



Trabajo Fin de Grado

Diseño e innovación en el negocio de camperización de furgonetas comerciales para propietarios mediante la implementación de metodologías de desarrollo de producto.

Design and innovation in the commercial van conversion business for owners through the implementation of product development methodologies.

Autora

Saioa Irurzun Armendáriz

Director

Miguel Ángel Torres Portero

Grado en Ingeniería de Diseño Industrial y Desarrollo de Producto

Escuela de Ingeniería y Arquitectura de Zaragoza (EINA)
Curso 2023-2024

MEMORIA

Resumen del proyecto

Este proyecto consiste en el diseño e innovación en el negocio de camperización de furgonetas comerciales para propietarios mediante la implementación de metodologías de desarrollo de producto.

Actualmente, muchas empresas se han volcado en el sector de la camperización, lo que ha generado un crecimiento significativo en las soluciones disponibles en el mercado. Sin embargo, esta expansión ha venido acompañada de una notable homogeneidad y falta de innovación en las propuestas, creando así una oportunidad para promover un cambio y marcar la diferencia. Al adoptar nuevas tecnologías y enfoques de diseño innovadores, se crea la posibilidad de revitalizar el mercado y satisfacer las demandas de los clientes con soluciones más atractivas y funcionales.

El proyecto se centra en ofrecer una solución que combine simplicidad y eficiencia con un alto nivel de personalización, priorizando aspectos como la autonomía, la libertad y la conexión con la naturaleza. La propuesta ofrece un enfoque integral para la camperización de una furgoneta, abarcando desde la investigación de mercado hasta el diseño técnico y la consideración de la normativa legal, con el objetivo de crear un vehículo que combine eficiencia, comodidad y libertad de movimiento.

FASE 0. INTRODUCCIÓN

| | | |
|-----|-------------------------------|-----------|
| 0.1 | Objeto y alcance del proyecto | Pg. 5 |
| 0.2 | Metodología y planificación | Pg. 6 - 7 |

FASE 1. INVESTIGACIÓN

| | | |
|-----|---------------------------|-------------|
| 1.1 | Conceptos básicos | Pg. 9 - 10 |
| 1.2 | Estudio de mercado | Pg. 11 - 13 |
| 1.3 | Informe tecnológico | Pg. 14 |
| 1.4 | Usuarios | Pg. 14 - 15 |
| 1.5 | Homologación y reglamento | Pg. 16 |

FASE 2. IDEACIÓN

| | | |
|-----|------------------------------|-------------|
| 2.1 | Conclusiones técnicas y EDPs | Pg. 18 |
| 2.2 | Conceptos | Pg. 19 - 25 |

FASE 3. SELECCIÓN

| | | |
|-----|-------------------------|-------------|
| 3.1 | Criterios de evaluación | Pg. 27 |
| 3.2 | Elección concepto final | Pg. 27 - 28 |

FASE 4. DESARROLLO

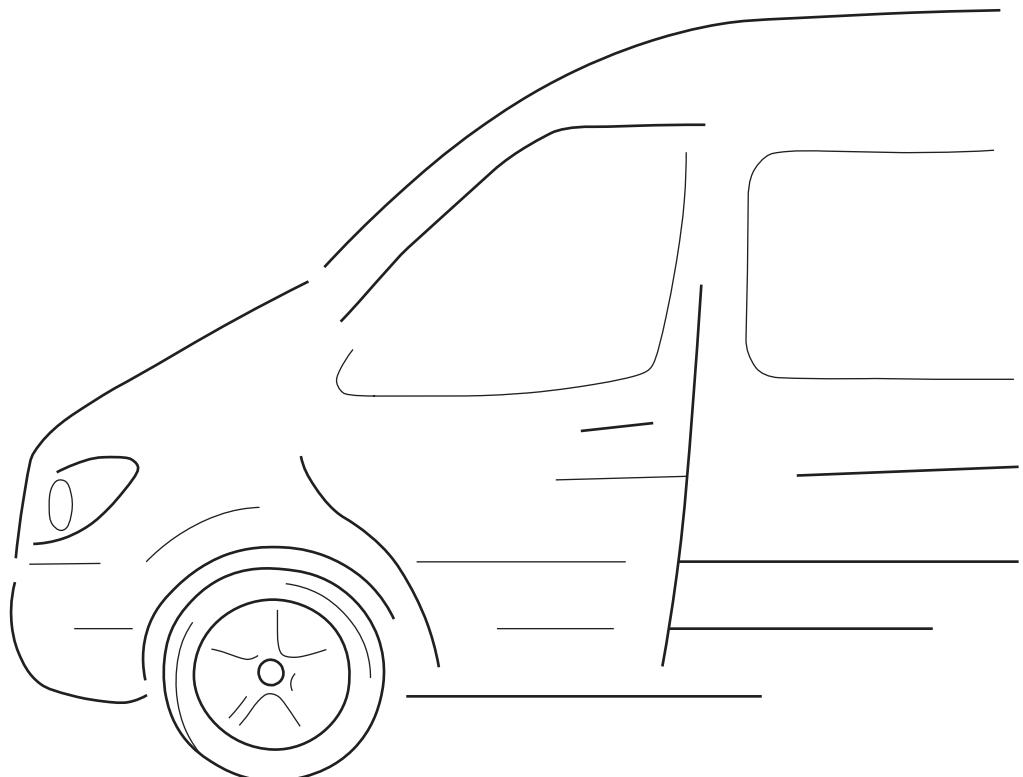
| | | |
|-----|--------------------------------------|-------------|
| 4.1 | Especificaciones de diseño concretas | Pg. 30 |
| 4.2 | Desarrollo funcional | Pg. 31 - 35 |
| 4.3 | Desarrollo formal | Pg. 36 |
| 4.4 | Selección de materiales | Pg. 37 - 38 |

PLANOS

FASE 0

0. INTRODUCCIÓN

- | | | |
|-----|-------------------------------|-----------|
| 0.1 | Objeto y alcance del proyecto | Pg. 5 |
| 0.2 | Metodología y planificación | Pg. 6 - 7 |



0.1 Objeto y alcance del proyecto

El objeto principal de este proyecto busca transformar la manera en que se llevan a cabo las conversiones de furgonetas en vehículos camper, aplicando técnicas de diseño y desarrollo que optimicen el proceso y mejoren la calidad del producto final.

El crecimiento del mercado de camperización ha mostrado un estancamiento en la diversidad de opciones, creando una oportunidad para innovar. Este proyecto pretende revitalizar el mercado mediante nuevas tecnologías y enfoques de diseño, ofreciendo soluciones más atractivas y funcionales que respondan a las crecientes demandas de los clientes y aporten un valor diferencial en el sector.

Es por ello que se definen lo siguientes objetivos:

- Optimizar diseño y desarrollo: Aplicar metodologías avanzadas para mejorar la eficiencia en la conversión de furgonetas en vehículos camper.
- Innovación y personalización: Incorporar tecnologías y diseños innovadores para crear soluciones únicas que se destaque en el mercado.
- Responder a la demanda: Ofrecer soluciones creativas que se adapten a las cambiantes demandas de los clientes, impulsando el crecimiento del sector.
- Posicionamiento como referente: Diferenciar el proyecto en el sector, convirtiéndolo en un líder de innovación en la industria de camperización mediante el uso de tecnologías avanzadas.

El alcance del proyecto incluye todas las fases relacionadas con un correcto desarrollo, desde la etapa inicial de investigación, hasta el desarrollo del diseño escogido, incluyendo ideación y selección.

Esta propuesta abarca una serie de análisis, estudios e investigaciones sobre los que se ha fundamentado la elaboración del diseño final, aportando coherencia y generando un resultado tangible. Estos estudios quedan recogidos en documentación aportada en los anexos y son los siguientes:

- Conceptos básicos y estadísticas del sector
- Estudio de mercado nacional y global
- Informe tecnológico sobre el estado del arte
- Usuarios potenciales
- Estudio sobre homologación y reglamento
- Generación de ideas y conceptos
- Selección de concepto final
- Desarrollo funcional y formal del concepto final
- Estudio y selección de materiales
- Generación de modelos 3D, planos y renders

0.2 Metodología y planificación

El desarrollo del proyecto, se ha apoyado sobre la metodología de Design Thinking con un enfoque estructurado que ha permitido explorar diversas soluciones antes de llegar a la propuesta final. Siguiendo su modelo de doble diamante convergente y divergente, se ha dividido el proyecto en tres fases.

La fase inicial se ha centrado en recopilar información sobre las necesidades y experiencias de los usuarios del sector, y sintetizar la información para identificar el problema central a resolver.

En una segunda fase, se han generado ideas y conceptos sin restricciones. Estas propuestas se han evaluado para poder seleccionar la mejor opción basándose en criterios de viabilidad técnica, funcionalidad y alineación con las demandas del usuario.

Finalmente se ha realizado un desarrollo completo del concepto escogido generando modelos y versiones preliminares llegando a una solución innovadora y bien fundamentada, adaptada a los requerimientos del proyecto.

Las herramientas y softwares utilizados durante el proceso pueden verse en detalle en el “Anexo 1: Herramientas y Softwares.”

Planificación

Dividida en las siguientes etapas:

- Planificación - 3 d.
- Investigación - 41 d.
- Ideación - 24 d.
- Selección - 2 d.
- Desarrollo - 46 d.
- Generación material visual - 11 d.
- Elaboración memoria - 4d.

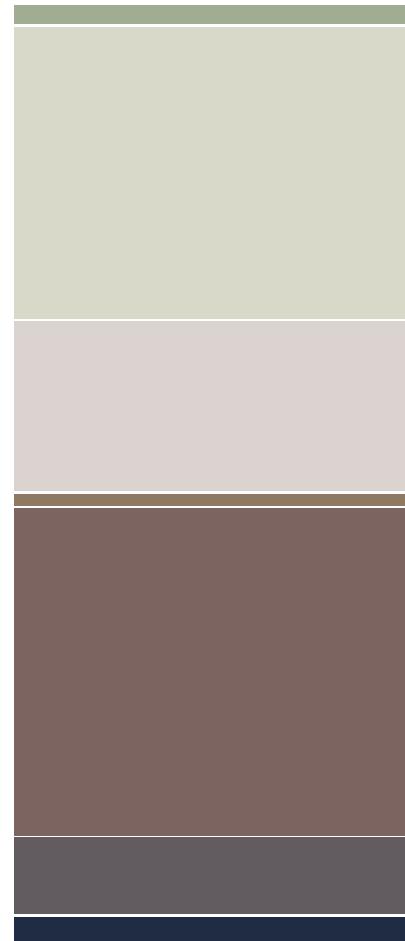


Figura 1: Distribución de planificación.
(Fuente: Propia)

Untitled Gantt Project

4 sept 2024

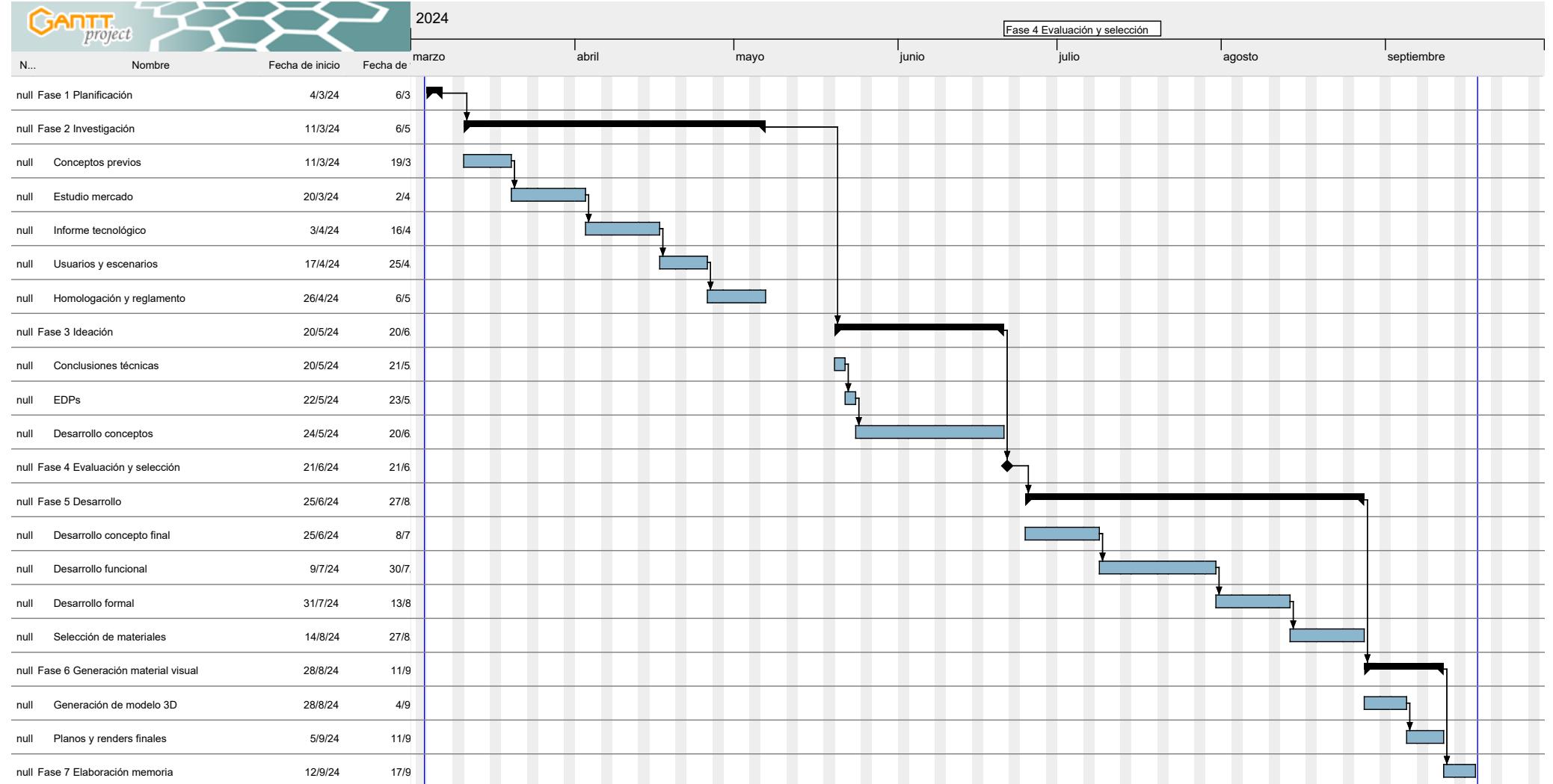
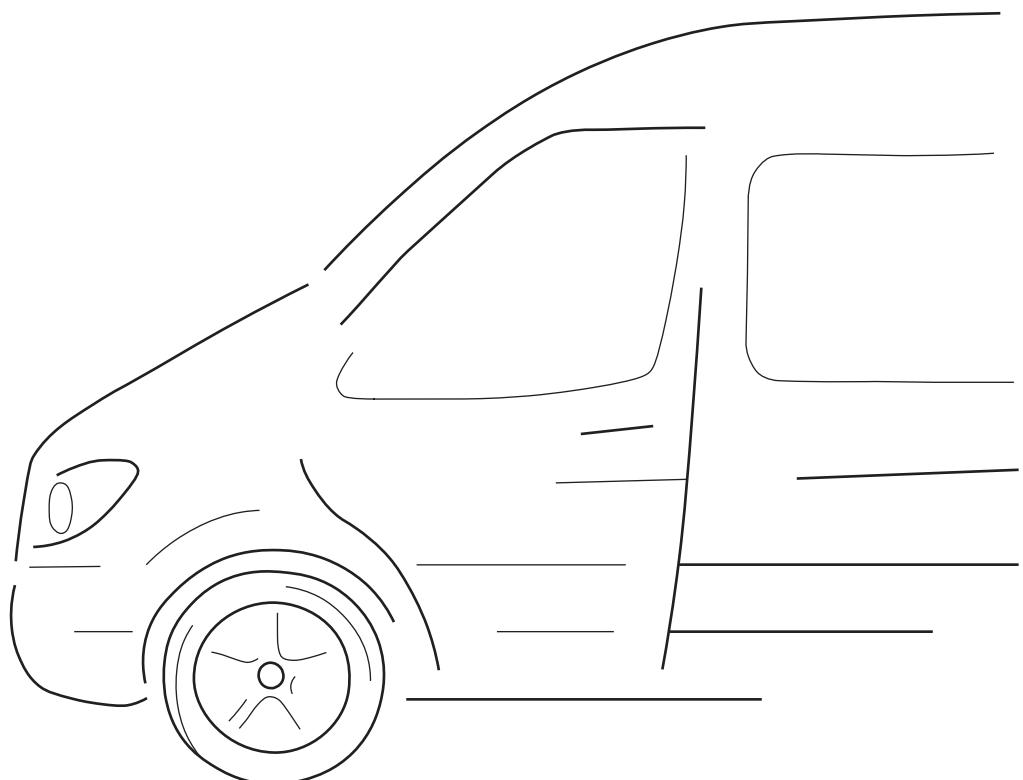
Diagrama de Gantt

