronda entre los 5 a 15 cm debido a que trabajan conjuntamente, además este sistema estructural viene acompañado de paneles que ayudan a rigidizar el edificio en sí. Una de las desventajas que tiene este tipo de sistema se encuentra en las instalaciones, en comparación con el Steel Frame, dado que al hacer orificios en la madera pueden perder sus prestaciones mecánicas. En cuanto al arriostamiento, se pueden resolver de forma similar al Steel Frame utilizando perfiles de madera en diagonal, por otro lado podemos utilizar también perfiles metálicos en las esquinas de los entramados de forma que podamos rigidizar todo el conjunto.

El otro tipo de estructura lineal se basa en la estructura de acero laminado, este sistema está compuesto por pilares y vigas formando un volumen lineal, rígido y completo. Además, requiere de un entramado interior de tipo Framing para revestir y aplacar los muros del cerramiento.

En el caso del Steel Frame y Wood Frame, la manipulación del entramado es mucho más asequible para su construcción gracias a su ligereza, los muros se construyen por partes y su ejecución es mucho más rápida, en cambio la estructura de acero laminado requiere una especialización técnica tanto en el montaje como en las uniones, así como también el peso de este sistema estructural es considerablemente mayor que el Steel Frame.

Sin embargo, pese a estas condiciones, está siendo uno de los sistemas más populares para las viviendas de tipo modular tanto pequeñas como grandes. A diferencia de una vivienda mínima transportable que mide como anchura máxima 2.6 metros (visto anteriormente en la normativa DGT), las viviendas modulares permanentes tienen la ventaja de obtener medidas mucho más grandes debido a que su transporte se reduce a una sola movilidad mediante camiones especiales, las medidas pueden variar hasta un ancho de 5 metros, de esta manera se gana el espacio en el diseño de las viviendas con gran diferencia.

Los perfiles que habitualmente se utilizan son los HEB, IPE, UPN y los angulares. Las uniones pueden ser mediante tornillos o mediante soldadura. La empresa TINY HOME realiza viviendas con estructura de acero reciclado visto (figura xx), utilizando perfiles HEB tanto en pilares como en vigas de manera que el conjunto sea homogéneo.

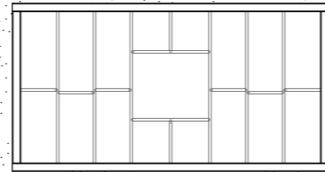


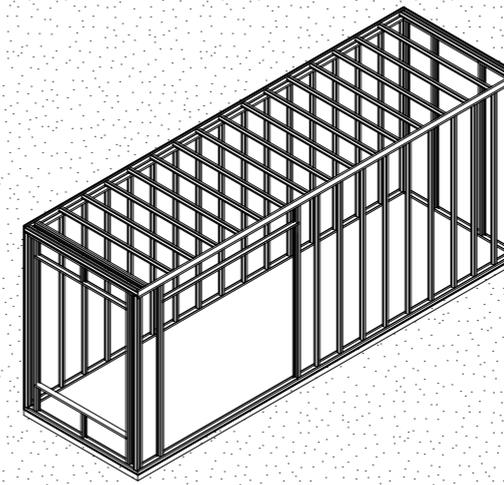
FIG.65_Esquema de estructura metálica con Steel Frame
FUENTE_elaboración propia



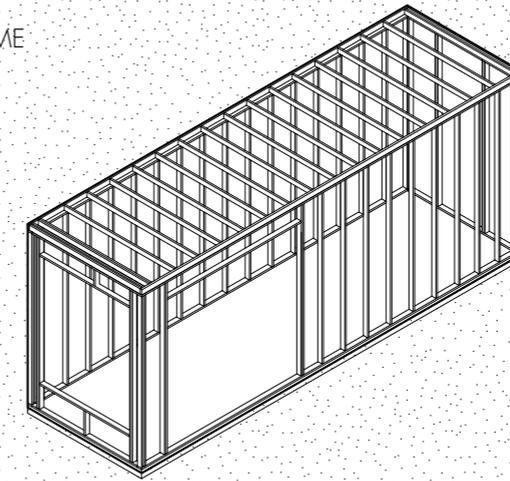
FIG.66_Perfilería metálica en steel frame
FUENTE_elaboración propia



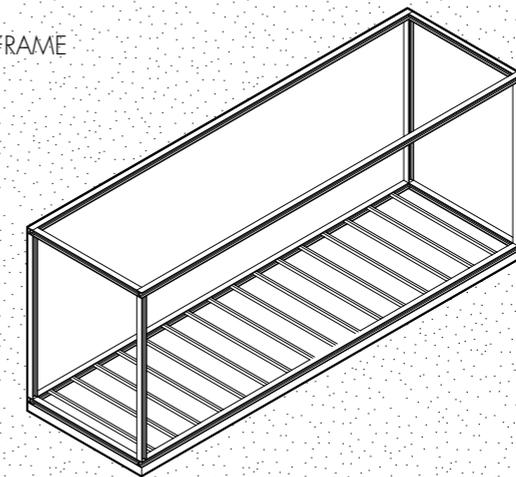
FIG.67_Elaboración de la estructura de acero laminado
FUENTE_instagram/tinyhome



STEEL FRAME



WOOD FRAME



ESTRUCTURA METÁLICA

FIG.68_Esquema estructural aplicado a una Tiny House
FUENTE_elaboración propia

ESTRUCTURA PLANO

Consideramos estructura plana a los paneles constituidos por varias capas de fábrica, los paneles SIP (Panel estructural aislado) o también llamados paneles sándwich, son aquellos muros que a diferencia del Steel Frame y el Wood Frame no tienen un esqueleto como tal, son paneles machihembrados que forman un entramado generando paredes, cubiertas e incluso la base de la vivienda. Estos paneles están formados por tableros de OSB (Tablero de virutas orientadas) en los extremos y en el medio se compone por una capa rígida aislante que normalmente es el poliestireno expandido de alta densidad (EPS).

Las dimensiones generales de estos paneles son de 1.22 x 2.44 metros y el espesor varía de las condiciones climáticas en donde se coloca la casa, el espesor se encuentra entre los 10 a 20 centímetros. Este sistema constructivo, no lleva una estructura como tal, los paneles tienen carácter autoportante y se ensamblan mediante una pieza de madera que se atornilla al siguiente. (Figura XX)

Al ser la madera un material vulnerable con la humedad, los paneles SIP se revisten con un sistema de capas que ayudan tanto a impedir el paso de la humedad como la transpirabilidad al muro, además este sistema se reviste también con materiales similares al sistema Steel Frame y Wood Frame (posteriormente se hablará de distintos acabados que se le pueden dar a estos sistemas).

Una de las ventajas que ofrece este sistema es la velocidad constructiva, los tiempos de construcción se reducen hasta un 50 % en comparación con una construcción tradicional. El aislamiento térmico de este sistema es mucho

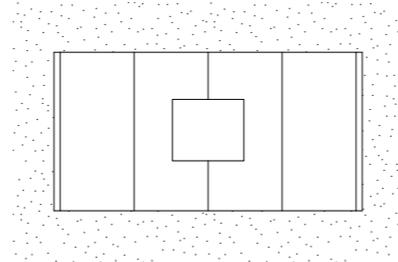


FIG.69_Esquema de alzado de paneles SIP
FUENTE_elaboración propia

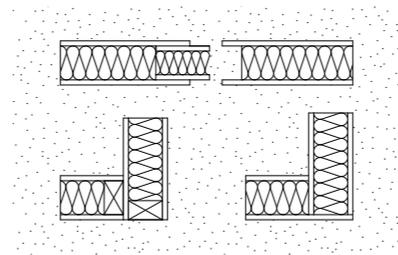


FIG.70_Tipo de uniones en paneles SIP
FUENTE_elaboración propia



FIG.71_Tiny House con paneles SIP
FUENTE_rockmountaintinyhouses.com

más efectiva que muchas otras debido a su compacidad en el propio panel y a su continuidad en el muro. Por otra parte este sistema se caracteriza por ser hermético dado que el aislante EPS es rígido y no tiene circulación de aire, de esta manera las infiltraciones de agua son prácticamente inexistentes.

En términos ambientales, este sistema aborda un compromiso ecológico debido a los bajos residuos y a la fabricación de estos paneles. Los paneles OSB están construidas con maderas de crecimiento rápido y aprovechan entre un 80 y 90 % del tronco, debemos recalcar que es verdad que contienen un aislante que es derivado del petróleo como lo es el EPS, pero contiene solamente un 2% de material plástico por lo que el resto se aire. Como desventaja podríamos decir que se necesita de un personal cualificado que resuelva de manera correcta el ensamblaje y las distintas uniones de la vivienda dado que los encuentros son los puntos térmicos críticos. Además como se ha hablado anteriormente, es importante tratar el problema de la humedad ya que puede ser un problema para la madera de manera significativa. Para resolverlo se instala una barrera de vapor por el exterior del panel con el fin de impedir la humedad y a su vez permitirle transpirar.

Por lo tanto, el sistema mediante paneles SIP es una opción a tomar en cuenta en la construcción de una Tiny House debido a la prefabricación, la modulación y la organización de los tiempos en su elaboración. En conclusión, con el tiempo, en la medida que debemos demostrar de forma reglamentaria que nuestra vivienda cumple con las exigencias básicas energéticamente, este sistema puede llegar a tener un valor importante.

CONTAINERS

Diseñados para el transporte de mercancías marítimas en trayectos de larga duración. La idea de estos bloques era la facilidad de apilarlos uniformemente de tal forma que no vuelquen y tengan una organización apropiada. A partir de este tipo de fabricación y transporte, surge la idea de darle una segunda vida convirtiéndolos en vivienda.

Este elemento de la mano de la arquitectura ofrece una serie de ventajas dado que se adapta a las necesidades y a las proporciones del individuo como tal, posibilita la rapidez en ejecución de un edificio, tiene su propia estructura y rigidez, son económicos, posibilita la ampliación de la vivienda a través de otros módulos y tienen la característica de ser estancos. El único aspecto a tomar en cuenta son las condiciones dimensionales cuando se distribuye la vivienda.

El container está conformado por láminas corrugadas de acero que ofrecen resistencia y rigidez a la forma. Dado que se usa principalmente para mercancía de transporte marítimo, se fabrican de acero corten, material que ofrece prestaciones anticorrosivas. Existe una variedad en el tipo de container dependiendo de su utilidad, alguno de ellos son: los contenedores para cargas comunes, contenedores con equipos de refrigeración, contenedores con temperatura constante, contenedores de estructura abierta diseñados para el transporte de grandes cargas, etc.

La tipología que mayormente se utiliza en el campo de la construcción son los "Contenedores Dry van" debido a que son los más económicos. Este tipo de container se clasifica según su altura y su longitud, la elección se reduce a la longitud debido a que si tomamos de referencia

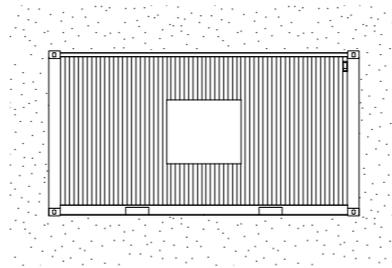


FIG.72_Alzado container
FUENTE_elaboración propia

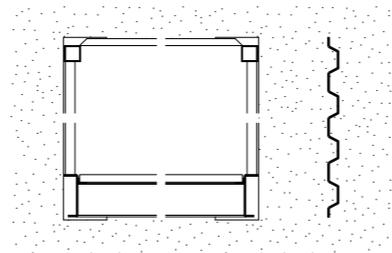


FIG.73_Sección de container
FUENTE_elaboración propia



FIG.74_Container guest house
FUENTE_plataformaarquitectura.cl

al Código Técnico de la Edificación permite una altura mínima de 2.5 metros por lo que hay containers con los que no podemos contar desde un principio. Según la tabla 6 podemos escoger dos tipos de medidas, las de 12 y 6 metros de longitud.

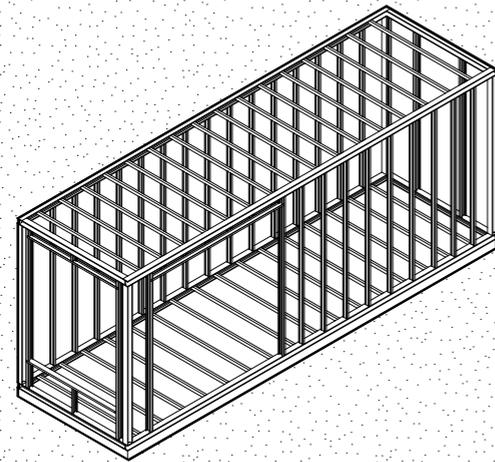
Al ser el container una estructura metálica volumétrica requiere de una serie de capas que ayuden a obtener el confort necesario en el interior. Mayormente se colocan las capas aislantes por el exterior para no ocupar el espacio interno debido a las mínimas medidas que tenemos, pero en ocasiones el acabado tipo container es lo que hace diversa a la vivienda por lo que se deja vista y las capas pasan por el interior como en el caso de la casa Container Guest House (figura 74).

Este tipo de sistema constructivo se resuelve de la misma manera que todos los sistemas estructurales anteriormente hablados, con paneles OSB, placas de yeso hidrófugo, paneles de fibrocemento, revestimiento tipo siding, etc. Todos estos sistemas de acabado, se hablarán con mayor detalle en el siguiente apartado.

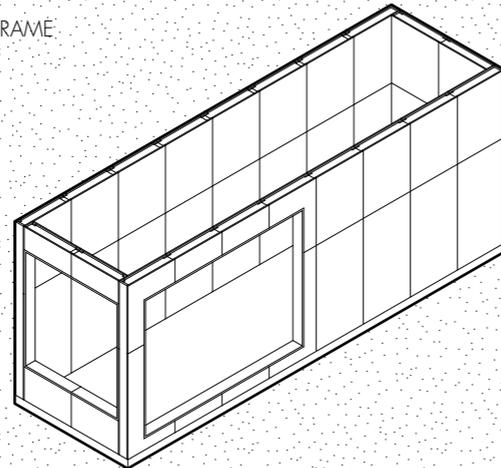
Es importante dejar en claro que al ser una estructura volumétrica, el peso se vuelve un elemento significativo como en el caso de la estructura mediante perfiles de acero, por lo que si se escoge la tipología de viviendas no permanentes, se tendrá que tener en cuenta el equilibrio del peso de la Tiny House, en cambio si es de tipología permanente, no se tendrá ningún inconveniente, incluso se podrá jugar con la modulación de estas piezas realizando ampliaciones y generando nuevos espacios.

	Altura (m)	Ancho (m)	Longitud (m)
Container 40'	2.59	2.43	12.19
Container 20'	2.59	2.43	6.05
Container 10'	2.06	2.12	2.27
Container 08'	2.06	2.12	2.27

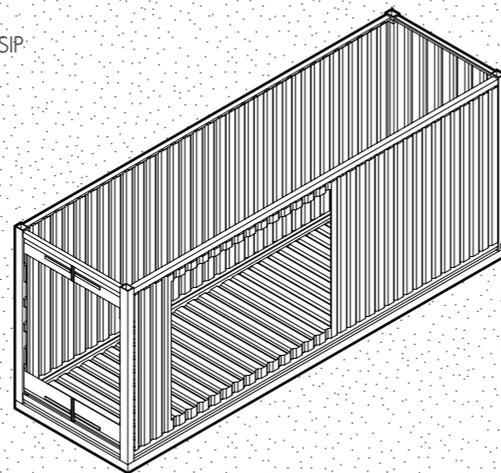
TABLA 6_Dimensiones de Container Dry Van
FUENTE_contenedores-maritimos.net



ESTRUC + STEEL FRAME



PANELES SIP



CONTAINER

FIG.75_Esquema estructural aplicado a una Tiny House
FUENTE_elaboración propia



FIG.76_Tiny House KODA 2019
FUENTE_kodasema.com

REVESTIMIENTO EXTERIOR

El revestimiento exterior es el elemento encargado de proteger el edificio, tanto la estructura como todo el componente del muro para generar confort en el ambiente interior del edificio, a su vez, es el aspecto estético por lo que su elección debe escogerse de manera correcta. En la actualidad existe una diversidad de materiales que se pueden utilizar, morteros, madera, fibrocemento, metales. Para las Tiny House, al ser casas elaboradas en taller y luego posteriormente transportadas y colocadas, se debe considerar primero la flexibilidad de los materiales utilizados debido al movimiento que pueden generar sus traslado o colocación, de manera que la mejor opción siempre será utilizar materiales en seco en el exterior.

MADERA

Cada vez se frecuenta más el uso de la madera como revestimiento en exteriores, esto es debido a que ofrece una naturalidad especial que no otorgan otros materiales constructivos generando una integración en el entorno y un aspecto atractivo al edificio. La ventaja que tiene este material es su versatilidad en la aplicación, al ser un material natural se presta a diferentes acabados y estilos arquitectónicos. El acabado común son de tablas de madera, o también llamada lamas, este puede ser de madera maciza, madera maciza tratada con sales hidrosolubles, madera termotratada, madera acetilada, madera laminada encolada, etc.²⁸

Las maderas más utilizadas son procedentes de climas tropicales dado que tienden a tener una mayor durabilidad, otras opciones son el pino tratado, arce, cerezo, fresno, nogal, etc. ¿y qué tipo de acabado ofrece la madera?



FIG.77_Revestimiento con tableros de madera
FUENTE_berghaus-tinyhouse.com



FIG.78_Revestimiento con paneles de fibrocemento
FUENTE_tinyhousesbybrady.com

En cuanto al aspecto final, la madera ofrece infinitas opciones debido a los diversos tipos, generan muchas posibles tonalidades y colores. Principalmente la posición de las tablas en el revestimiento suelen ser horizontales y verticales, aunque puede también ser otro tipo de diseño. La junta entre piezas son machihembrados para tener una mayor unión de las piezas y evitar filtraciones de agua y posibles humedades.

FIBROCEMENTO

El fibrocemento es un material compuesto por fibras de arena, cemento y celulosa, combinado con un proceso de autoclave ofrece como resultado un elemento resistente, ligero para el revestimiento exterior y es un material que se trabaja en seco. La aplicación del fibrocemento puede ser mediante paneles de 2.40 x 1.20 metros o bandas de 20 centímetros aplicando el sistema SIDING, un sistema de aplicación horizontal en donde se trabaja de forma ascendente, el material se apoya uno encima del otro mediante pies derechos de madera o perfiles metálicos, separados entre sí con un máximo de 60 centímetros.

Las ventajas de utilizar el fibrocemento son el alto grado de impermeabilidad que tiene, es un material que no permite el paso del agua de manera que lo hace un material ideal para zonas climáticas húmedas. Reducen el ruido exterior por su alta compacidad, no requieren mantenimiento y pueden fabricarse en cualquier formato forma o color. Una de las cosas a destacar del acabado en fibrocemento es su rápida y fácil instalación y su alta resistencia al fuego a diferencia de la madera y los metales.

28 Revestimientos de madera para exteriores [en línea]. (2015). Forestal Maderero. [Consultado el 10 de junio de 2022]. Disponible en: <https://www.forestalmaderero.com/articulos/item/revestimientos-de-madera-para-exteriores.html>

METALES

En cuanto al revestimiento exterior de fachadas metálicas, existe una diversidad grande en cuanto a sus tipos, láminas de zinc, acero inoxidable, aluminio, titanio, cobre, etc. Estos materiales son característicos por su bajo costo, su facilidad de cubrición de grandes paños y la maleabilidad de los metales para adaptarse a curvas o ángulos. Además, tienen la característica de ser mucho más ligeros que otros materiales como la madera lo cual es un punto a tomar en cuenta en la elección del material exterior para una Tiny House.

Entre los patrones y las texturas más utilizadas en el revestimiento exterior se encuentran la chapa metálica en lamas, paneles ondulados, perforados, corrugados, paneles sándwich, etc. Los metales al no tener poros, se consideran impermeables ante el paso del agua, no obstante, una cubierta o fachada requiere de una cierta cantidad de paneles y de juntas, por lo que se necesita aislar bien dichos elementos ante la filtración del agua. Algunas de estas juntas son la junta engatillada, técnica que consiste en hacer plegados en las chapas de manera que se pueda unir entre ellas, el engatillado crea un laberinto entre las dos chapas de modo que impide el paso del agua. Por otro lado, las juntas solapadas mayormente en cubiertas, las chapas se sobrepone en los bordes y se anclan a la sub estructura mediante tornillos autotaladrantes (el tornillo debe ir puesto sobre una cresta y no en un valle de la chapa). Para muchos de estos paneles se necesitan de un sistema de una sub estructura y de una mano de obra calificada para su correcta instalación.²⁹

Los metales serán siempre una buena elección en cuanto



FIG.79_Revestimiento con chapa metálica
FUENTE_latinys.com

al revestimiento no solo en las Tiny House si no también en la arquitectura. La ligereza, la ausencia de poros, las diversas texturas y colores aseguran su perdurabilidad en el ámbito de la construcción.

COMPOSITE

Se le llama composite a una combinación de dos materiales con propiedades químicas y físicas diversas, creando un material con unas prestaciones mejores ya sea con mayor durabilidad, más liviano, más rígido y con un grandes prestaciones tanto térmicas y acústicas. Los paneles composite están determinados por la combinación de un material natural y otro artificial, los más utilizados son las fibras de madera con polímeros y el aluminio con resinas termoplásticas (polietileno). Además, al ser un material prefabricado, es ideal para la construcción en seco de una Tiny House tanto para paredes y suelos.