Figura 2: Diagrama de Gantt. (Fuente: Gantt Project/Propia)

1. INVESTIGACIÓN

- | | | |
|-----|---------------------------|-------------|
| 1.1 | Conceptos básicos | Pg. 9 - 10 |
| 1.2 | Estudio de mercado | Pg. 11 - 13 |
| 1.3 | Informe tecnológico | Pg. 14 |
| 1.4 | Usuarios | Pg. 14 - 15 |
| 1.5 | Homologación y reglamento | Pg. 16 |



1.1 Conceptos básicos

Antes de comenzar con el desarrollo del proyecto, una tarea clave a realizar es comprender conceptos básicos entorno al sector de camperización de furgonetas, así como conocer su situación actual global y nacional.



Imagen 1: Furgoneta camperizada. Boho Camper Vans (Fuente: Boho Camper Vans)

Por definición, una furgoneta camperizada es un vehículo motorizado adaptado para ofrecer transporte y alojamiento, equipada con cocina, cama y, a veces, un baño, permitiendo viajar de manera autónoma al combinar movilidad con comodidades domésticas.

Presentan una serie de ventajas respecto a autonomía, flexibilidad, ahorro de costos, inmersión en la naturaleza y comodidad al combinar transporte y alojamiento en un solo vehículo.

No obstante, también cuentan con inconvenientes como espacio limitado que afecta la comodidad y el almacenamiento, alto consumo de energía para climatización, falta de privacidad, o fallos mecánicos que pueden afectar a la autonomía.

Según datos y estadísticas recogidos en el “Anexo 2: Conceptos básicos”, la situación actual del mundo camper en España ha experimentado un notable auge tras superar una crisis severa en 2013, y ha vuelto a ser una opción vacacional muy demandada. El sector muestra señales de estabilización y se espera que para 2024 las cifras se acerquen a los niveles previos a la pandemia. Estos datos pueden verse reflejados en el número de matriculaciones recogidos por ASEICAR (Asociación Española de la Industria y Comercio del Caravaning):

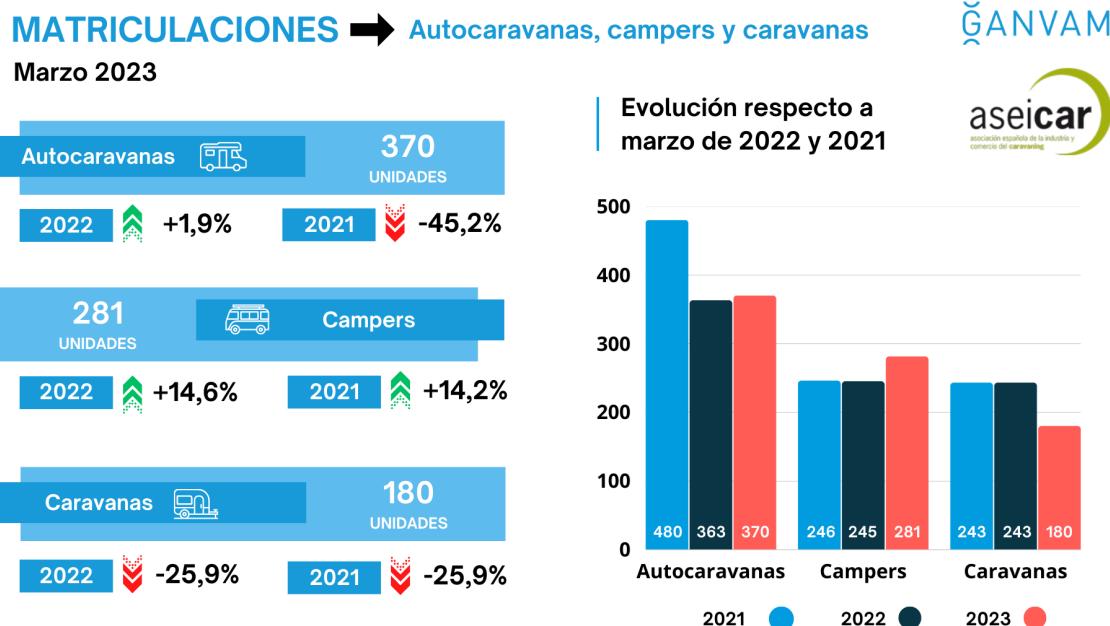


Imagen 2: Matriculaciones vehículos camper en 2023 (Fuente: ASEICAR)

En el mercado existen diferentes tipos de furgonetas camperizadas según su tamaño, que van desde micro-campers hasta modelo de gran volumen. Tras revisar los cuatro tipos descritos en el “Anexo 2: Concepto básicos”, se ha optado por la de mayor tamaño. Sus dimensiones son las siguientes:

AVERAGE DIMENSIONS

INTERNAL

LENGTH: 340CM - 470CM
WIDTH: 175CM - 180CM
HEIGHT: 185CM - 225CM

EXTERNAL

LENGTH: 590CM - 740CM
WIDTH: 240CM - 255CM
HEIGHT: 260CM - 310CM

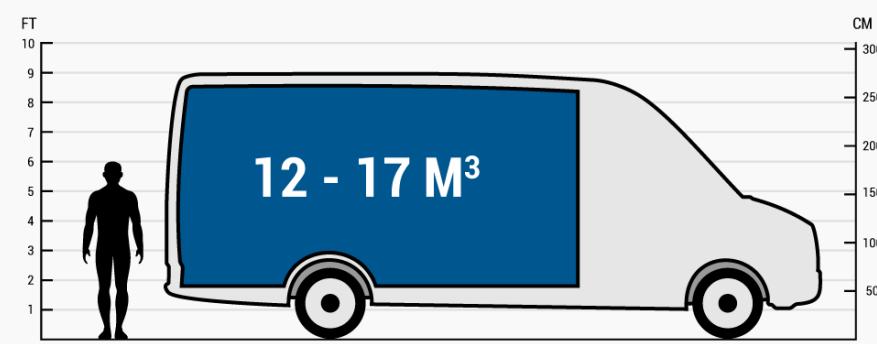


Imagen 3: Medidas Camper grande (Fuente: Van Life Adventure)

Imágenes 4 - 5: VW Crafter camperizada (Fuente: Bimbos Van)

¿Qué suele camperizarse en una furgoneta?

El espacio de carga de una furgoneta suele dividirse en diferentes áreas en función de las tareas a realizar en cada una de ellas. Cada usuario es libre de incorporar en su vehículo aquellas áreas que le interesen, ya que los trabajos en este sector son muy variados y personalizados.

Las distintas áreas en las que se distribuye una furgoneta camperizada son las siguientes:

- Dormitorio o zona de descanso
- Cocina. Con fregadero, fuegos, nevera, etc.
- Comedor o zona de descanso
- Baño. Con inodoro y/o ducha
- Armarios de almacenamiento
- Zona exterior



Imagen 6: Planta de furgoneta camperizada. Fuente (Pinterest)

Además, para realizar una camperización completa se debe incluir el aislamiento del habitáculo, el revestimiento interior de las paredes, suelo y techo, e instalaciones eléctricas y de fontanería.

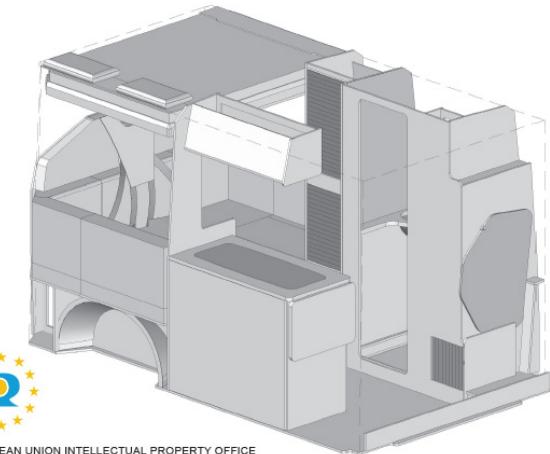
1.2 Estudio de mercado

Se ha llevado a cabo un extenso estudio de mercado para obtener una visión integral del estilo de las camperizaciones actuales, analizando empresas líderes en el sector de la camperización y el caravaning a nivel nacional e internacional. El enfoque se centró en furgonetas de tamaño medio y grande, y la selección de empresas se basó en rankings de sitios web especializados. Los detalles completos del estudio se encuentran en el “Anexo 3: Estudio de mercado”.

A nivel nacional, se han estudiado empresas como Kangoroo Campers, CamperCas, Cultura Camper, Caravan Sierra, Soul Campers y BunkerVan.

La tendencia camper en España está marcada por una creciente demanda de personalización y confort, con un mercado que se adapta a una variedad de necesidades y estilos de vida. La diversidad de ofertas y la innovación en el sector destacan la evolución hacia soluciones más completas y adaptadas a los gustos y exigencias de los viajeros modernos, se incluyen techos elevables, sistemas solares y baños interiores. Además, hay un interés creciente en furgonetas 4x4 para explorar terrenos difíciles, reflejando un auge en el turismo de aventura.

De entre los modelos estudiados se quiere destacar el comedor trasero en forma de U patenteado por BunkerVan. Busca maximizar el uso del espacio, proporcionando un comedor para cuatro personas que puede transformarse en dos plazas de viaje o en dos camas dobles.



EUROPEAN UNION INTELLECTUAL PROPERTY OFFICE

Imagen 7: Comedor trasero forma U BunkerVan (Fuente: BunkerVan)

A nivel europeo las empresas analizadas han sido Alphavan, Hymer, À Contre Van y Bailey.

En Europa, destacando países como Alemania o Francia, se observa una tendencia hacia la integración de tecnologías avanzadas, diseño de lujo y una fuerte orientación hacia la sostenibilidad y la eficiencia. Esta diferencia subraya cómo la tendencia global en camperizaciones está marcando una evolución hacia soluciones más sofisticadas y ecológicas, mientras que en España la personalización y la funcionalidad siguen siendo las principales prioridades.

Hymer es el gran referente como líder en la fabricación de autocaravanas y furgonetas camper de alta gama. Su última propuesta ha sido galardonada con IF Design Award, y refleja esta tendencia hacia el lujo, el equipamiento avanzado y el compromiso con la sostenibilidad.



Imágenes 8 - 10: Camperización Mercedes Benz Sprinter 4x4 por Hymer (Fuente: Hymer)

También se ha analizado el sector en otras regiones globales como Australia y EEUU.

Comparado con Europa, donde se valora la sostenibilidad y el lujo con innovaciones como las de Alphavan y Hymer, y España, que prioriza la versatilidad y personalización en furgonetas de tamaño medio y grande, la tendencia global muestra una mezcla de adaptabilidad y especialización. Mientras en Europa y España el enfoque está en soluciones de alta gama y adaptadas a necesidades específicas, a nivel global también se observa una fuerte orientación hacia la funcionalidad y la personalización práctica.

¿Cuáles son los modelos de furgonetas más empleados?

Reuniendo y contrastando información de diversas fuentes sobre los modelos de furgonetas más populares para camperizar, y comparando las preferencias de los usuarios con las opiniones de expertos, se han identificado seis modelos que podrían adecuarse a las necesidades del proyecto señalados a la derecha.

Para comparar estos modelos, se han definido una serie de parámetros comunes que deben considerarse al elegir una furgoneta para camperizar. Parámetros como medidas exteriores e interiores, capacidad volumétrica interior, peso, consumo de combustible, etc.

Finalmente el modelo escogido es el Fiat Ducato de dimensiones L3H2 con las siguientes características:

| Fiat Ducato L3H2 | |
|------------------------------------|--------|
| Altura Exterior (mm) | 2524 |
| Longitud Exterior (mm) | 5998 |
| Anchura Exterior (mm) | 2050 |
| Altura interior (mm) | 1932 |
| Longitud Interior (mm) | 3705 |
| Anchura Interior (mm) | 1870 |
| Volumen interior (m ³) | 13 |
| Carga útil neta (Kg) | 1440 |
| Precio (€) | 35.000 |
| Nº Plazas | 5 |
| Ducha/WC interior | Ambas |
| Consumo L / 100km | 8,75 |



Figura 3: C. técnicas Fiat Ducato. (Fuente: Propia)

Imágenes 11 - 12: Fiat Ducato (Fuente: Fiat)

Además se ha realizado un estudio de innovaciones en sectores distintos a la camperización de furgonetas con el fin de enriquecer y diversificar las soluciones de diseño y equipamiento. Al explorar avances en áreas como diseño de interiores, tecnología móvil y sistemas de aprovechamiento de espacio, se pueden incorporar ideas creativas y tecnologías emergentes que mejoren la funcionalidad, el confort y la sostenibilidad de las furgonetas camperizadas. Este enfoque multidisciplinario fomenta la creatividad y asegura la adopción de las soluciones más avanzadas y efectivas en el mercado.

Este análisis visible en el apartado sobre “Innovación en otros sectores” del “Anexo 3: Estudio de mercado”, dejó como resultado una serie de ideas clave útiles para el desarrollo del proyecto:

- Son muy importantes los muebles multifuncionales, es decir, un tipo de mobiliario diseñado para cumplir más de una función. Están pensados para aprovechar al máximo el espacio disponible y ofrecer diversas utilidades en un solo elemento.
- En varios productos analizados se juega con la dimensión 2D y 3D. Consisten en un sistema de plegado o recogida que al no estar en uso los mantiene completamente planos, permitiendo su colocación en la pared ocupando un espacio mínimo. Para hacer uso de ellos, se produce un plegado que da lugar a su dimensión 3D.
- Hay productos que juegan con el mínimo uso de material posible, y lo hacen utilizando tejidos muy resistentes pero con baja densidad y una estructura lo más simple posible.
- Algunos productos ahorran espacio visualmente, de forma que siendo una pareja de objetos, uno se introduce dentro de otro quedando oculto a la vista.
- Entre los sistemas de plegado de los productos vistos, se ve como el rotar la estructura sobre un solo eje o punto de apoyo facilita el movimiento. También se hace bastante uso de sistemas retráctiles, contrapesos, ruedas que son guiadas por raíles para guiar perfectamente el movimiento, mecanismos abatibles, rotatorios, etc.
- Para el ahorro de espacio, es muy eficaz utilizar el techo, y se han visto diferentes formas de hacerlo de forma inteligente aprovechando un área inutilizada.
- Se tiene en cuenta que los mecanismos de plegado funcionen de forma automática sin tener que hacer fuerza física, pero se debe incluir también esta opción, por si no se cuenta con electricidad. Controlar todo esto por app es una ventaja.



Imágenes 13 - 16: Estantería Shift. (Fuente: Layer)



Imágenes 17 - 18: Techo inteligente. (Fuente: BumbleBee)

1.3 Informe tecnológico

Para comprobar el estado del arte de las invenciones en el ámbito de la camperización de furgonetas comerciales, se realizó un informe tecnológico con una extensa investigación y análisis de patentes relacionadas que puede verse en el “Anexo 4: Informe tecnológico”. Se consultaron diversas bases de datos nacionales e internacionales, (WIPO, Espacenet e Invenes) utilizando palabras clave como camperización, furgoneta camperizada, mobiliario camper, etc. y clasificaciones específicas para identificar innovaciones sobre el equipamiento y mobiliario en furgonetas camperizadas. Los resultados incluyen patentes que van desde sistemas modulares de almacenamiento hasta soluciones para optimizar los espacios de descanso, aseo y cocina.

Tras la elaboración del diseño final propuesto para este proyecto que podrá verse en las siguientes fases, el análisis de las patentes relacionadas con la camperización de furgonetas revela que, aunque muchos de los productos o muebles utilizados de forma individual no son patentables debido a su naturaleza comercial o su preexistencia en el mercado, el valor innovador radica en la manera en que estos elementos se integran y configuran en el diseño interior.

El informe concluye que esta propuesta puede ser protegida mediante patente, destacando la originalidad del proyecto frente a posibles imitaciones.

1.4 Usuarios

Para identificar a los usuarios clave del proyecto, se han utilizado diversas técnicas con el fin de obtener una visión integral y precisa. Entre las estrategias empleadas se incluyen una entrevista detallada con un profesional del sector, la realización de una encuesta dirigida a usuarios reales, y la aplicación del método de creación de personas. Esta combinación de enfoques permite asegurar que las necesidades y expectativas de los distintos perfiles de usuarios sean adecuadamente consideradas, facilitando así el desarrollo de soluciones que respondan de manera efectiva a sus requerimientos.

Todas las técnicas empleadas pueden verse de forma detallada en el “Anexo 5: Usuarios” incluido en la documentación aportada.

Según datos extraídos de la encuesta realizada, la mayoría de camperizaciones cuentan con lo básico; una cama, almacenaje y un frigorífico, pero lo que suele faltar es una ducha, ya sea exterior o interior, sistemas de entretenimiento y sitio para almacenaje de equipamiento para deportes o las actividades mencionadas. La mayoría están pensadas para dos personas pero los encuestados coinciden en que les falta espacio, cambiarían la distribución o ampliarían el equipamiento. Los problemas más frecuentes con los que se encuentran vienen relacionados con el uso del baño y la ducha, escasez de energía y con el espacio o la disposición del almacenaje.

En cuanto a la entrevista, la información extraída muestra que la edad media coincide con los resultados obtenidos con los encuestados, unos 30-40 años y que los factores que potencian la camperización son el practicar deportes al aire libre, disfrutar de la naturaleza y buscar libertad. Los modelos con los que más se trabajan son los analizados previamente, Mercedes Benz Sprinter y Fiat Ducato. Añadir que cada camperización es personalizada y que en este sector es lo habitual.

Marina y Carlos - Pareja deportista

- **Nombres:** Marina Villanueva y Carlos Ibáñez
- **Edad:** 33 y 31
- **Ocupación:** Marina es profesora en educación infantil y Carlos es monitor de gimnasio
- **Tiempo libre:** son unos apasionados del deporte. Los fines de semana aprovechan para practicar cualquier tipo de actividad física, preferiblemente en la naturaleza. Les gusta el senderismo, la bicicleta de montaña y la escalada.

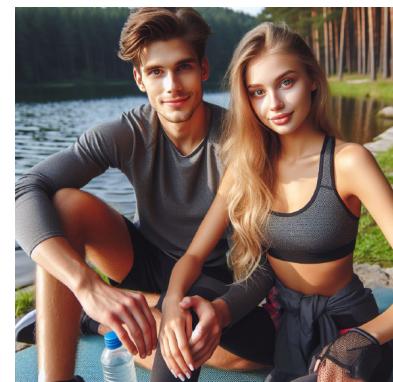


Imagen 19: Usuarios pareja joven deportista (Fuente: Generada con IA Copilot)

- **Objetivos:**
 - Poder hacer viajes de larga duración y distancia sin dejar de lado su pasión por el deporte.
 - Pasar cualquier fin de semana en algún pueblo cercano, de imprevisto y con la mínima planificación necesaria posible.
 - Poder invitar a amigos en sus escapadas rurales deportivas o pensar en un futuro con hijos.
- **Frustraciones:**
 - Hacer viajes de larga duración a varios kilómetros les resulta demasiado caro ya que para practicar deporte necesitan alquilar el material en el lugar.
 - Cuando pasan fines de semana fuera tienen que pensarlo con tiempo para poder alquilar hotel, que también deben de pagar haciendo subir los costes de la escapada.
 - El coche que tienen actualmente, un Volkswagen Polo, es de tamaño reducido, y al transportar el equipamiento deportivo les es imposible viajar con alguien más a parte de ellos dos.
- **Personalidad:**

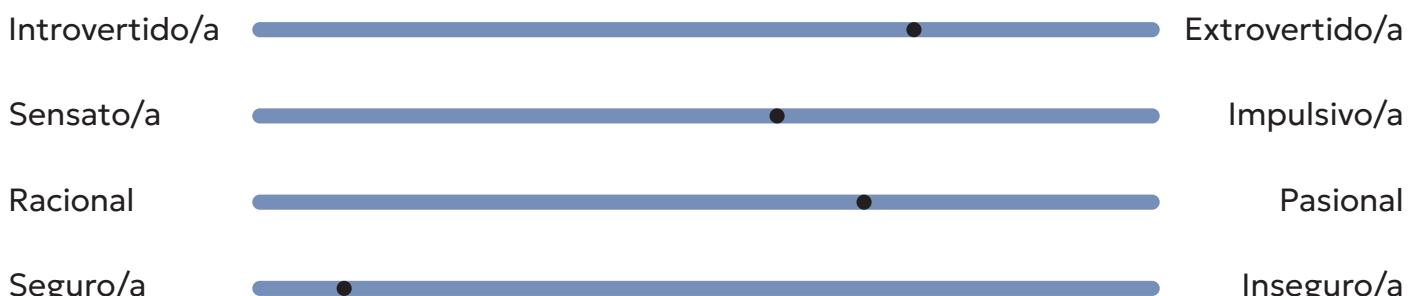


Figura 4: Personalidad Marina y Carlos (Fuente: Propia)

Por lo tanto, el usuario objetivo de este proyecto es una persona joven, de entre 30 y 45 años, apasionada por la naturaleza y los deportes, y que probablemente sea amante de los animales. Este usuario posee un carácter resuelto, aventurero, tranquilo y confiado, buscando tanto libertad como paz interior. Utiliza la furgoneta principalmente para viajes cortos de fin de semana, los cuales realiza con frecuencia. En estos viajes, participa en actividades al aire libre, excursiones familiares o salidas con sus mascotas.

1.5 Homologación y reglamento

Se ha realizado un estudio sobre la homologación y el reglamento necesario para abordar el proyecto de camperización de forma legal que puede leerse de forma completa en el “Anexo 6: Homologación y reglamento”. Como ideas clave se refleja lo siguiente:

- Homologar una furgoneta camperizada significa legalizar todas las reformas de importancia realizadas en el vehículo a lo largo del proceso de camperización.
- Con estas modificaciones, se cambia el tipo de clasificación del vehículo y, por lo tanto, se debe presentar una serie de documentación para formalizar estos cambios. Todos los documentos necesarios para homologar deben estar listos para la reforma que se presentará en la ITV.
- Se puede homologar una camper como furgón de carga, vehículo mixto adaptable, furgón vivienda o autocaravana.

Los documentos utilizados para extraer la información han sido el Boletín Oficial del Estado A-1999-1826, que puede encontrarse en el “Anexo 14: Datasheets”. En él se detallan los tipos de vehículos en función de su clasificación, definiendo las características que distinguen unos de otros.

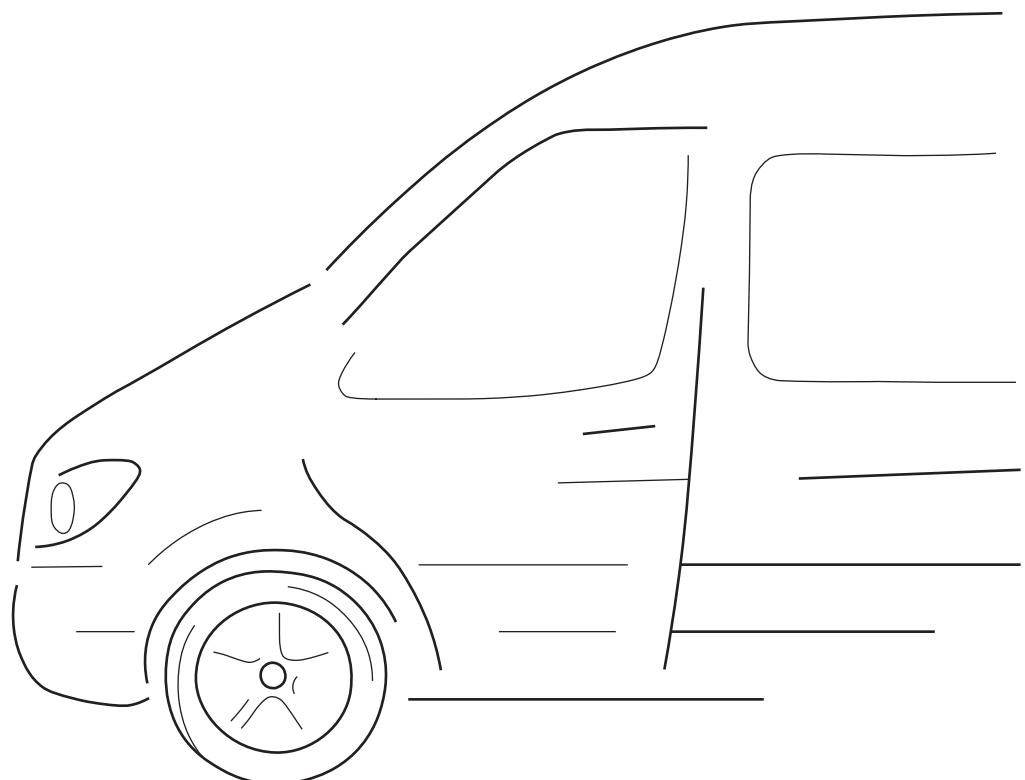
También se ha buscado información sobre qué elementos deben ser homologados, tales como las instalaciones de gas, electricidad, ventanas y otras modificaciones que afecten a la estructura del vehículo.