En cuanto a sus dimensiones la madera composite, se presentan en formas de lamas de 0.12 metros de ancho por 2.30 o 3.20 de largo y un espesor de 15 mm. Su instalación se realiza mediante perfilera sujeta a los rastreles con tornillería oculta de manera que los paneles en horizontal van solapados y machihembrados, esto permite a su vez una ventilación del muro. Por otra parte, el aluminio composite, compuesto por chapas de aluminio con un núcleo interior de base termoplástica se adaptan a cualquier tipo de medida según el fabricante, sus uniones se realizan habitualmente en fachadas ventiladas, al ser aluminio contiene unas mejores prestaciones en cuanto a sus acabados, encuentros y uniones, por lo que pueden estar tanto atornilladas o colgadas mediante fijaciones ocultas generando un rápido montaje.



FIG.80_Revestimiento con composite
FUENTE_archiproducts.com

7 INSTALACIONES Y LA SOSTENIBILIDAD

La idea de la construcción de una Tiny House viene de la mano con el respeto hacia el medio ambiente y la reducción de la huella de carbono, por lo tanto, no solo es importante la elección de materiales sostenibles para la construcción, sino que también se debe reflexionar sobre los métodos de instalación para que la vivienda utilice energías renovables y genere menos residuos. De esta forma, se generan una serie de puntos importantes en la instalación en cuanto a reducción, reciclaje y energías con el objetivo de llegar a una vivienda mínima autosustentable y sostenible.

SISTEMA DE INSTALACIÓN DE AFS

Por lo general, para obtener AFS se debe realizar primero una acometida a la red de distribución general de agua, este suministro tiene una red que se distribuye por toda la ciudad y normalmente están disponibles en los terrenos con carácter edificatorio. Cuando hablamos de una Tiny House los parámetros pueden variar en cuanto a su tipología, las permanentes se abastecen por la red de acometida general debido a que se encuentra en una finca o espacio edificable. En cambio, las transportables requieren de tanques de almacenamiento de agua para su consumo. A continuación, se habla de las posibilidades que tiene una vivienda transportable en cuanto al consumo del agua.

Según el INE (Instituto Nacional de Estadística) el consumo de agua de una persona en España durante el día es de 133 litros en una vivienda. En cuanto a las minicasas, estas no poseen las mismas características que una casa normal, por lo que el consumo se reduce, por otra parte, los valores de consumo del agua pueden variar depen-

diendo de otras estrategias para su reciclaje.

Si tomamos como referencia las autocaravanas, generalmente su almacenaje se basa en unos 100/120 litros de agua limpia para 4 plazas (2 adultos y 2 niños), que deberían ser suficiente para dos días completos utilizando todos los elementos, lógicamente de una forma moderada.

Por lo general, las Tiny House están hechas para la habitabilidad de 1 o 2 personas, y como es una vivienda para ser habitada de forma constante en comparación con la autocaravana, se cree correcto el uso de un almacenaje mayor para su uso, lo ideal sería tener un depósito exterior de 3000 litros o más para su consumo, pero al ser una vivienda móvil el almacenamiento del agua tiene que adaptarse al equilibrio del peso de la Tiny House. Por lo que como almacenaje se considera estimativo un almacenaje interno de 250/300 litros.

En cuanto al trazado de instalación se realiza un esquema de una Tiny House transportable que tiene un espacio de terreno edificable, por lo que tiene una red de suministro de agua y también depósitos de agua tanto en el exterior como en el interior de la vivienda. El circuito comienza con la red de abastecimiento urbano, mediante una toma de red se conduce a una llave de registro para llegar hacia el contador general. De aquí hay se encuentra una derivación tanto al depósito como al encuentro de unión de la Tiny con el suministro cada una con su respectiva llave de corte. Entrando al trazado en el interior de la vivienda nos encontramos con el depósito de agua de 250 litros que deriva mediante una bomba de presión hacia las distintas tuberías.

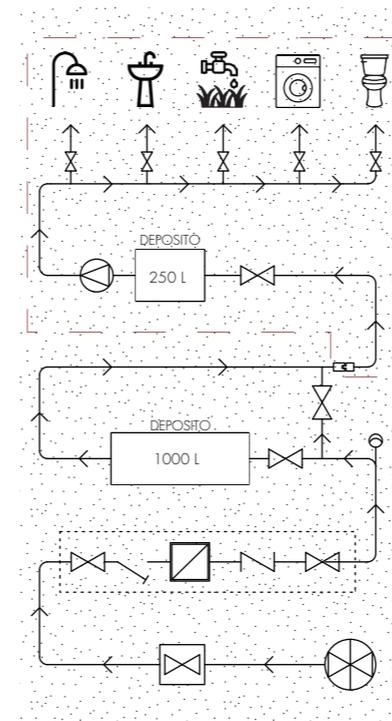


FIG.81_Esquema de trazado de AFS
FUENTE_elaboración propia

SISTEMA DE REUTILIZACIÓN DE AGUAS GRISES

La filosofía de las Tiny House, están vinculadas con lo que hemos venido hablando anteriormente, la reducción de la huella de carbono, la amabilidad con el ambiente, así como también saber aprovechar los sistemas de diversa manera, una de estas formas es mediante la reutilización de las aguas grises, pero ¿Qué son las aguas grises?

Es el agua sobrante que proviene del uso doméstico, se dividen principalmente en aguas grises claras en el que se incluyen las aguas procedentes del desagüe del lavabo, plato de ducha y la bañera. Y por otra parte las aguas grises oscuras que son las aguas producidas por el fregadero de la cocina, la lavadora y el lavavajillas.

“Por lo general se reutilizan mayormente las aguas grises claras, es decir, aquellas con un menor nivel de contaminación, y se desechan las aguas grises oscuras por su mayor carga contaminante y mayor coste de tratamiento.”³⁰ (Tizón, 2020, p. 82)

Existen diversas tecnologías para el reciclaje de estas aguas, pueden ser tratamientos físico-químicos, tratamientos biológicos mediante lodos activos o una combinación de las dos. Todo esto debe asegurar la calidad del reciclaje del agua. También es importante prevenir atascos o caudales bajos mediante una bomba de presión de manera que exista una fluidez en el sistema.

Las aguas grises una vez tratadas se podrán reutilizar generalmente en recarga de cisternas de inodoros, el riego de zonas verdes ajardinadas, el lavado de vehículos e

incluso en Gran Bretaña se está promoviendo el uso de aguas grises para el lavado de ropa dado que no se observan diferencias entre una ropa lavada con agua potable y una de aguas grises.

En el esquema (figura 82) se realiza el trazado del sistema de aguas grises, su inicio se da desde la recogida del agua del lavabo y ducha pasando por un filtrante de tratamiento para llegar al depósito. Este se conecta a una pequeña bomba de presión para la salida del agua hacia un grifo exterior para regar plantas, otro para el inodoro y el último para la lavadora.

En conclusión, este sistema de reciclaje de agua está tomando una gran importancia en cuanto al replanteo de una Tiny House, trabajar con este sistema también requiere de depósito para almacenar las aguas grises, por lo que se debe tomar en cuenta su peso y su colocación para llegar a tener un equilibrio en el conjunto de la vivienda.

SISTEMA DE SANEAMIENTO

Encargado de recoger generalmente todas las aguas grises tanto claras como oscuras pasando por la red de alcantarillado y llevándolo hacia estaciones de depuradoras de aguas residuales. Pero ¿Qué pasa con la gente que no tiene la red de alcantarillado cerca de su vivienda?

Generalmente las fincas o chalets que se encuentran en la periferia de la ciudad no cuentan con una acometida a la red de alcantarillado, de manera que se utiliza otro tipo de sistema para almacenar los residuos y posterior-

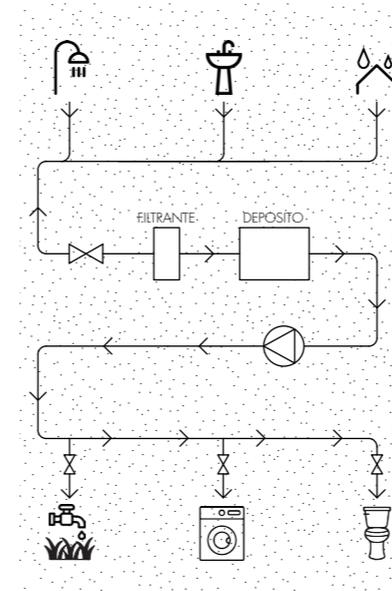


FIG. 82_Esquema de trazado de aguas grises
FUENTE_elaboración propia

mente se recogen. Las fosas sépticas es un sistema depurador que trata las aguas residuales domésticas, dentro de este recipiente que va enterrado, se realiza una separación y transformación físico-química de la materia orgánica (la desventaja es que no es tan eficiente que una estación depuradora).

En el caso de una Tiny House los sistemas cambian en cuanto a su permanencia y transportabilidad. Para las permanentes pueden conectarse directamente al alcantarillado, si no existe la posibilidad de acometida, se realiza el sistema con una fosa séptica, pero también existe otro sistema mediante procesos naturales que ayudan a tratar los residuos. La fitodepuración es un sistema que funciona con macrófitas en flotación (plantas) que depuran el agua progresivamente mediante procesos físico-químicos.

“Este método consiste en crear un sistema de humedales en el interior de un depósito especial, dentro de un entorno natural con plantas cuyas raíces favorecen la proliferación de microorganismos, estos a través de ciertos procesos químicos depuran el agua que sirve para el riego. Este sistema purifica naturalmente el agua y permite que no se propaguen malos olores.”³¹

En cuanto a su esquema funcional (figura 83) en el caso de que fuese una Tiny House permanente, el sistema inicia en la recogida de aguas y residuos de los elementos restantes de aguas grises claras hablado anteriormente, por lo que en este método se utiliza el fregadero de cocina, inodoro, lavavajillas y lavadora.

Como punto de partida para realizar un sistema limpio

se requiere de un separador de grasas y un tanque Imhoff que cumple la función de recepción y procesamiento de aguas residuales, de manera que se pueda utilizar el líquido para el sistema de fitodepuración. Posteriormente pasa por una arqueta de registro para llegar hacia el estanque depurador natural, que consiste en una excavación aproximadamente de 80 centímetros cubierta por una lamina impermeable y llena de grava de diversa granulometría.

En este espacio se colocan plantas especiales que ayudan a filtrar y tratar el agua para su posterior recogida. El agua pasa por el estanque natural y se coloca en un depósito para poder reutilizarla como agua de riego cada una con su respectiva llave de corte por si fuese necesario.

Por otro lado, las Tiny House transportables requieren de un sistema de canalización y tratamiento, estas aguas se vierten directamente a un casete o tanque aséptico que normalmente se ubican debajo del baño de la Tiny. Para su depósito debemos encontrar un área de autocaravanas, en estas zonas se tienen alcantarillados para la evacuación de aguas grises tanto claras como oscuras.

De esta forma, las viviendas permanentes tienen una mayor ventaja y diversidad en cuanto a la evacuación de aguas residuales, así como la opción de reutilizar el agua mediante procesos ecológicos. Las transportables se reducen a la evacuación en sitios especiales de autocaravanas, pero al ser pequeña también no necesita de grandes procedimientos para su depósito, haciendo de estas dos tipologías sostenibles y autosuficientes.