Finalmente, se han recopilado los documentos necesarios para presentar en la ITV, como el proyecto técnico, certificados del taller y diversos informes que aseguran el cumplimiento de la normativa vigente que pueden encontrarse en el Manual de Reformas de Vehículos que también puede encontrarse en el “Anexo 14: Datasheets”.

2. IDEACIÓN

- 2.1 Conclusiones técnicas y EDPs
- 2.2 Conceptos

Pg. 18
Pg. 19 - 25



2.1 Conclusiones técnicas y EDPs

Todos los análisis previos realizados sobre el sector de la camperización de furgonetas comerciales, ha permitido identificar elementos clave que definirán el diseño final.

- En primer lugar, los principales valores asociados al estilo de vida camper incluyen la búsqueda de autonomía, libertad, un fuerte vínculo con la naturaleza y la posibilidad de sentirse en casa en cualquier lugar, a un costo relativamente bajo.
- Sin embargo, las limitaciones relacionadas con el espacio reducido de la furgoneta exigen un diseño que optimice cada centímetro disponible. Entre los retos técnicos más importantes se encuentran la difícil climatización del interior y la falta ocasional de privacidad.
- El uso de soluciones innovadoras como muebles multifuncionales, plegables y sistemas de ahorro de espacio, así como el empleo de un techo elevable, son elementos que contribuyen a maximizar la funcionalidad.

Estos elementos clave establecen las bases para el desarrollo de un diseño que equilibre las necesidades del usuario con las restricciones técnicas inherentes a este tipo de proyectos.

Con estas conclusiones técnicas, se han podido definir una serie de especificaciones de diseño generales que poder aplicar en la creación de conceptos. Estas se han dividido según funcionalidad, materiales, distribución y espacio, estética, costo y rendimiento, seguridad, medio ambiente y usuario. Algunas de estas especificaciones se incluyen a continuación:

- La distribución del espacio debe permitir la integración de las funciones esenciales: un área de dormitorio con capacidad para al menos dos personas, una cocina equipada con fregadero y fuegos, un baño con ducha y WC, además de un sistema de almacenamiento de al menos 3 m³, todo esto dentro de los 13 m³ de la Fiat Ducato L3-H2.
- El uso de colores claros y tonos suaves, junto con materiales de alta calidad y acabados naturales, es crucial para generar una sensación de amplitud y confort, mientras que las técnicas visuales, como espejos y una iluminación adecuada, ayudarán a ampliar visualmente el espacio.
- El mobiliario debe ser multifuncional y resistente, con la posibilidad de plegarse o transformarse según las necesidades del usuario, sin sobrecargar el espacio visual.
- Se debe optar por energías renovables (como paneles solares), materiales ligeros y duraderos que respeten el medio ambiente, así como sistemas de agua eficientes.
- La ventilación, el aislamiento térmico y acústico, junto con los sistemas de seguridad, deben ser parte integral del diseño para garantizar una estancia cómoda y segura en todo momento.
- Además, el costo de la camperización debe mantenerse en un rango accesible (25.000 a 100.000 €), equilibrando la calidad de los materiales y las prestaciones incluidas.

2.2 Conceptos

Los diferentes conceptos se han creado utilizando como base un modelo 3D inicial que representa el espacio de carga donde se llevará a cabo la camperización. Este modelo ha sido diseñado con las dimensiones específicas proporcionadas en el documento de características técnicas de la furgoneta Fiat Ducato, disponible en el “Anexo 14: Datasheets”.

Esto permite visualizar y planificar la distribución del mobiliario y los elementos de la camperización, asegurando que cada concepto se ajuste adecuadamente al espacio real del vehículo.

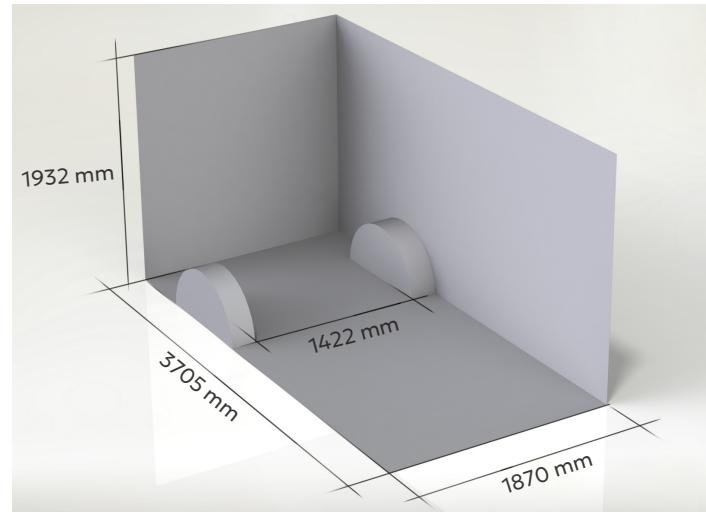


Imagen 20: Modelo espacio de carga Fiat Ducato Batalla 4035 Altura 35 (Fuente: Propia)

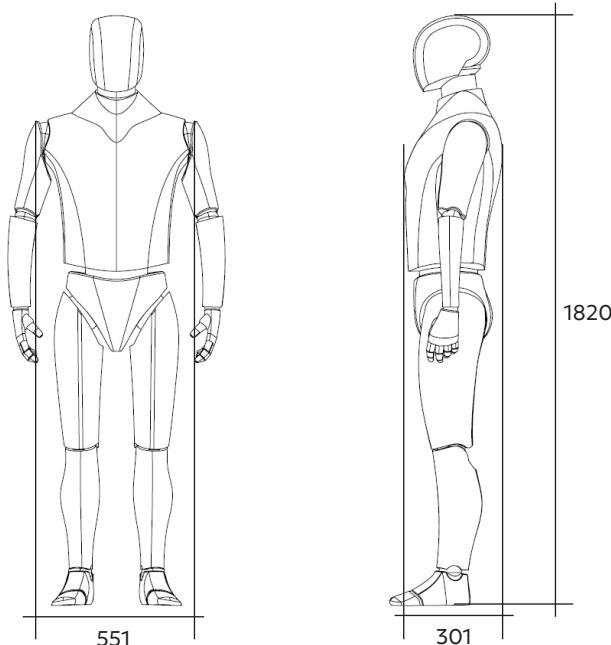


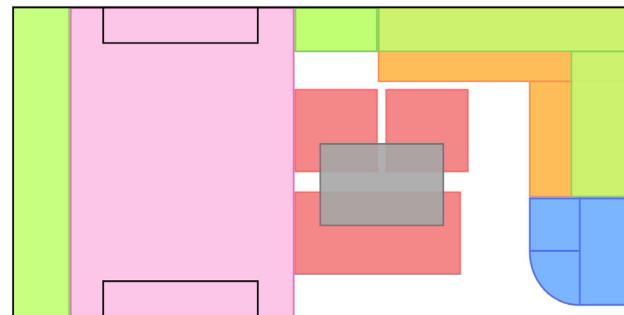
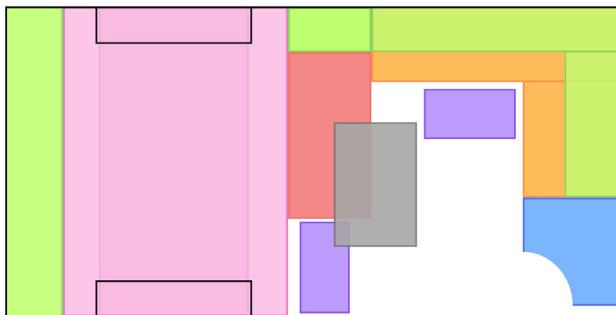
Imagen 21: Medidas usuario modelo. (Fuente: Propia)

Para cada concepto, se han utilizado dibujos en planta de la distribución, modelos 3D del interior del espacio de carga con formas representativas para indicar el espacio destinado a cada área, y modelos 3D adicionales para aquellos muebles que requieran una visualización más detallada. Todo ello se recoge con detalle en el “Anexo 7: Ideación”.

Las formas representativas dentro del vehículo han sido asignadas con colores específicos según el mobiliario y las partes de la camperización descritas anteriormente en los conceptos básicos.



1. Lavabo intercambiable, sofá rotatorio y almacenamiento convertible.



Imágenes 22 - 23: Concepto 1. (Fuente: Propia)

En esta primera distribución, el espacio se divide en dos zonas principales: una con el dormitorio y un amplio espacio de carga trasero, y la otra con la cocina, el comedor o sala de estar, y el baño. El concepto con más detalle puede verse en el “Anexo 7: Ideación”.

Se ha buscado optimizar el mobiliario mediante la creación de un mueble multifuncional. El resultado es un lavabo con sistema de raíles que puede moverse entre la cocina, donde funciona como fregadero, y el baño, donde se utiliza para el aseo. Esto libera espacio para la ducha o el WC y amplía la encimera de trabajo en la cocina.

En la zona derecha, una mesa giratoria en posición horizontal, junto con un sofá que sirve de silla, y dos sillas plegables, forman el comedor. Cuando no se usa, el sillón y la mesa pueden moverse y plegarse, liberando espacio en la estancia.

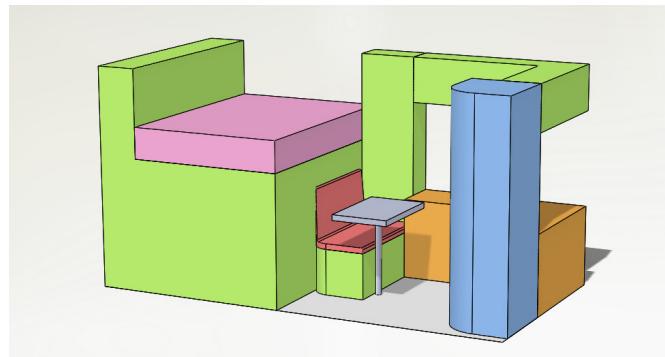
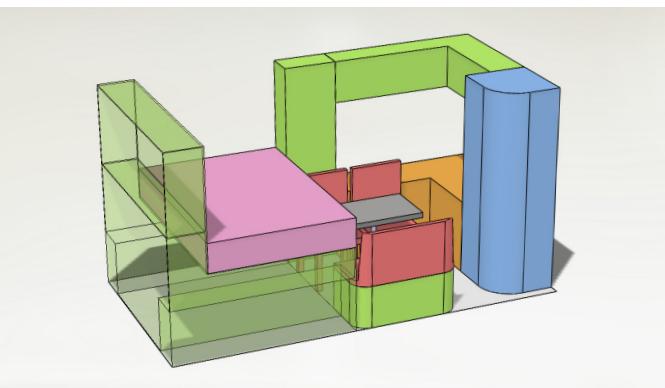
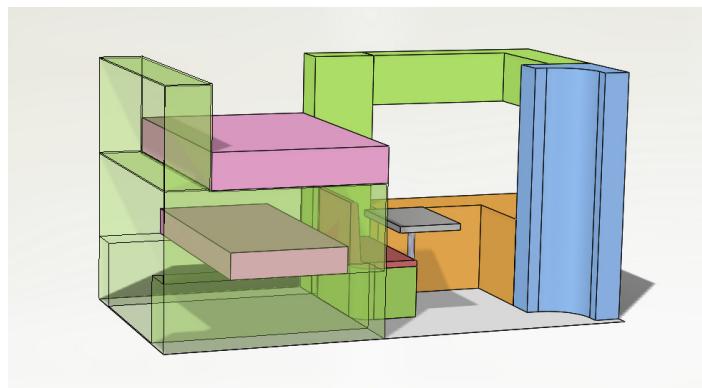


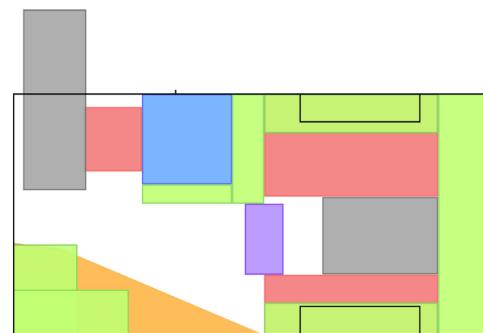
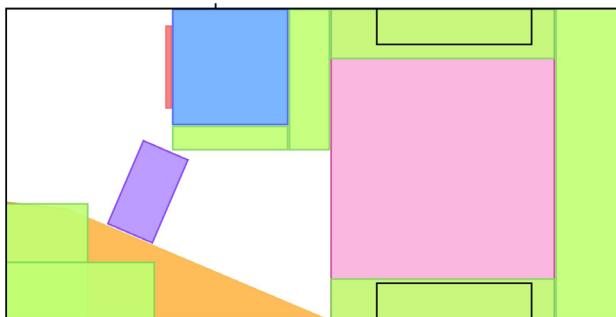
Imagen 24: Concepto 1. 3D (Fuente: Propia)

El almacenamiento es amplio, con espacios disponibles debajo de la cama, sobre la cocina, debajo del sillón, y en una de las paredes. El almacenamiento trasero se divide en dos áreas: una para equipaje y otra para material de actividades al aire libre. Este espacio es adaptable, pudiendo convertirse en un segundo dormitorio gracias a una cama elevable mecánicamente y paredes de persianas reguladoras.



Imágenes 25 - 26: Concepto 1. 3D (Fuente: Propia)

2. Cama plegable con cocina en ángulo y sala de estar desmontable



Imágenes 27 - 28: Concepto 2. (Fuente: Propia)

Esta segunda distribución divide el espacio en dos áreas a través del baño. En la parte trasera, se encuentra una zona multifuncional que puede transformarse en comedor, dormitorio o sala de estar, mientras que en la parte delantera se ubican una cocina en ángulo, una mesa adicional y el baño. En el “Anexo 7: Ideación” se incluye información y material adicional.