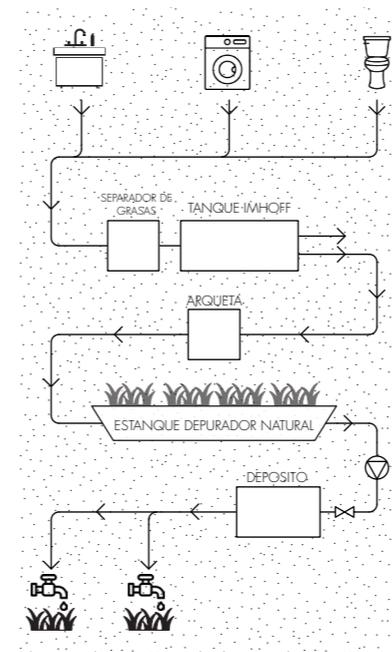


FIG. 83_Esquema de trazado de fitodepuración
FUENTE_elaboración propia

31 Gomez Orefebre, G., (2018). Fitodepuración: qué es y porqué aplicarlo en casa | homify [en línea]. homify.com.mx. [Consultado el 19 de mayo de 2022]. Disponible en: https://www.homify.com.mx/libros_de_ideas/5299339/fitodepuracion-que-es-y-porque-aplicarlo-en-casa

SISTEMA DE ACS Y CALEFACCIÓN

Para obtener tanto el agua caliente como la calefacción, se necesita de energías diversas para su funcionamiento (eléctrica, gas natural, butano, etc.) en el caso de una vivienda tradicional se suministran a través de la propia ciudad, pero en el caso de las Tiny House, ¿Cuál es su fuente de energía? ¿Cómo funciona?

Al ser una filosofía de vida basada en el cuidado del medio ambiente, surgen nuevas propuestas de recursos como las energías renovables. Estas se basan en la utilización de los recursos naturales como el viento, el sol, el agua o la biomasa, recursos capaces de renovarse ilimitadamente para obtener el confort en el interior de la vivienda. Al ser energías inagotables no producen gases de efecto invernadero ni otras emisiones contaminantes por lo que son energías limpias o también llamadas energía verde. ¿Los inconvenientes?, solo no tienen plazos fijos para su producción por lo que depende de fenómenos naturales en algunos casos.

En una Tiny House, podemos tener diversos tipos de energía, pero una de las que está más relacionada con la sostenibilidad y la autosuficiencia son la energía solar mediante placas fotovoltaicas o placas térmicas que son diferentes entre sí. Según la página web RE, España y Portugal son los países con más de luz solar plena de Europa, entre 2500 y 3000 horas al año, es decir 8,2 horas al día, por lo que es necesario tomar en cuenta la implementación de estos sistemas de paneles solares.³²

Las fotovoltaicas están compuestas por un grupo de células encargadas de captar la radiación solar para ge-

nerar energía eléctrica convertida en corriente continua (DC), mientras que las placas solares térmicas se valen de la energía tomada por el sol para obtener energía térmica, es decir calor. Si nos centramos en las placas fotovoltaicas, esta necesita una serie de dispositivos para poder utilizarlo normalmente. Primeramente, se necesita de baterías solares de modo que podamos acumular la energía generada con los paneles fotovoltaicos, seguidamente se requiere de un inversor, debido a que la energía que produce los paneles es de corriente continua y los aparatos de casa son de corriente alterna, por lo que se necesita un cambio en el corriente determinado por un inversor.

En algunos casos se necesita un transformador para poder llegar a los voltios que necesitamos, como por ejemplo la nevera, lavavajillas o lavadora. De esta forma se derivan a cada uno de las tomas de corriente. Si se utiliza este sistema, la solución ideal para la calefacción y agua caliente es mediante la aerotermia, pues para su funcionamiento solo requiere de un punto de luz que haga funcionar la bomba de calor y genere agua caliente sanitaria.

Por otro lado, para calefactar el ambiente pueden ser utilizados unos mini Split que son eficientemente bueno y multifuncionales debido a que pueden funcionar también como aire acondicionado, calefacción y deshumidificador. Estos métodos están hechos para contribuir con la misión de llevar una vida sostenible.

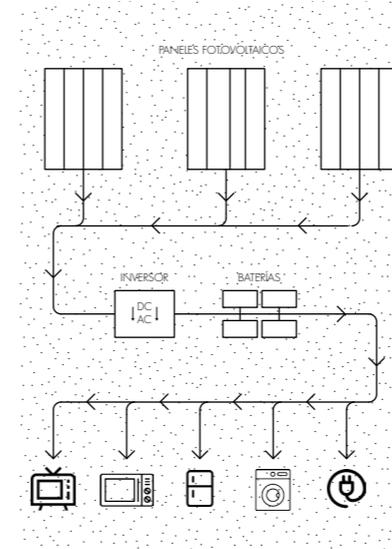


FIG. 84_Esquema de trazado de paneles fotovoltaicos
FUENTE_elaboración propia

32 Re Magazine, (2018b). Placas solares para agua caliente y calefacción [en línea]. Re magazine. [Consultado el 11 de junio de 2022]. Disponible en: <https://re-magazine.saunierduval.es/2018-11-30/es-posible-emplear-placas-solares-en-la-calefaccion-y-agua-caliente-en-nuestra-vivienda>

8 PROPUESTA ARQUITECTONICA

Se plantea una propuesta de Tiny House transportable aplicando los conceptos vistos durante todo el proceso de trabajo, tomando como referencia principalmente los tres términos de los personajes mencionados al comienzo del trabajo, de manera que estos conceptos tomen protagonismo en el proyecto de propuesta. (Naturalidad, Espacialidad y Sostenibilidad).

Como punto de partida se plantea la idea de la realización de un conjunto de pequeñas viviendas con función de hotel, como si se tratase de un alojamiento temporal en un sitio en concreto, así como también un espacio dedicado a la estancia de las personas que vienen con sus propias Tiny House, como si se tratase de un camping. La idea de hotel viene de la demanda que está teniendo actualmente los alojamientos en medio de la naturaleza o en puntos estratégicos donde se aprecian y se perciben otro tipo de hábitat que no se tiene en el centro de una ciudad. Para esta propuesta, se plantean dos escenarios diversos, un espacio cercano al mar y uno a las afueras de una ciudad. ¿Similitud? Ambos se encuentran en puntos estratégicos altos en donde toman protagonismo las visuales y la naturaleza absoluta, se podría decir que es una naturaleza que no está condicionada y modificada por el hombre.

Como una pequeña reflexión podemos mencionar que nos encontramos en un punto de inflexión, una intersección entre naturaleza/naturaleza o naturaleza/ciudad, en el cual este punto nos permite tener una conexión con el hábitat que nos rodea y a su vez tener una vista del panorama.

El complejo se compone de una serie de parcelas des-

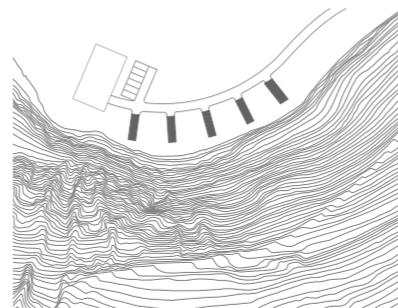


FIG.85_Esquema de visualización en planta
FUENTE_elaboración propia



FIG.86_Vista del norte de España, Suances
FUENTE_elaboración propia

tinadas a las Tiny House, cada una de ellas se dotarán de suministro de agua y eléctrico que se conectará con cada una de las viviendas, estas instalaciones se situarán debajo de cada Tiny House. Por otro lado, el complejo dispone de un edificio de oficinas y restaurante-bar, así como también un centro de recogida de aguas grises y negras.

En cuanto a la Tiny House, se proyecta una pequeña casa aplicando la normativa vigente del CTE y de la DGT de manera que podamos cumplir las condiciones mínimas exigidas tanto constructivamente como en la circulación. Es importante aclarar que todavía no existe una normativa dedicada a las Tiny House por lo que tomamos como referencia las existentes y nos acomodamos a sus reglas.

La vivienda tiene como dimensiones 8.90 x 2.60 metros, con un peso de 7300 kg según la página web latinys.com y un área útil de 16,8 metros cuadrados. La Tiny House está diseñada para ser transportada cuando se quiera, se decide realizar una transportable por el hecho de que genera un mayor reto a la hora de diseñar el edificio tanto proyectual como constructivo. Está compuesta por un remolque de dos piezas, una de simple apoyo para mantener la vivienda y otra del propio remolque, de manera que podamos separarla para poder realizar su respectivo mantenimiento. Por otro lado, una vivienda simétrica a dos aguas, que mantiene el equilibrio y el peso en las dos direcciones, elemento muy importante a tomar en cuenta a la hora de realizar el transporte. El ingreso se encuentra en el lateral de la vivienda, se accede mediante unos escalones que dan hacia una plataforma metálica abatible, esta plataforma genera un espacio de



FIG. 87_Esquema distributivo de espacios
FUENTE_elaboración propia

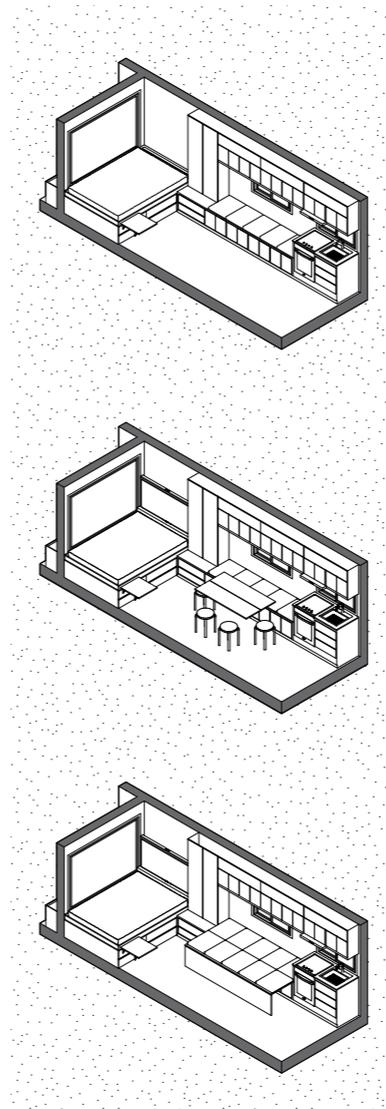


FIG. 88_Esquema distributivo de espacios
FUENTE_elaboración propia

llegada con función de terraza para la vivienda. En el interior cuenta con dos áreas, en la primera tenemos salón-comedor-cocina-almacenaje-dormitorio con un área de 14,5 m² y como segunda estancia nos encontramos con un pequeño baño de 2.3 m². En cuanto a las instalaciones y almacenaje de agua, esta se encuentra en la parte trasera del edificio, hacia el cuarto de aseo.

El espacio diáfano principal contiene diversas funcionalidades, a la izquierda nos encontramos con una cama que ocupa todo el ancho de la Tiny, en la parte inferior almacenaje y en los pies se encuentra un pequeño cajón que guarda dentro una televisión. El espacio central contiene un salón con almacenaje para ropa a la izquierda, en el centro un espacio multifuncional dado que puede ser un sofá, una cama e incluso un comedor debido a que contiene un sistema plegable en el interior del sofá y por último guarda el almacenaje de la casa en las estanterías que se encuentran tanto en la parte de arriba como en la de abajo. Por último, a la derecha del acceso se encuentra el espacio de la cocina, que se compone de cocina, fregadero, una pequeña nevera, lavadora y almacenaje. En el segundo ambiente, el baño se compone por una ducha, un inodoro y un lavabo con sus respectivos almacenajes.

Constructivamente el edificio se mantiene sobre un remolque de acero galvanizado, la estructura de la Tiny House está definida por el sistema Steel Frame debido a su mayor ligereza y rigidez, un valor a tomar en cuenta en cuanto a la transportabilidad.

En cuanto a los componentes del muro de la envolvente nos encontramos desde el exterior con un acabado

de madera con un tratamiento al estilo japonés llamado shou sugi ban, se trata de quemar la madera en su superficie de modo que esta capa genera prestaciones de protección, durabilidad e incluso se vuelve resistente al impedir de insectos y plagas. Posteriormente se tiene un conjunto de aislamientos que combinan distintos tipos de aislantes de diferentes densidades, primero un aislante de XPS de 3cm colocado en la sub estructura del acabado de madera, después se tiene un aislamiento multicapa reflexivo (utilizado normalmente en las cámaras frigoríficas), un panel OSB entre medias y por último aislamiento de algodón reciclado de 12 cm colocado dentro de la estructura Steel Frame. Como revestimiento interior, se colocan dos paneles de madera de abedul.

En cuanto al sistema de instalaciones, se propone una Tiny House autosuficiente, es decir se aplican los sistemas hablados anteriormente exceptuando el saneamiento mediante fitodepuración. El cuarto de instalaciones se divide en dos partes debido al control del peso equilibrado en toda la Tiny. Las instalaciones y almacenamiento del agua se ubican en la parte delantera de la vivienda, el depósito de agua de 300 litros distribuye el agua mediante una bomba de presión al fregadero, lavabo y ducha (cabe recordar que también se debe tener una conexión para el suministro de agua que pase por el depósito), mientras que los otros aparatos que funcionan con AFS se proporcionarían con un sistema de reciclaje de las aguas grises. Este reciclaje se compone del tratamiento del agua reciclada de los grifos anteriores que lo distribuye primero a un filtrador para su posterior almacenamiento. De este depósito de aguas grises mediante una bomba de presión, distribuye el agua hacia el inodoro, lavadora y una toma de agua en el exterior de manera

que se aprovecha al máximo el agua consumida.

Por otra parte, se utilizan paneles fotovoltaicos para el suministro eléctrico, este sistema se ubica en la parte posterior de la Tiny House y se compone de paneles que van en la cubierta del edificio y pasan por un convertidor para obtener el cambio de corriente continua a corriente alterna para su distribución a sus respectivas tomas de corriente. En cuanto a la calefacción y ACS se instala una bomba de calor de aerotermia en el cual, el aparato interior se ubica en la cocina y el exterior en la parte posterior del edificio. Por lo tanto tenemos almacenaje de AFS en la parte delantera y en la parte trasera el depósito del agua reciclada, la instalación eléctrica de los paneles fotovoltaicos y el aparato del sistema de aerotermia.

De manera que se realiza una vivienda sustentable, se emplea un sistema de huerto vertical en la Tiny House, la hidroponía es la práctica de cultivos que precinden de la tierra para cambiarla por disoluciones minerales en agua con muchos nutrientes, estas plantas acuáticas pueden vivir del mineral en el agua mediante un circuito cerrado y son aptos para el consumo, además, no dependen de las condiciones ambientales y pueden alcanzar una mayor calidad nutricional que las verduras sembradas tradicionalmente. Al ser un sistema vertical, su diseño es compacto, ligero y ahorra espacio, pero requiere de una bomba para que el agua circule correctamente por el circuito. En conclusión, no solo la Tiny House se abastece de energías renovables para el confort en el interior, sino que también a través de un huerto podemos satisfacer al usuario de vegetales para el consumo. A continuación se adjuntan vistas y planos de la Tiny House.

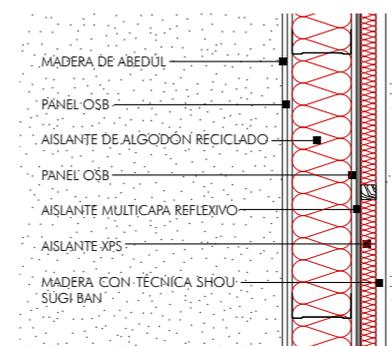


FIG. 89_Detalle constructivo de la envolvente
FUENTE_elaboración propia



FIG.90_Vista desde el exterior, propuesta de Tiny House
FUENTE_elaboración propia