La parte trasera cuenta con una cama con somier plegable, que puede recogerse con un sistema de rieles para liberar espacio y crear un sofá. Además, una mesa abatible y un banco extraíble de la pared añaden funcionalidad a esta zona.

El almacenamiento se distribuye en un espacio posterior accesible desde dentro y fuera de la furgoneta, dos espacios inferiores debajo del somier, uno superior sobre la cama, otro sobre la cocina, y dos más junto al baño. Además, se ofrece un comedor adicional con una mesa retráctil almacenada en el suelo, una silla abatible en la pared exterior del baño, y el asiento del copiloto giratorio. Esta mesa también puede extenderse para uso exterior.

El baño incluye almacenamiento en su puerta doble y una pared con un espacio extraíble lateral. También se ha previsto una opción para ducha exterior, con una ventana en el baño que permite sacar la ducha y fijarla en la pared externa de la furgoneta.

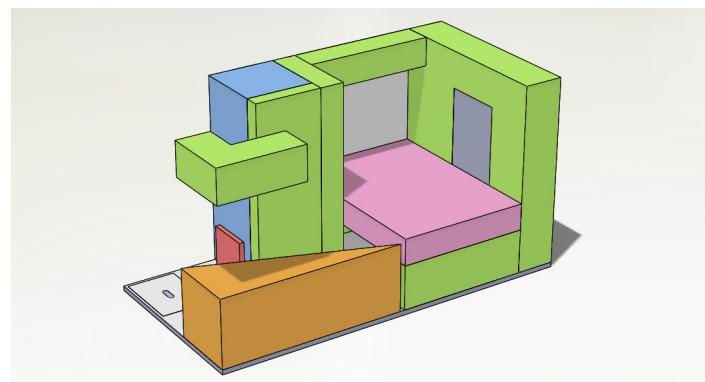
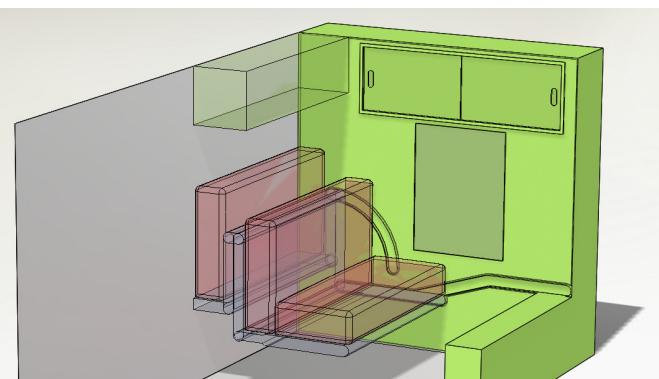
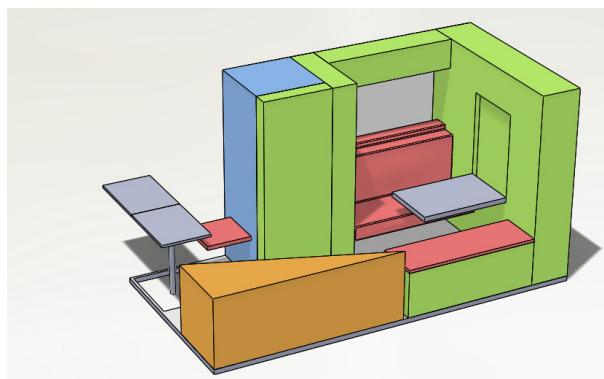
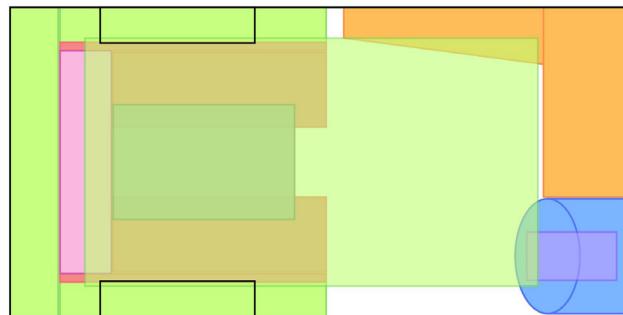
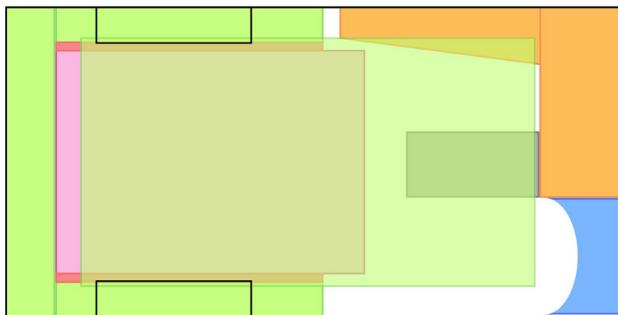


Imagen 29: Concepto 2. 3D (Fuente: Propia)



Imágenes 30 - 31: Concepto 2. 3D (Fuente: Propia)

3. Almacenamiento superior mecánico y sala de estar desmontable.



Imágenes 32 - 33: Concepto 3. (Fuente: Propia)

Para este tercer concepto, se propone el uso de un techo superior con el que ganar altura y así dar lugar a un espacio extra. El techo elevable en cuestión, se trata de un techo tipo seta. Se ha escogido este ya que queda recogido durante el uso del vehículo, y se expande una vez esté estacionado. Puede verse en la foto de la derecha.

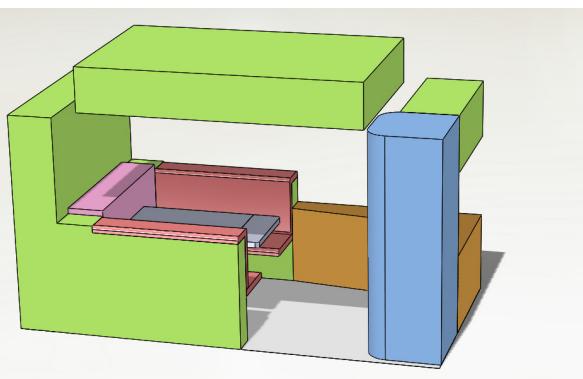
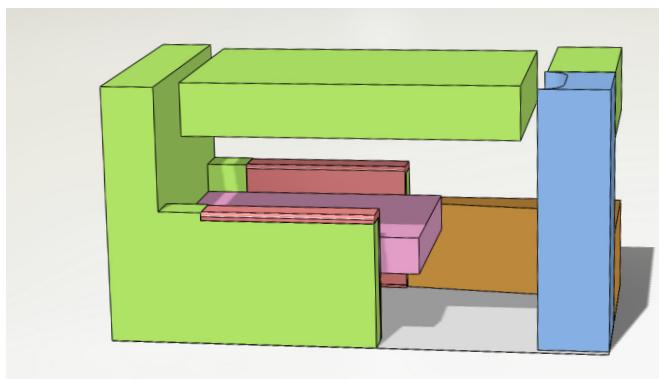
La novedad de esta distribución es el almacenamiento superior propuesto, basado en el techo inteligente de BumbleBee visto en el estudio de mercado en el “Anexo 3”. Este diseño sugiere una utilización eficiente del techo, gracias a la extensión proporcionada por el techo elevable, de forma que pueda utilizarse como almacenamiento.



Imagen 34: Techo elevable tipo seta (Fuente: Van Life Mag)

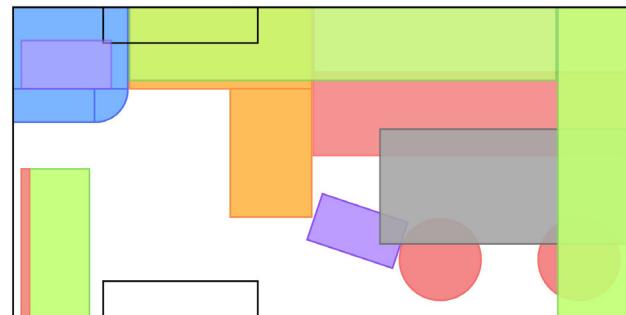
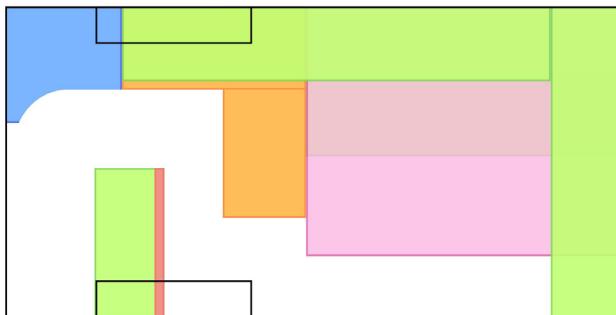
Por otro lado, la parte trasera está destinada a un comedor o sala de estar desmontables. Al recoger la cama de 190x135 cm. con el sistema mencionado anteriormente de plegado y empujado contra la pared del fondo, se podría abatir una mesa de comedor, y las dos partes inferiores de los sillones de los laterales. Estos sillones, tendrían además en su interior más espacio para almacenamiento.

El baño, está diseñado utilizando una puerta con raíles circulares capaz de recogerse cuando está en desuso dejando más espacio libre. Está inspirado en un diseño visto en el estudio de mercado del “Anexo 3” propuesto por Bailey y ha sido implementado previamente en el concepto 1. Por último, la cocina está pensada en ángulo también para facilitar el movimiento en la estancia y con un compartimento de almacenamiento superior.



Imágenes 35 - 36: Concepto 3. 3D (Fuente: Propia)

4. Cama Murphy, sala de estar y baño exteriores, sofá individual.



Imagenes 37 - 38: Concepto 4. Cama Murphy, sala de estar y baño exteriores, sofá individual (Fuente: Propia)

En esta distribución, se busca integrar el espacio exterior de la furgoneta con los muebles interiores, permitiendo su uso en ambas zonas. El interior se divide en dos áreas mediante una cocina en forma de L: un dormitorio con cama abatible que se transforma en comedor o sala de estar, y una parte posterior con un segundo sofá orientable y un baño.

La cama, inspirada en el diseño Murphy de Expand Furniture, puede verse en el “Anexo 3: Estudio de mercado”, se pliega automáticamente, convirtiéndose en un sofá. Junto con una mesa extensible y dos sillas plegables, forma un comedor o sala de estar. El baño utiliza una puerta circular guiada por raíles para ahorrar espacio y permite una ducha extraíble para uso exterior.

El sofá trasero incluye almacenamiento inferior y puede orientarse hacia el interior o exterior mediante un mecanismo de rieles. El almacenamiento se completa con un armario superior en forma de L, un cajón debajo del sofá y un banco de almacenamiento bajo la cama plegable.

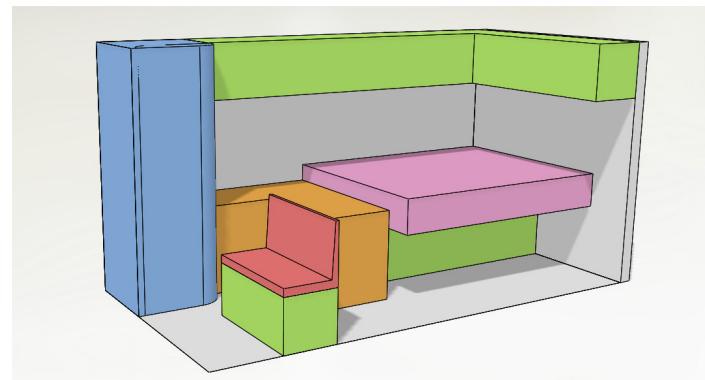
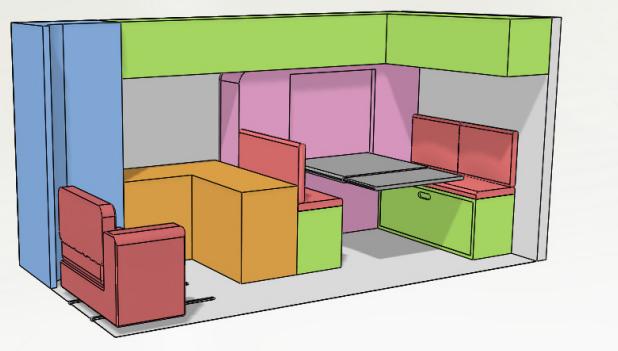
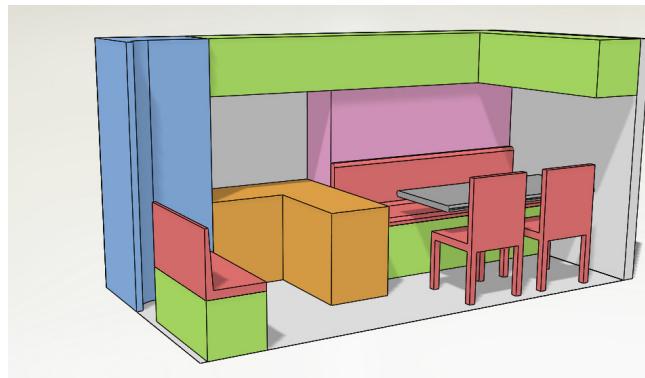


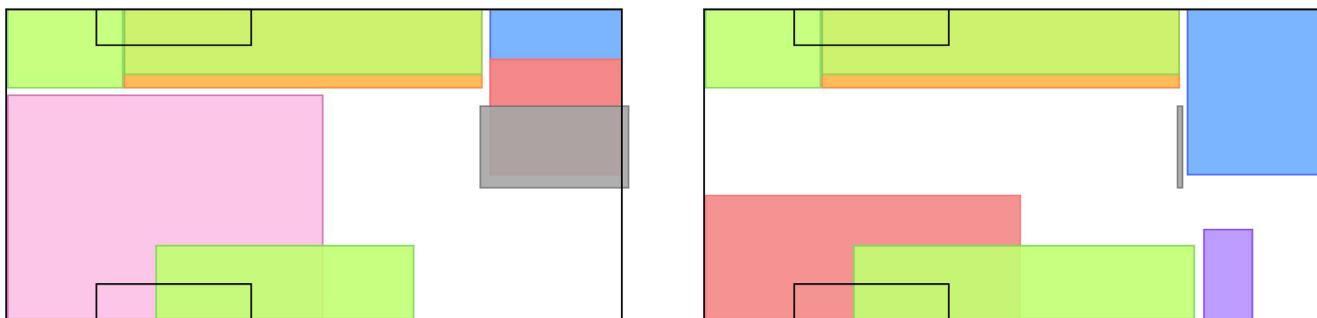
Imagen 39: Concepto 4. 3D (Fuente: Propia)

Como alternativa, se propone dividir el sofá integrado en la estructura de la cama en dos sofás fijos perpendiculares. En este caso, la mesa estaría incorporada en la cama y se extraería al plegarla, mientras que los sofás tendrían un respaldo formado por cojines que deben moverse al usar la cama. Ambas opciones pueden verse más completas en el “Anexo 7: Ideación”.