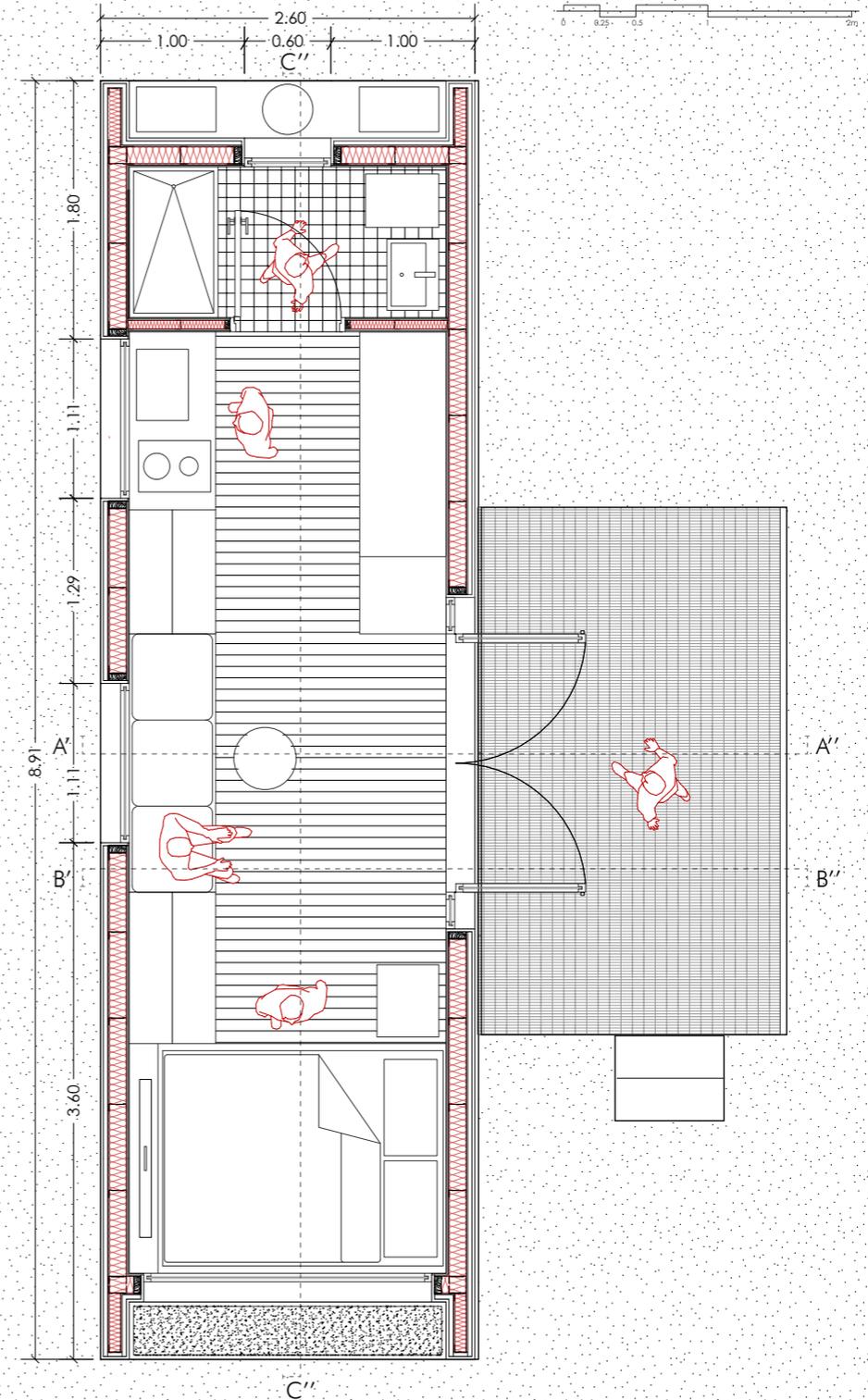


FIG.91_Planta, propuesta de Tiny House
FUENTE_elaboración propia

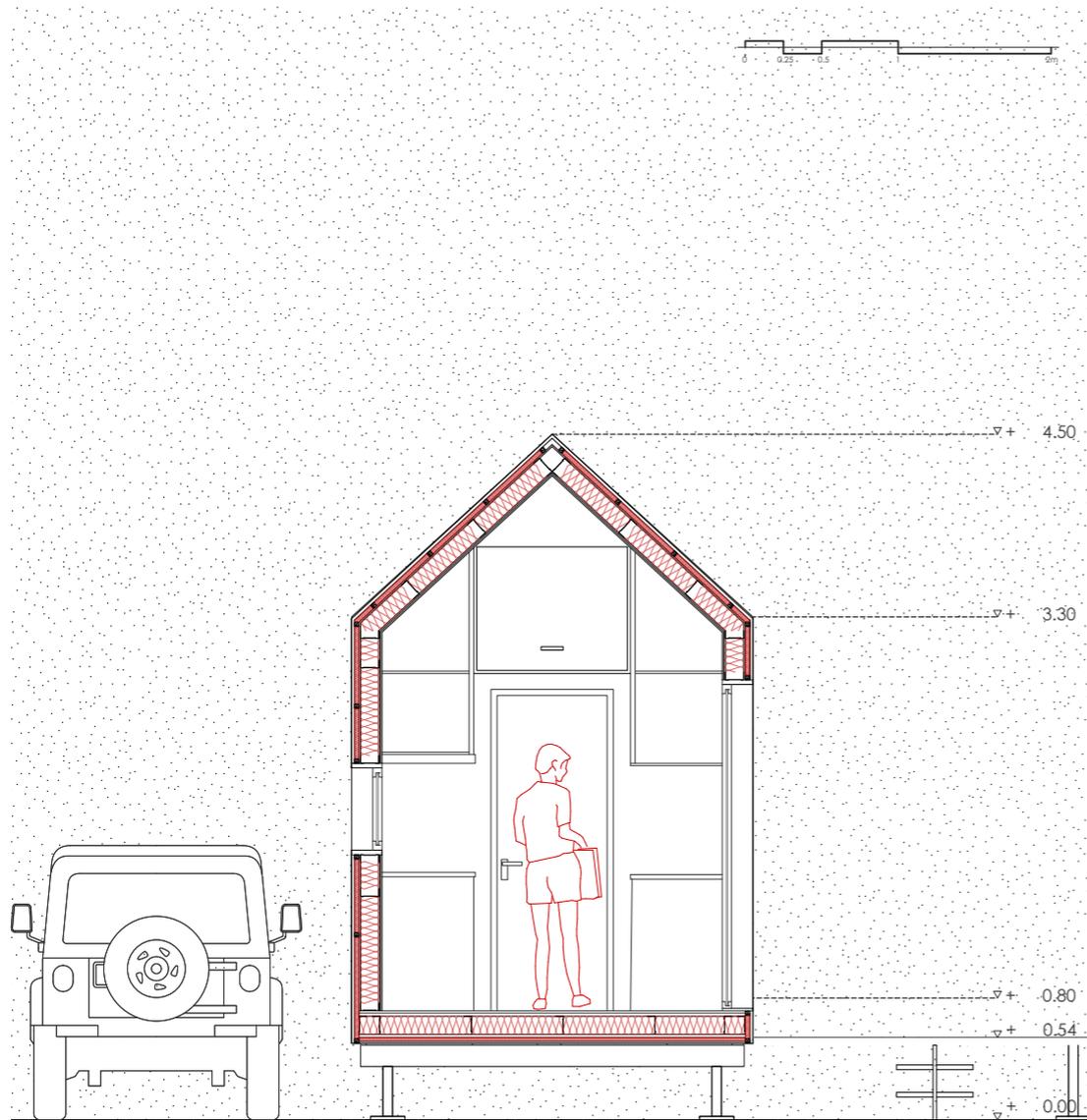


FIG.92_Sección A-A", propuesta de Tiny House
FUENTE_elaboración propia

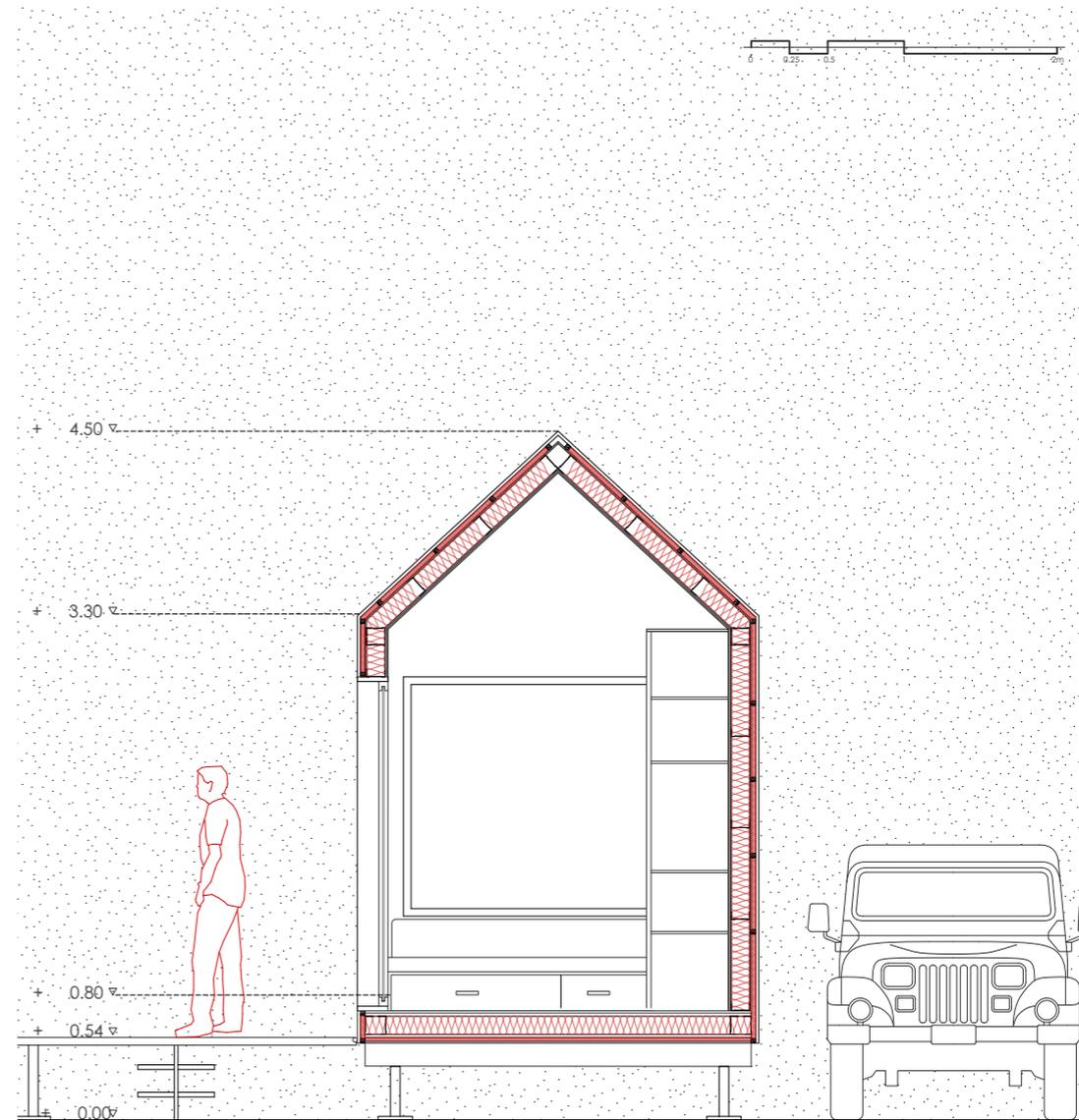


FIG.93_Sección B-B", propuesta de Tiny House
FUENTE_elaboración propia

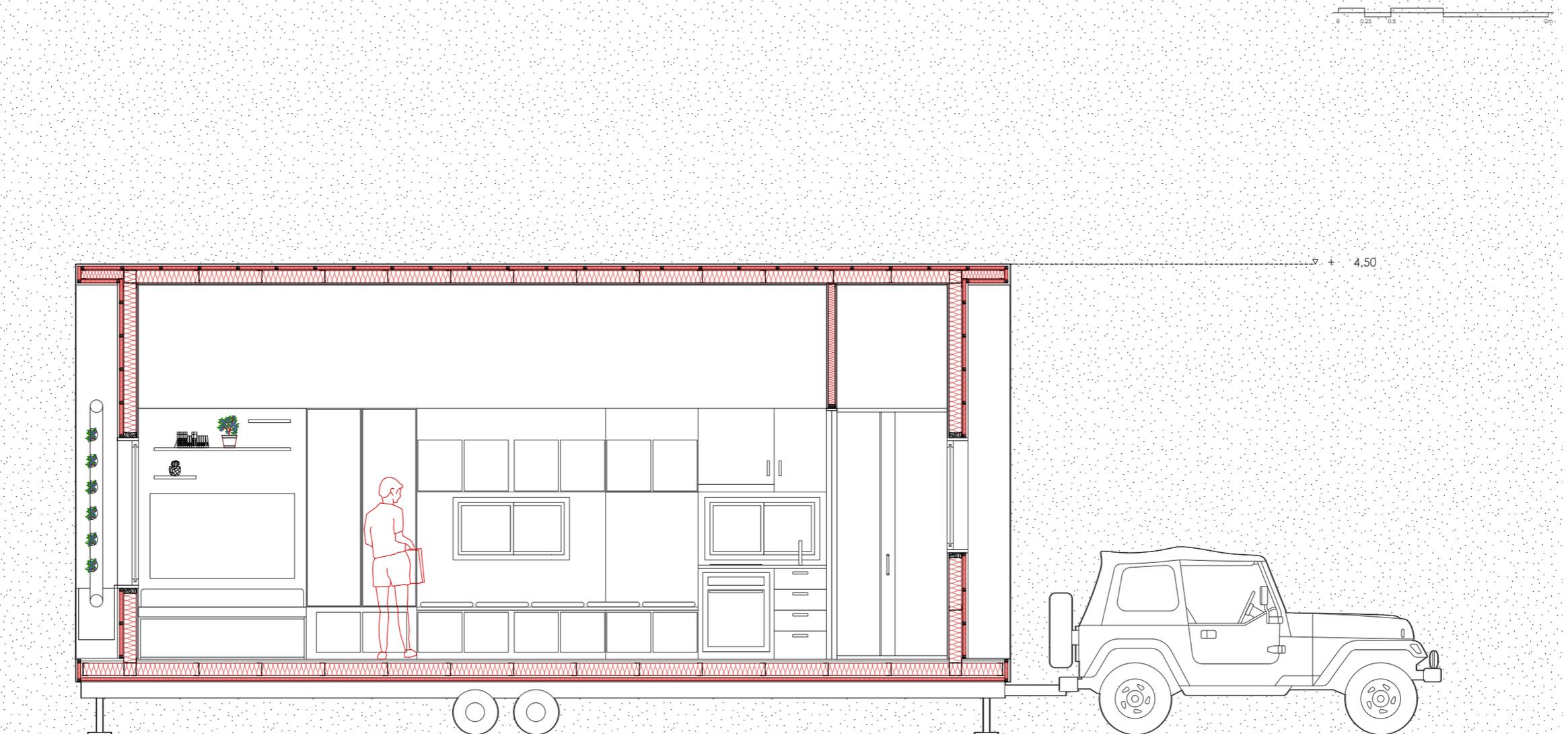


FIG.94_Sección C-C', propuesta de Tiny House
FUENTE_elaboración propia

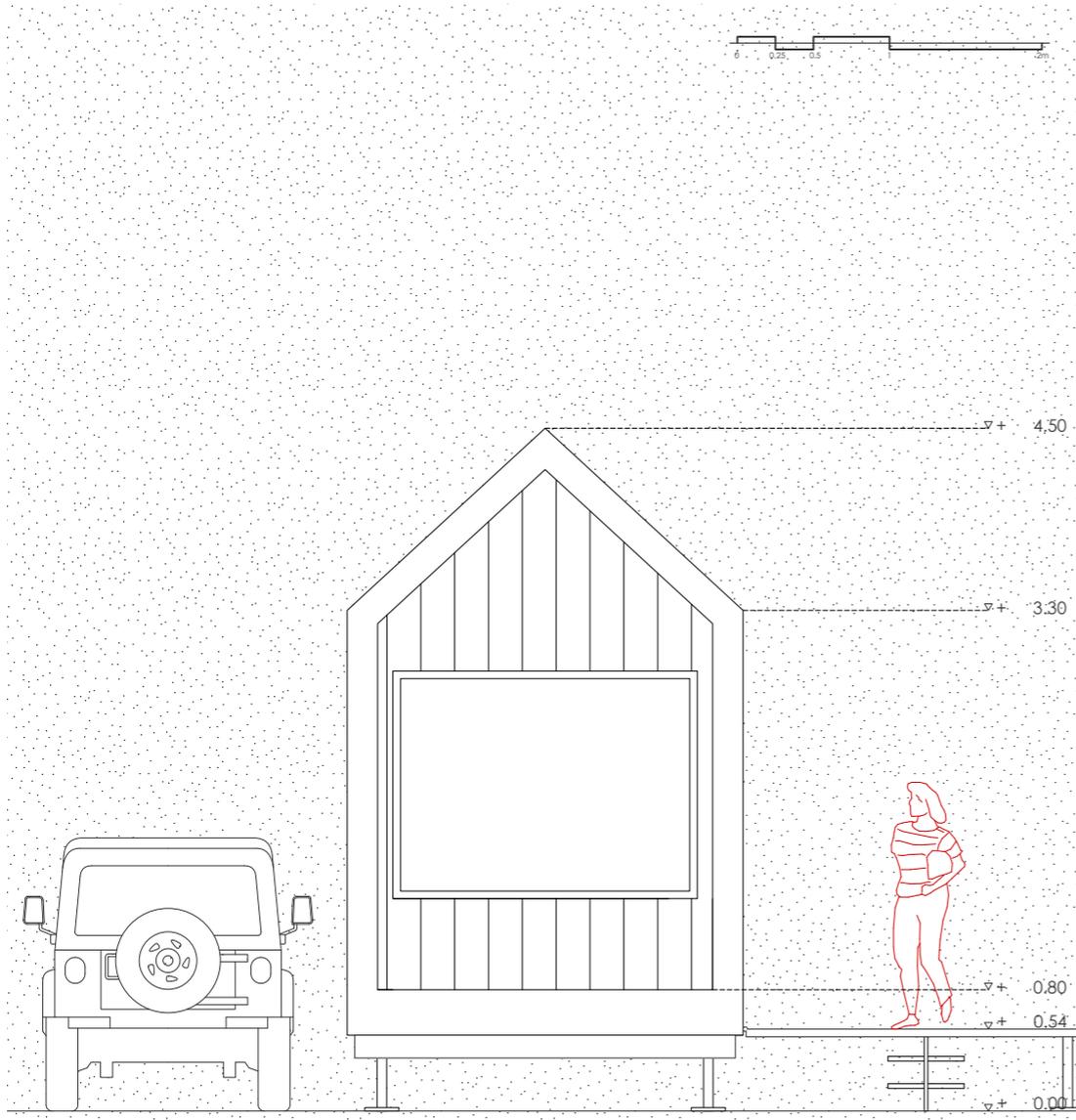


FIG.95_Alzado sur, propuesta de Tiny House
FUENTE_elaboración propia

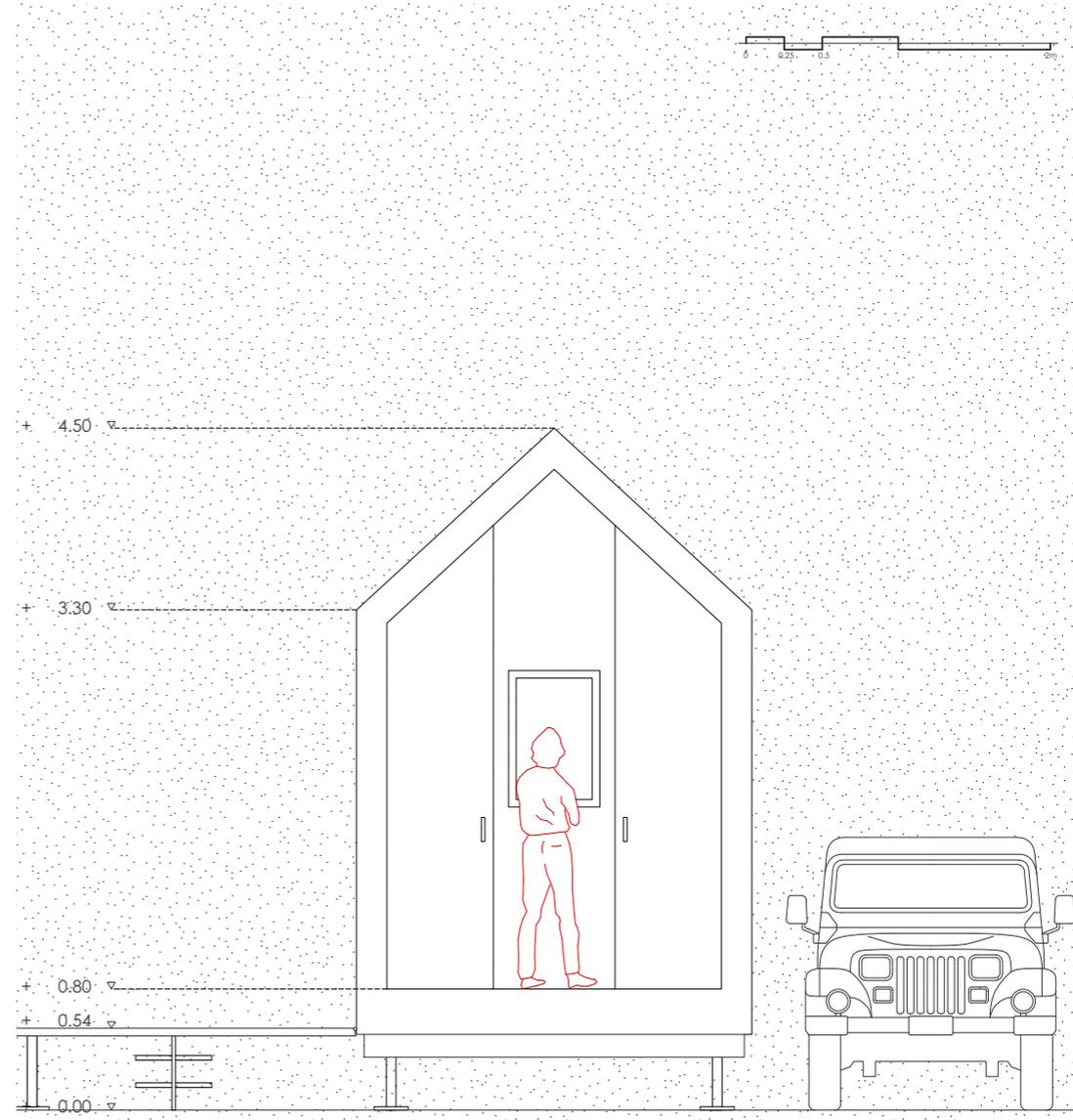
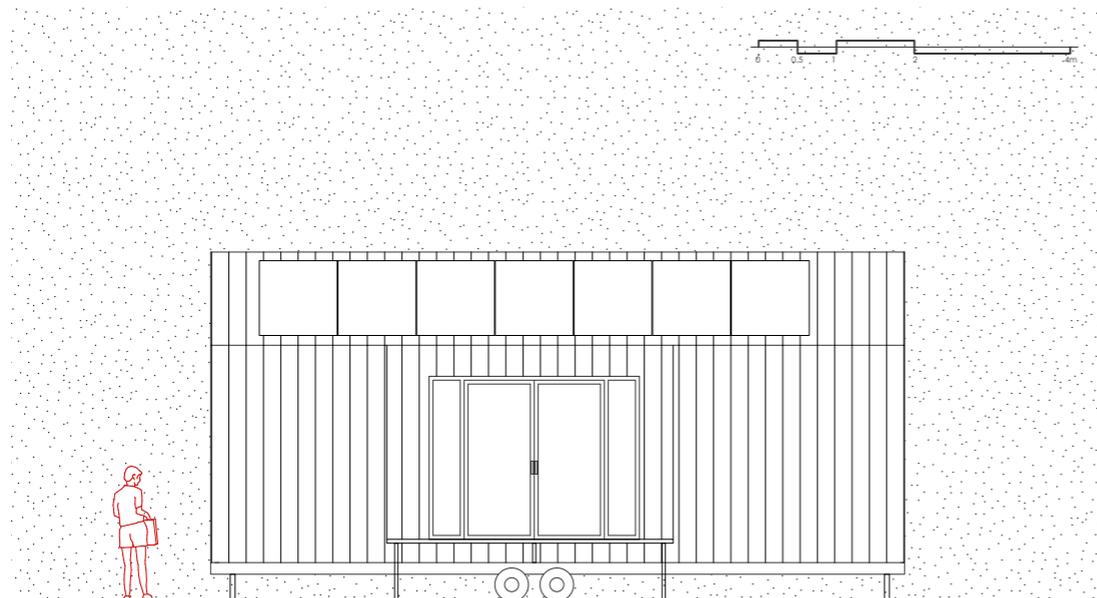
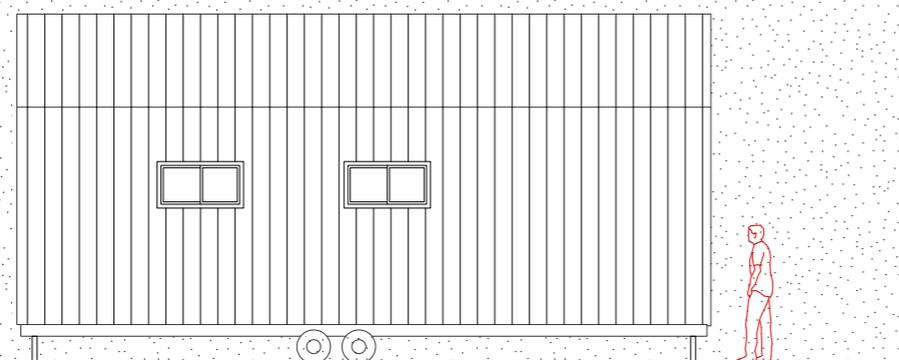