Imagenes 40 - 41: Concepto 4. 3D (Fuente: Propia)

5. Doble dormitorio, piso superior y baño con ducha oculto.



Imágenes 42 - 43: Concepto 5. (Fuente: Propia)

En esta sexta distribución, se ha optado por añadir un espacio extra en la parte superior del vehículo mediante un techo extensible. Esta característica permite disponer de un segundo dormitorio o, alternativamente, una terraza para disfrutar del aire libre. Esta solución maximiza el uso del espacio disponible y permite una mayor versatilidad en el diseño del interior del vehículo.

En la parte inferior, junto a la entrada, se encuentra un sofá que no solo proporciona una cómoda área de descanso, sino que también oculta una ducha y un WC. Se consigue así una doble funcionalidad del mueble optimizando el área disponible.

Se dispone de una amplia zona de cocina con un mueble rectangular que une al final con dos espacios de carga, uno superior y otro accesible desde la parte trasera.

Frente a la cocina, debajo de las escaleras, que también están diseñadas para almacenar carga, se encuentra un sofá que se puede convertir en una cama de 150 x 190 cm. Este sofá cama ofrece una solución práctica para alojar a más personas sin necesidad de comprometer el espacio durante el día.

La zona de comedor es flexible, con los asientos del piloto y copiloto giratorios, el asiento que oculta el baño, y una silla plegable. Esta disposición maximiza el espacio y facilita la interacción entre los ocupantes. Se puede ver con más detalle en el “Anexo 7: Ideación”.

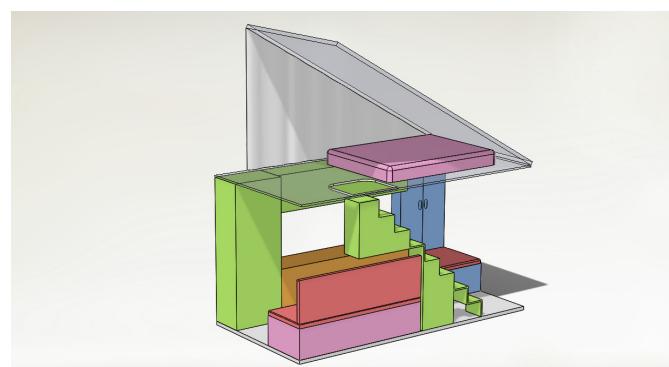
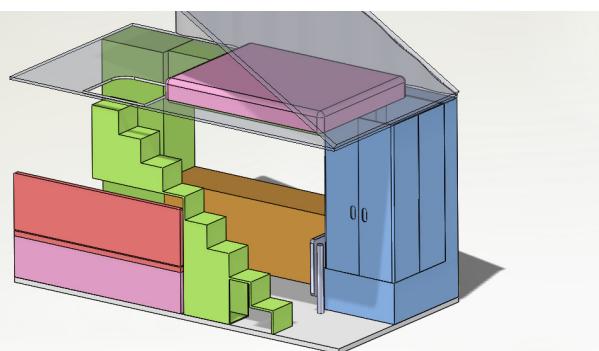
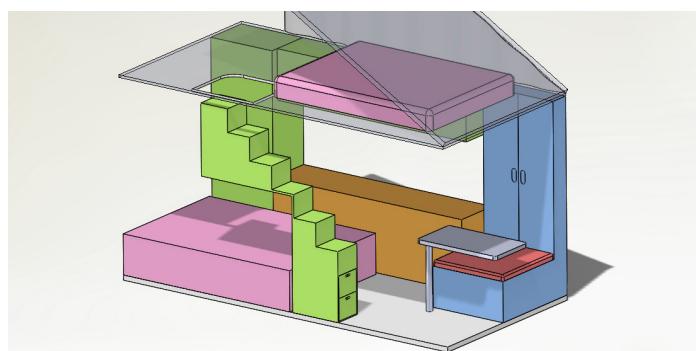
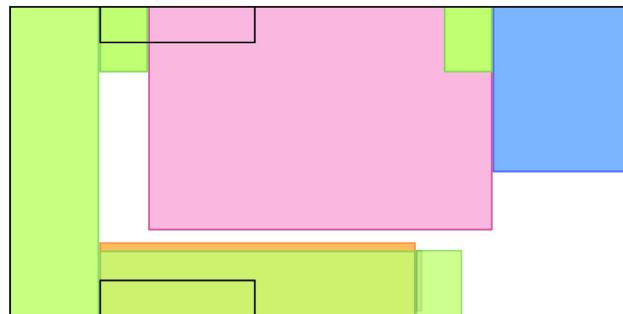
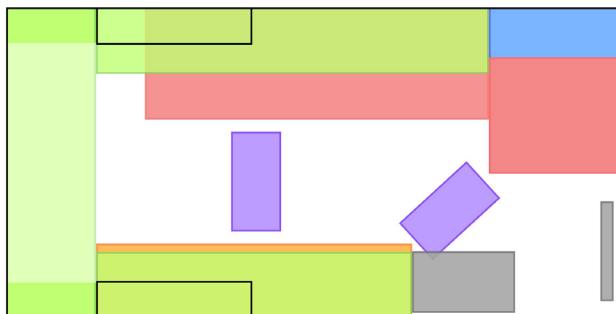


Imagen 44: Concepto 5. 3D. (Fuente: Propia)



Imágenes 45 - 46: Concepto 5. 3D (Fuente: Propia)

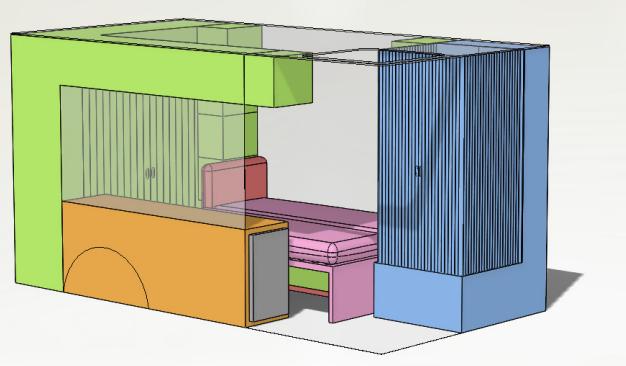
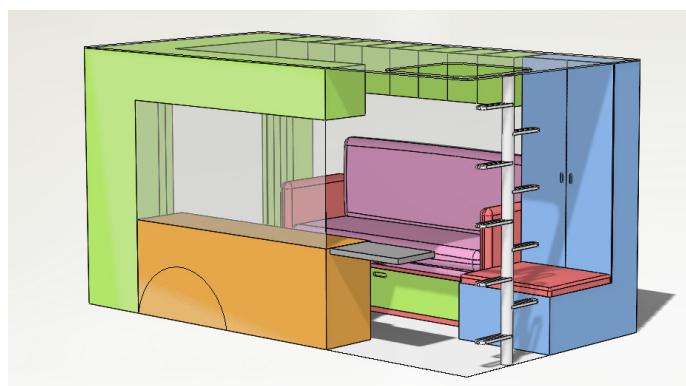
6. Baño oculto, espacio de carga convertible y almacenamiento modular.



Imágenes 47 - 48: Concepto 6. (Fuente: Propia)

En esta última distribución, se ha priorizado una conexión directa con la naturaleza, diseñando el espacio no solo para satisfacer las necesidades del usuario, sino también para fortalecer el vínculo con el entorno natural.

El interior se organiza de manera uniforme y sin divisiones, comenzando con una entrada que incluye un baño, que también funciona como sofá, unas escaleras para acceder a la parte



Imágenes 49 - 50: Concepto 6. 3D. (Fuente: Propia)

superior, y una mesa. La parte principal cuenta con un sofá que se convierte en cama, y una cocina en la pared opuesta. El almacenamiento está distribuido en forma de U, con un área predominante en la parte trasera para equipo de actividades al aire libre, dos bloques laterales en las paredes, y un tercero debajo del sofá.

La conexión con el exterior se refuerza con una claraboya, más ventanas, y un espacio de carga trasero desmontable que facilita el flujo de aire y luz cuando no está en uso. El almacenamiento modular permite una mayor flexibilidad, incluso dejando la pared del sofá libre para maximizar la entrada de luz.

Además, se ha añadido un espacio personalizable en el techo del vehículo, que puede convertirse en una terraza o un segundo dormitorio, e incluso una tienda desmontable que se puede instalar solo cuando sea necesario, evitando peso extra.

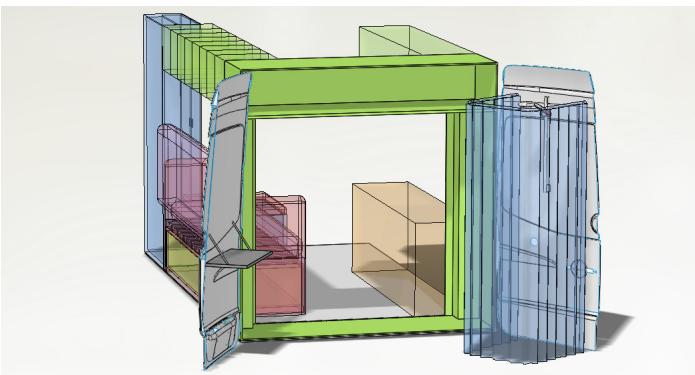
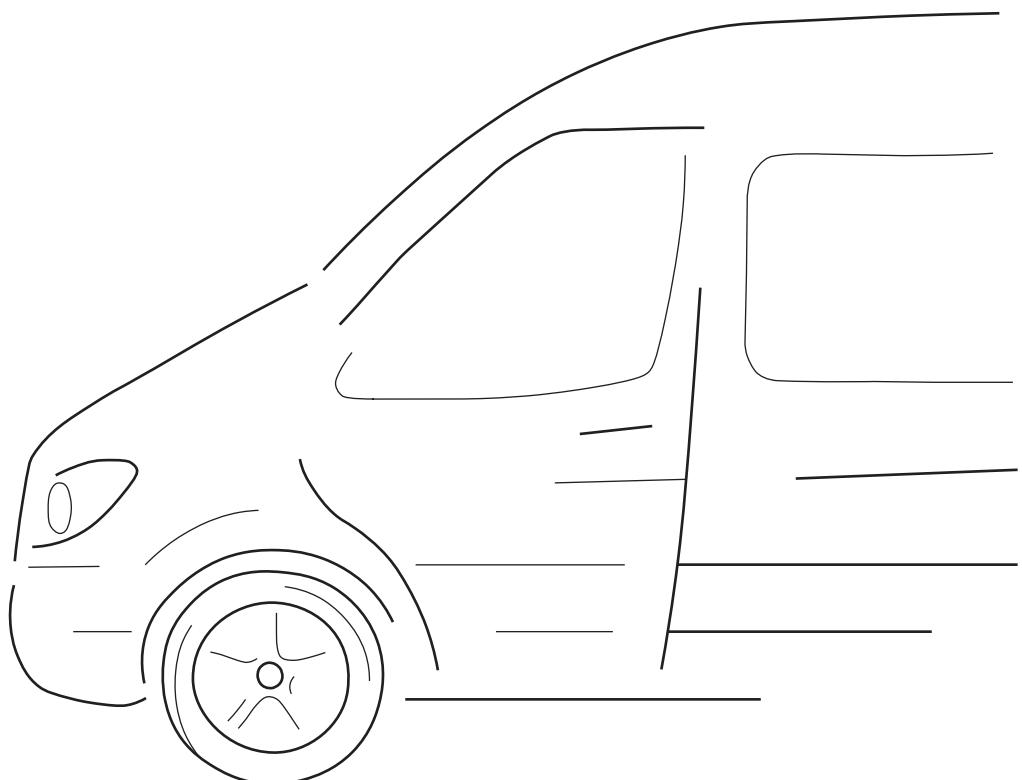


Imagen 51: Concepto 6. 3D. (Fuente: Propia)

3. EVALUACIÓN Y SELECCIÓN

- 3.1 Criterios de evaluación
- 3.2 Elección concepto final

Pg. 27
Pg. 27 - 28



3.1 Criterios de evaluación

Una vez desarrollados los 6 conceptos planteados en la fase anterior, se va a proceder a valorarlos bajo una serie de criterios comunes con el fin de seleccionar el más adecuado para el desarrollo del proyecto.

Tras las investigaciones realizadas previamente, se ha decidido que los criterios a tener en cuenta son los siguientes:

- **Equipamiento y versatilidad:** Capacidad para reconfigurar el espacio según diferentes necesidades. Áreas que puedan servir para diferentes funciones con equipo y prestaciones suficientes.
- **Innovación y originalidad:** Novedad y efectividad de las soluciones propuestas. Grado de diferenciación respecto a lo ya existente en el mercado junto con mejoras significativas.
- **Viabilidad técnica:** Posibilidad de éxito del proyecto teniendo en cuenta la disponibilidad de tecnología, capacidades técnicas, recursos materiales, e infraestructura necesaria.
- **Viabilidad económica:** Valoración de si el proyecto es financieramente sostenible y rentable teniendo en cuenta inversión y costos.
- **Comodidad y funcionalidad:** Optimización del uso del espacio, facilidad de uso con diseño intuitivo y accesible de los componentes interiores. Ergonomía y confort.
- **Capacidad de almacenamiento:** Suficiente espacio para guardar pertenencias y equipos para actividades exteriores.