FIG.96_Alzado norte, propuesta de Tiny House
FUENTE_elaboración propia

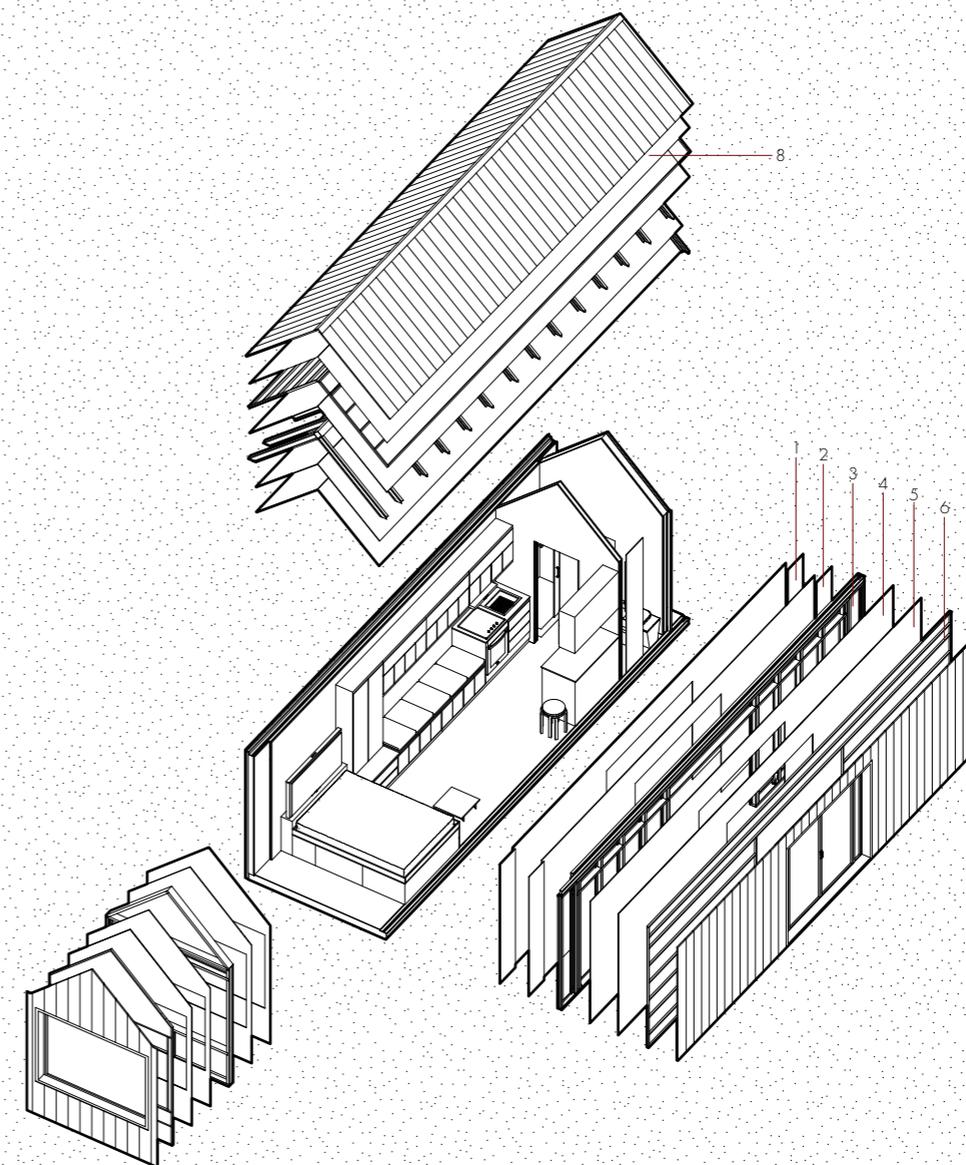


ALZADO 1



ALZADO 2

FIG.97_Alzados este y oeste, propuesta de Tiny House
FUENTE_elaboración propia



1: madera de abedul. 2: panel OSB. 3: aislante de algodón reciclado. 4: panel OSB. 5: aislante multicapa reflexivo. 6: aislante XPS. 7: madera shou sugi ban. 8: lámina impermeable

FIG.98_Axonometría explotada
FUENTE_elaboración propia



FIG.98_Vista desde el exterior, propuesta de Tiny House
FUENTE_elaboración propia

REALIDAD AUMENTADA

La tecnología ha sido un elemento importante en la evolución de la arquitectura, no solo por la aportación de nuevos materiales, sino que también ha sido un pilar importante en el avance en la representación tanto como en 2 y 3 dimensiones. En este proceso de innovaciones, la realidad aumentada ha sido ejemplo de ella. Esta tecnología se encarga de la transformación de la realidad proporcionando información detallada en tiempo real mediante la implementación de elementos digitales en el espacio.

De esta manera, podemos representar mediante una pantalla o unas gafas a la escala adecuada, los elementos diseñados que se quiera mostrar en un espacio determinado, interactuando y realizando diferentes cambios en el transcurso.

Gracias a la realidad aumentada, arquitectos e ingenieros pueden realizar presentaciones a sus clientes de manera concisa, precisa y a su vez facilitar la toma de decisiones en las obras.

Se decide utilizar estos nuevos métodos de representación con el objetivo de transmitir las proporciones que puede obtener una arquitectura mínima en el espacio. Se adjunta los 4 modelos que se han venido hablando durante esta investigación mediante un código QR. Kubity GO (aplicación apta para Android y IOS) ha venido desarrollando tanto la realidad aumentada como la realidad virtual en su plataforma. Una vez descargada e instalada la aplicación, inmediatamente nos pide enfocar un código QR de esta forma obtenemos los 4 modelados 3d.



1

Cabaña de Thoreau



2

Le Cabanon



3

Diogenes



4

Propuesta de proyecto



CONCLUSIONES

Tras haber realizado un recorrido por el movimiento de las Tiny House, desde sus orígenes hasta su actualidad, nos hemos dado cuenta lo importante que ha sido el cambio de esta tendencia a lo largo de los años y en como se ha venido desarrollando esa percepción de la vivienda mínima.

Los grandes personajes de la historia han influido enormemente en el concepto de cabaña, enfocándolo de diversas formas, Thoreau mediante la naturalidad, Le Corbusier con la espacialidad y Renzo Piano con la sostenibilidad. Si nos ponemos a reflexionar, estos enfoques actualmente son transmitidos en una Tiny House, conceptos que quizás no pudieron estar relacionados anteriormente pero ahora van de la mano en la construcción de las viviendas mínimas, así como también en la propia forma de hacer arquitectura. La propuesta proyectada intenta asimilar de alguna manera la relación de los tres conceptos con el fin de elaborar una Tiny House con una mirada hacia el pasado y el futuro que contenga esa nueva filosofía de vida que se ha venido hablando durante el trabajo acorde con el cuidado del medio ambiente.

Lo que fue un espacio de retiro, soledad pensamiento, refugio, paso a ser una necesidad en el caso de Japón, paso a ser una reflexión del cambio de vida a causa

de las proporciones ilógicas de habitantes en las viviendas en el caso de Estados Unidos, nuevas formas de habitar surgieron y se ajustaron a su entorno de formas diferentes. Estas formas de adaptarse a una situación en concreto han venido llevándose a cabo a lo largo de los años hasta en la actualidad, el concepto de Tiny House permanece pero su tipología comienza a tener cambios y variedades creando así diversos tipos de viviendas.

Esta voluntad de cambios en la vida de una persona genera también consigo el respeto por el ambiente y los recursos, la idea de mantener una vida simple en un espacio pequeño obliga a las personas a mantener una relación mayor con la naturaleza y con la vida en el exterior. Pero no solo la persona hace el cambio, si no es que aparecen y se desarrollan nuevas tecnologías para la construcción, surgen los nuevos métodos constructivos, nuevos materiales, nuevos sistemas de suministro a través de energías renovables naturales y sistemas de reciclaje del consumo del agua.

Una arquitectura sostenible enfocada en las Tiny House es ofrecer al usuario un confort en el interior, aprovechando los recursos que ofrece la naturaleza tanto material como energética, de manera que se puedan generar menos residuos y emisiones, aumentando la calidad de vida y la esperanza de vida a generaciones futuras.

BIBLIOGRAFÍA

LIBROS

- Avellaneda, J. (2010). Tectónica (32a ed.). ATS ediciones.
- Best Modular Micro Apartments, (2020). Barcelona: Instituto Monsa.
- Campo Baeza, A., (2009). Pensar con las manos. Buenos Aires: Nobuko.
- Código Civil Español. (2021) 334-335 Madrid: BOE
- Código Técnico de la edificación (CTE), (2019). Parte I.
- DGT, (2016). Modelo de compatibilidad permisos 896 y 8+E Instrucción 16 C-124. Madrid.
- Flueckiger, U. P. y Bossut, S. L., (2019). ¿Cuánta casa necesitamos?: Thoreau, Le Corbusier y la cabaña sostenible. Editorial Gustavo Gili S.L.
- Jodidio, P., (2018). Cabins. TASCHEN.
- Loos, A., (1993). Escritos II. El croquis editorial. pp 23–25.
- Mata Pérez, S., (2015). Módulo asistencial nómada. Madrid: NUNC ediciones.
- Meiss, A., (2018). Suministro de agua fría sanitaria en los edificios. Valladolid: Universidad de Valladolid.
- Normalización Española, (2019). UNE-EN 1647 Madrid
- Outeiro, E., (2011). Cabañas para pensar. Madrid: Maia ediciones.
- Pellicer Daviña, D., (2010). El hormigón Armado en la construcción arquitectónica. 2a ed. Madrid: Bellisco.
- Piano, R. (1998). Renzo Piano, Arquitecturas sostenibles. G. Gili.
- Shafer, J., (2009). The Small House Book. United States: Tumbleweed Tiny House Company.
- Staff, L. C., (1990). Modulor and Modulor 2. Harvard University Press.
- Thoreau, H. D., (1854). Walden or life in the woods. Ticknor and Fields.
- Tizón, M. O. (2020). Reutilización y aprovechamiento de aguas grises y pluviales en edificios. Marcombo.
- Vitra. (2013). "Diogene", a cabin designed by Renzo Piano and RPBW for Vitra

WEBS CONSULTADAS

- <https://www.autofacil.es/tecnica/enganche-remolque-tipos-caracteristicas-pasos/178634.html> [Consultado el 26 de mayo de 2022].
- <https://www.autonocion.com/el-mejor-motor-par-o-potencia-para-tirar-de-caravana-o-remo> [Consultado el 19 de mayo de 2022].
- <https://www.f3arquitectura.es/espacios/sobre-la-cabana/> [Consultado el 18 de abril de 2022].
- <https://www.faircompanies.com/articulos/jutaku-lujo-espartano-de-las-microcasas-prefab-japonesas/> [Consultado: 15-01-2022]
- <https://www.forestmaderero.com/articulos/item/revestimientos-de-madera-para-exterior.html> [Consultado el 10 de junio de 2022].
- <https://www.homeworlddesign.com/pivot-apartment-responsive-interior-space/> [Consultado el 11 de marzo de 2022].
- https://www.homify.com.mx/libros_de_ideas/5299339/fitodepuracion-que-es-y-porque-aplicarlo-en-casa [Consultado el 19 de mayo de 2022].
- <https://www.littlewayteam.com/blog/como-funcionan-los-frenos-de-un-remolque/> [Consultado el 27 de mayo de 2022].
- <https://www.nextarquitectura.com/clt/> [Consultado el 8 de febrero de 2022].
- <https://www.plataformaarquitectura.cl/cl/02-269579/renzo-piano-presenta-diogene-una-cabina-auto-suficiente-y-desarmable-para-una-persona> [Consultado el 19 de noviembre de 2021]
- <https://www.plataformaarquitectura.cl/cl/02-288051/casa-transportable-aph80-abaton-arquitectura> [Consultado el 28 de abril de 2022].
- <https://www.re-magazine.saunierduval.es/2018-11-30/es-posible-emplazar-placas-solares-en-la-calefaccion-y-agua-caliente-en-nuestra-vivienda> [Consultado el 11 de junio de 2022].
- <https://www.tinyhome.es/concepto/> [Consultado el 9 de marzo de 2022].

NUEVAS FORMAS DE HABITAR



DE LA CABAÑA A LAS TINY HOUSE