Los conceptos han sido valorados mediante una puntuación ponderada del 1 al 5 en función del grado de cumplimiento del criterio definido, siendo 5 el mayor grado de satisfacción y 1 el menor. Esta evaluación puede verse en el “Anexo 8: Evaluación y selección”.

3.2 Elección concepto final

Finalmente el concepto 6, “Baño oculto, espacio de carga convertible y almacenamiento modular”, ha sido el que mayor puntuación ha obtenido, y por ello es el que se desarrollará a continuación.

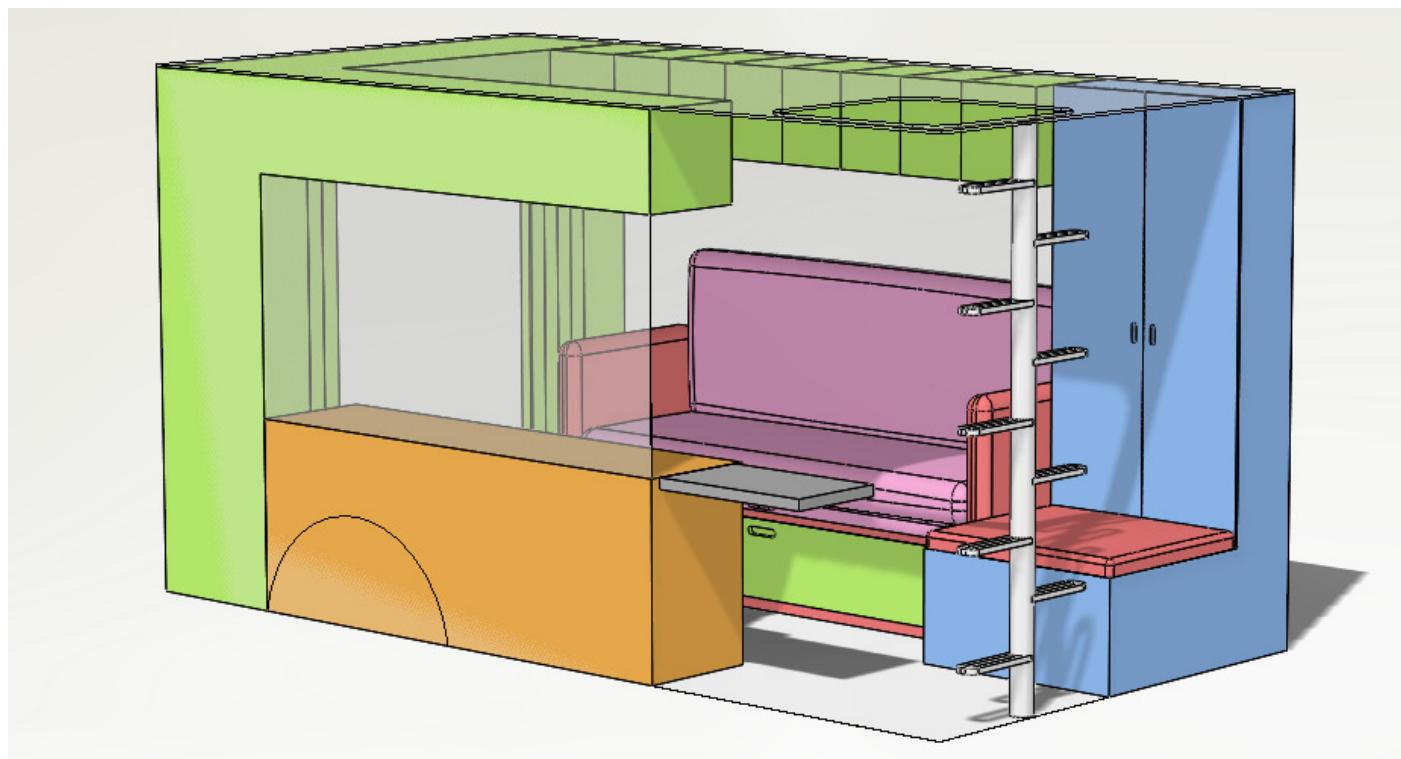
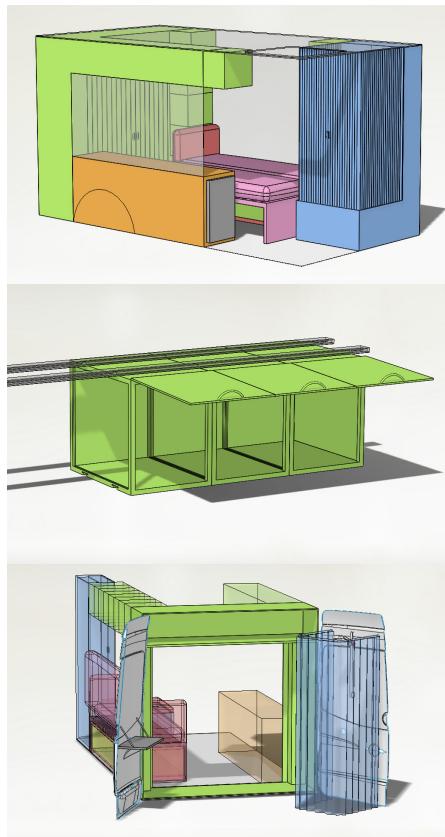
Se trata de un concepto que, tal y como se ha explicado antes, busca ir más allá de las necesidades del usuario pero sin limitar el uso básico de la furgoneta. Es por eso que cuenta con todo el equipamiento mínimo necesario, permitiendo el uso del vehículo de forma sencilla, pero también aporta extras que permiten mejorar la experiencia del usuario. Estos complementos son por ejemplo la parte de arriba totalmente personalizable o el espacio de carga convertible. Son opciones que se ofrecen al usuario pero sin perjudicar el peso del vehículo o el espacio disponible.

El almacenamiento en este concepto es bastante completo ya que se dispone de un total de 2932 L de capacidad. Esto puede verse en el espacio de almacenamiento trasero, que es el más grande, los cubículos modulares, el que se encuentra encima de la cocina y por último el de debajo del sofá. El baño por su parte es una gran alternativa como mueble multifuncional,

y al quedar escondido durante su desuso permite ampliar la estancia y dar más sensación de amplitud.

La menor puntuación en los aspectos de viabilidad técnica y económica se deben a la comparación con el resto de los conceptos, los cuales cumplen en mayor medida con los criterios. Por lo tanto, se considera que más que un impedimento, representan un desafío a superar por parte del proyecto. Esto implicará una mayor complejidad en su desarrollo, pero también resultará en una solución superior.

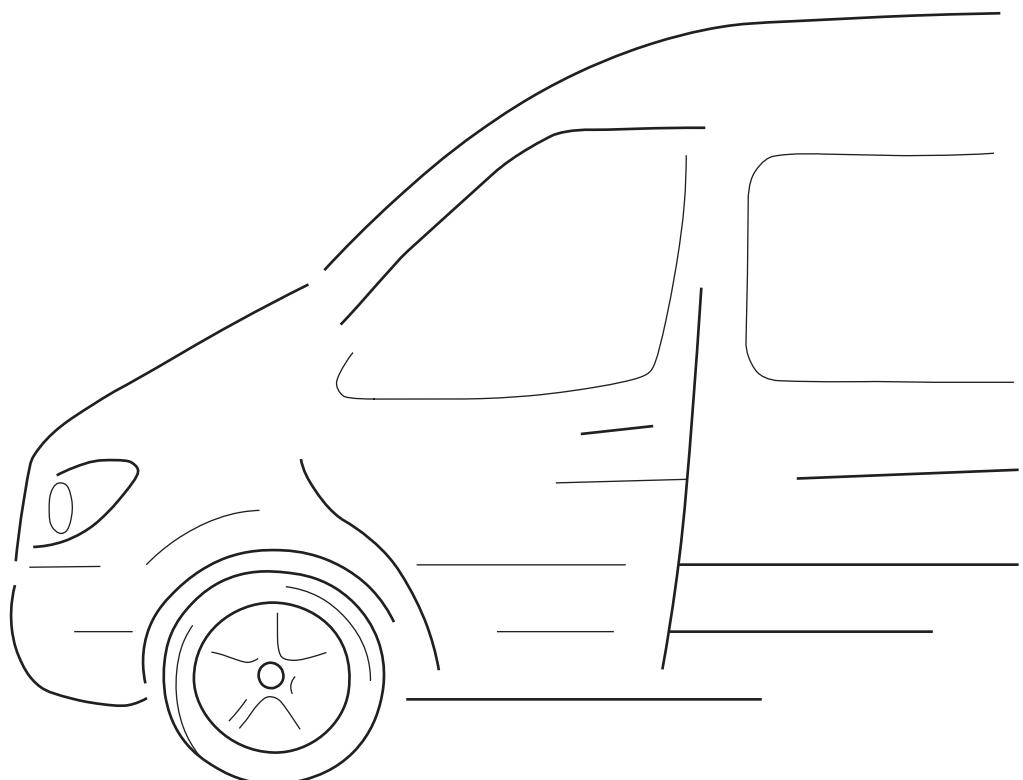
La menor funcionalidad y comodidad se deben a que al utilizar varios muebles multifuncionales, como el sofá-cama o el baño, es necesario alternar entre sus diferentes funciones. Cada cambio de función requiere una preparación específica, lo que no solo consume tiempo, sino que también puede generar incomodidad. Por ejemplo, convertir el sofá en cama y luego volver a transformarlo en sofá puede resultar engorroso, especialmente en un espacio reducido. Asimismo, disponer de un baño que se transforma en otra área funcional puede limitar su accesibilidad inmediata y afectar la comodidad general del usuario.



Imágenes 52 - 55: Concepto final. 3D. (Fuente: Propia)

4. DESARROLLO

- | | | |
|-----|--------------------------------------|-------------|
| 4.1 | Especificaciones de diseño concretas | Pg. 30 |
| 4.2 | Desarrollo funcional | Pg. 31 - 35 |
| 4.3 | Desarrollo formal | Pg. 36 |
| 4.4 | Selección de materiales | Pg. 37 - 38 |



4.1 Especificaciones de diseño concretas

Se han estudiado una serie de especificaciones de uso concretas para el concepto escogido con la finalidad de ayudar en el desarrollo. A continuación se indican las principales especificaciones de diseño. El resto pueden leerse en el “Anexo 9: Desarrollo concepto final”.

| | |
|------------------------|--|
| Funcionalidad | <ul style="list-style-type: none"> • Funciones básicas: Las áreas habitables deben ser cómodas y funcionales, sin que las prestaciones adicionales interfieran. • Muebles multifuncionales: Deben permitir cambios rápidos y cómodos entre diferentes usos. • El baño debe ser hermético y seguro como sofá, que debe ser cómodo. Además de cómodo en ambas posiciones. • Cocina: Debe permitir que dos personas cocinen simultáneamente, con un diseño ergonómico. • Superficies expandibles: Incluir mesas retráctiles/abatibles para ampliar el espacio útil. • Compartimento de carga trasero: Debe almacenar equipamiento de forma segura y transformarse en zona de descanso. • Compartimentos superiores: Deben mantener objetos ordenados y seguros, con tapas con cierres. • Almacenamiento modular: Debe estar firmemente anclado y permitir la unión de módulos. • Piso superior: Debe tener una entrada discreta que permita el paso de luz. • Espacio de comedor: Utilizar los asientos del conductor y copiloto para crear un comedor. |
| Materiales | <ul style="list-style-type: none"> • Deben seleccionarse en función de sus usos específicos, considerando todas sus funciones y formas de uso. |
| Distribución y espacio | <ul style="list-style-type: none"> • Se debe evitar la sobrecarga visual. • El espacio y tamaño de los muebles deben asegurar máxima ergonomía para la mayoría de los percentiles. |
| Estética | <ul style="list-style-type: none"> • Estética coherente para facilitar el uso intuitivo del mobiliario. • Usar colores claros que reflejen la luz para crear una sensación de mayor amplitud y reducir la necesidad de luz artificial. • Incorporar materiales y acabados que reflejen la luz, para complementar los tonos claros y ampliar visualmente el espacio. |
| Costo y rendimiento | <ul style="list-style-type: none"> • Incluir superficies que ofrezcan un aislamiento térmico con un valor de R entre 5 y 10 para adecuarse al mayor rango de temperaturas. • Utilizar electrodomésticos de alta calificación energética. • El piso superior debe afectar la aerodinámica del vehículo en menos del 10% del Cx original homologado de fábrica. |
| Seguridad | <ul style="list-style-type: none"> • Todos los anclajes, mecanismos y cierres deben cumplir con la homologación y seguridad según el BOE-A-1999-1826 y el Manual de Reformas de Vehículos (Anexo 14: Datasheets). • Los muebles multifuncionales deben garantizar confort y funcionalidad en todas sus aplicaciones. |

Figura 5: Especificaciones de diseño. (Fuente: Propia)

4.2 Desarrollo funcional

El desarrollo funcional del diseño se ha llevado a cabo en función de las áreas o muebles definidos. El estudio en su totalidad puede verse en el “Anexo 10: Desarrollo Funcional”.

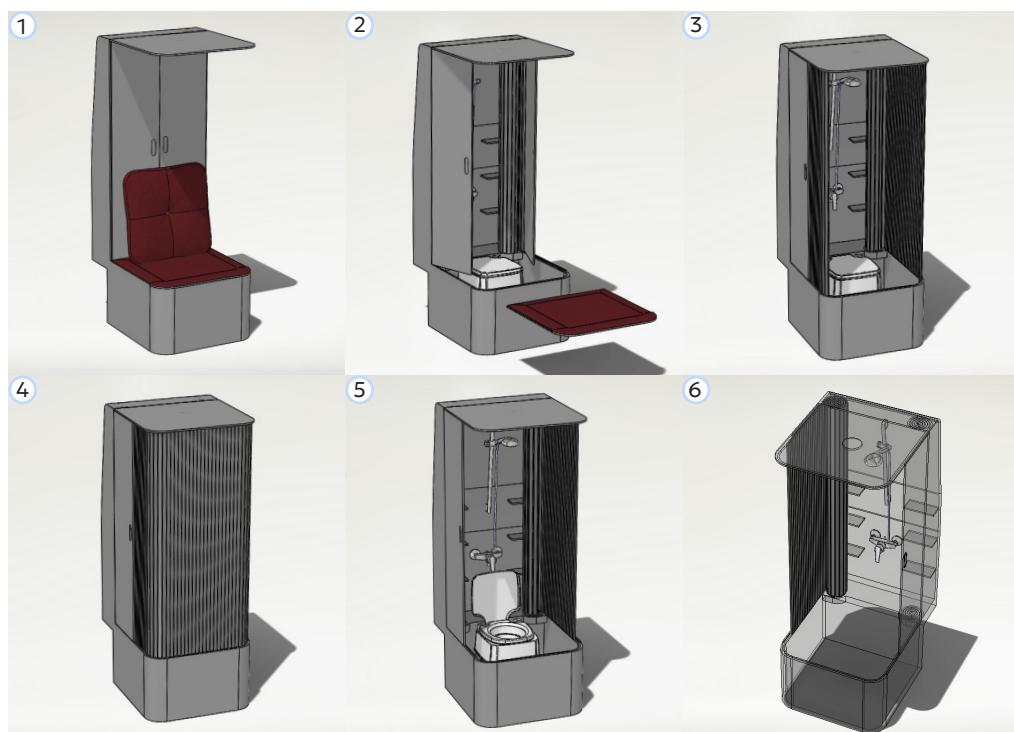
Baño

Para el diseño del baño se han tenido en cuenta varias restricciones que limitan y condicionan las decisiones a tomar. Estas restricciones son las siguientes:

- El tamaño mínimo recomendado para el plato de ducha es de 70 x 70 cm.
- Dimensiones del sofá: Basadas en las tablas antropométricas del “Anexo 14: Datasheets”, la altura del asiento debe ser 49 cm y la longitud mínima 45 cm.
- Puerta de la ducha: Es una persiana guiada por rieles con listones de 25 mm de ancho y 10 mm de grosor, que se enrolla y oculta cuando no está en uso.
- Debe considerar el espacio ocupado por el WC tanto cuando está en uso como fuera de servicio.
- Dejar espacio para el hueco de las ruedas en la parte trasera y adaptar la parte superior a la curvatura de la furgoneta.

Se han empleado para el desarrollo funcional del baño una serie de productos ya existentes en el mercado. El WC químico portátil “Porta Potti Qube” de la marca Thetford y una puerta de persiana enrollable de EvoDesign. Ambos pueden verse en el “Anexo 14: Datasheets” en el que se incluyen sus principales características y enlaces web.

El resultado final del desarrollo funcional del baño puede verse a continuación:



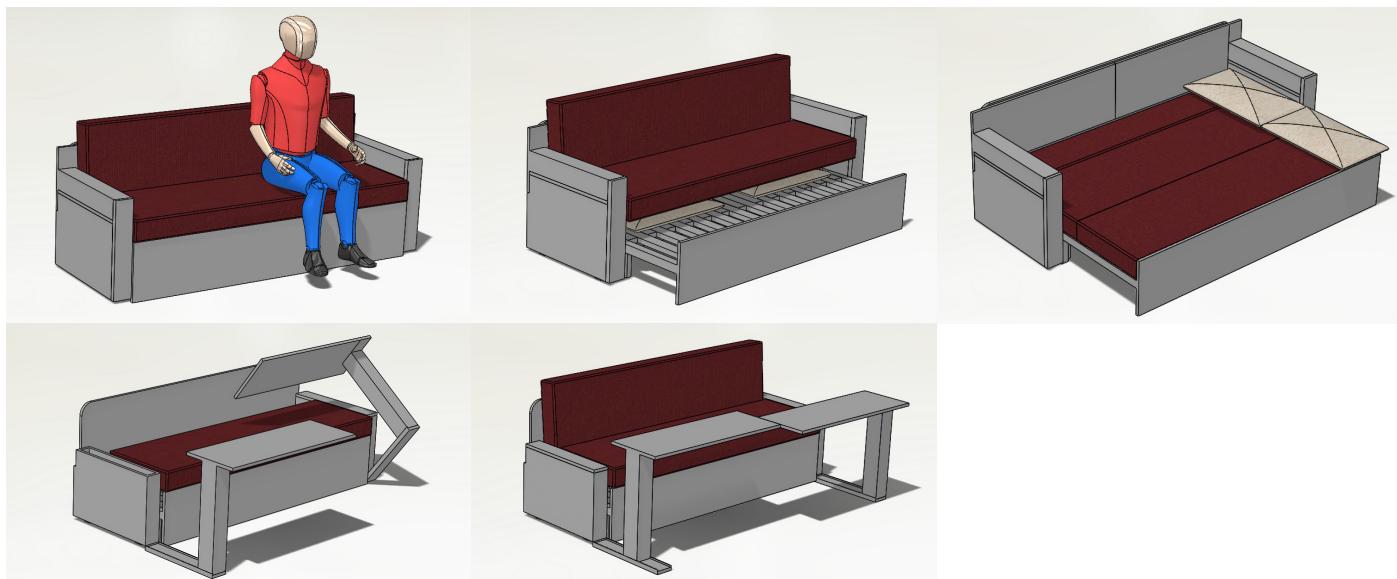
Imágenes 56 - 61: Secuencia de uso del baño. Desarrollo funcional. (Fuente: Propia)

Sofá - cama

En cuanto al desarrollo del sofá-cama, también se han tenido en cuenta una serie de limitaciones que afectan y determinan las decisiones a realizar. Se ven a continuación:

- Tamaño del colchón: Debe ser de 190 x 135 cm, el estándar para una cama de matrimonio doble.
- Grosor del colchón: según Espuma a medida debe tener un grosor mínimo de 10 cm, por ello se ha decidido tomar uno de 13 cm.
- Dimensiones del sofá: Basadas en medidas antropométricas y referencias de Ikea; altura del asiento de 48 cm, profundidad del asiento de 53 cm, altura del reposabrazos de 60 cm y altura del respaldo de 85-90 cm.
- Anchura del sofá: Debe ser mínima cuando la cama está en desuso

Como resultado, un mueble constituido por una estructura de 212 x 74,5 x 90 cm. con dos reposabrazos, dos mesitas extraíbles, y una cama de 190 x 135 cm. dividida en 3 partes. El mueble cumple con las medidas estándar definidas para un sofá, y cuando quiere utilizarse la cama, basta con tirar de la parte inferior hacia afuera, dejando el somier extendido, y colocando sobre él las tres partes del colchón que conforman el respaldo y asiento del sofá. La tercera espuma y las almohadas es extraen también de debajo.



Imágenes 62 - 66: Sofá - cama. Desarrollo funcional. (Fuente: Propia)

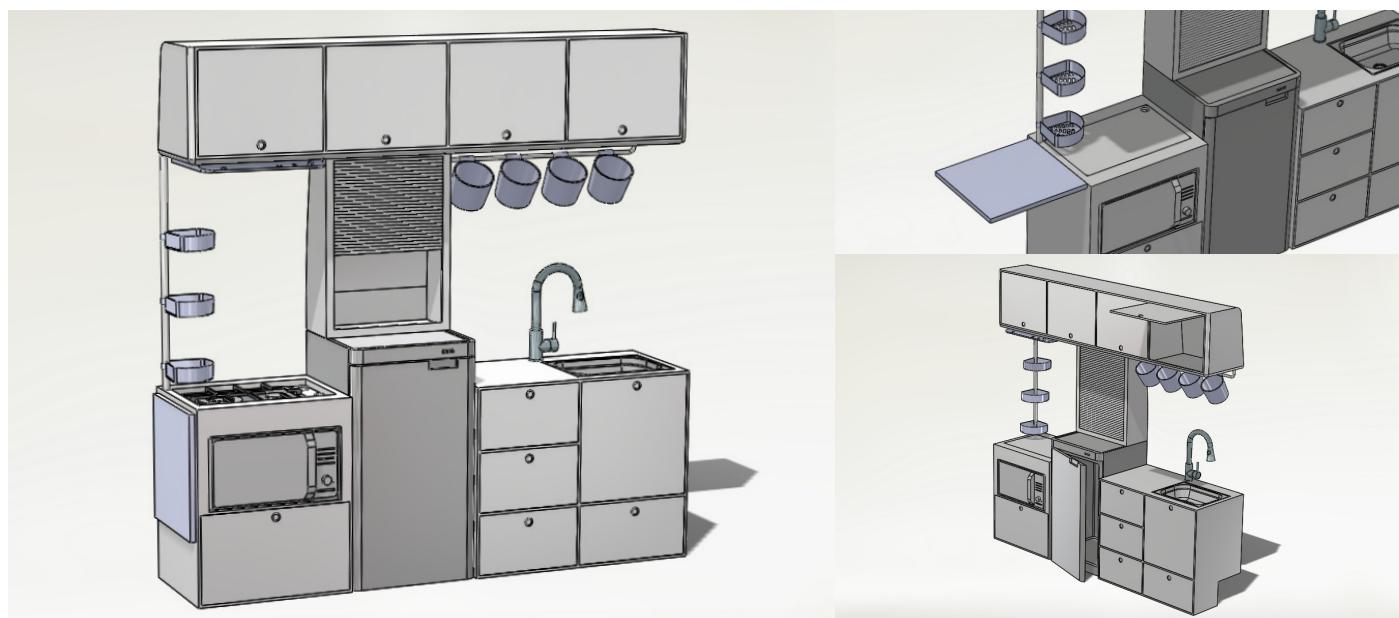
Cocina

En el desarrollo funcional de la cocina, se han determinado una serie de electrodomésticos comerciales, necesarios para ofrecer las prestaciones requeridas. Estos productos pueden verse con más detalle en el “Anexo 14: Datasheets”.

Se trata de una cocina de dos fuegos de gas, una campana extractora, un frigorífico con congelador, un fregadero con grifo de caño extraíble, y un microondas con función de horno. Además se incluye un mueble para almacenaje en el que además va incluido la instalación eléctrica y de fontanería necesaria para cada uno de los electrodomésticos

Además, como en el resto de mobiliario, se han tenido en cuenta las siguientes restricciones:

- Altura de la encimera: Debe ser de 70 cm por razones ergonómicas para el plano de trabajo.
- Espacio de encimera: Debe proporcionar suficiente área para realizar tareas de cocina.
- Almacenaje: Debe ser suficiente, de acceso rápido y cómodo para el menaje de cocina.
- Espacio libre en la pared: Debe permitir la entrada de luz desde la ventana.
- Huecos en el almacenamiento: Deben dejarse espacios para depósitos de aguas limpias y grises, bombona de gas, y batería eléctrica.
- Dejar espacio para el hueco de las ruedas en la parte trasera y adaptar la parte superior a la curvatura de la furgoneta.



Imágenes 67 - 69: Cocina. Desarrollo funcional.(Fuente: Propia)

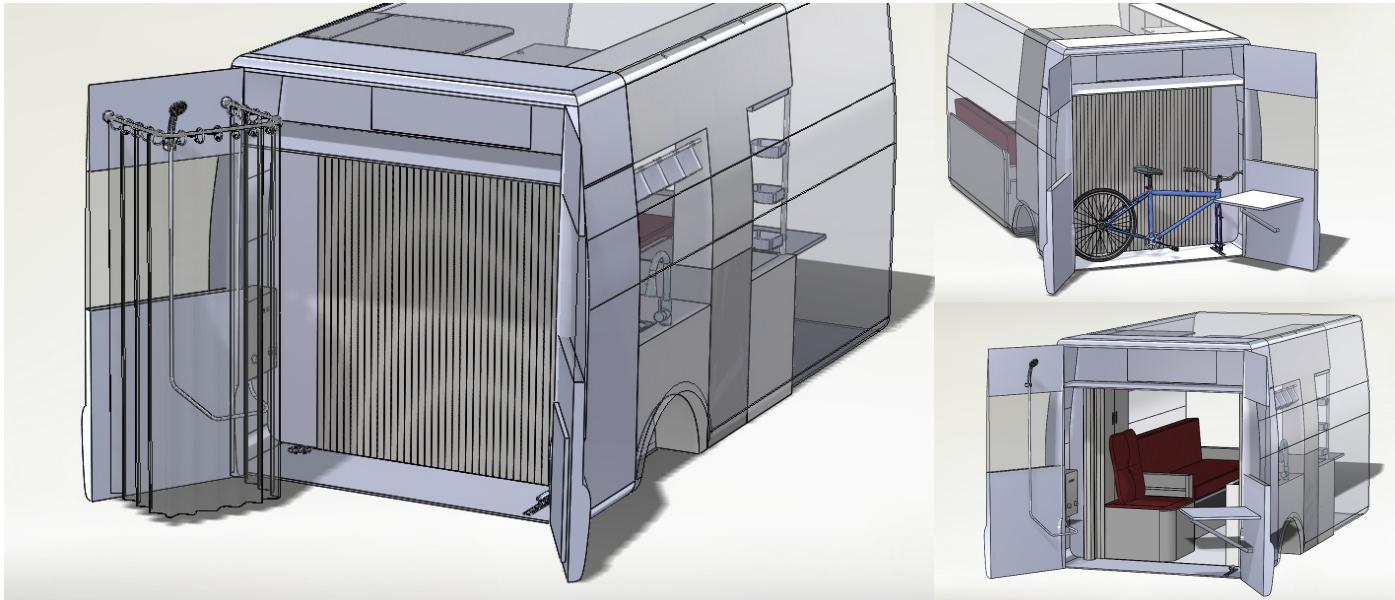
Espacio de carga trasero

El espacio de carga trasero es el área restante al final del vehículo tras la cocina y el baño. Tiene unas dimensiones de 187 cm x 193,2 cm x 50 cm, teniendo en cuenta que en esta parte están colocadas también las puertas. Esta superficie está pensada para transportar equipamiento para actividades al aire libre o almacenaje de viaje más voluminoso o pesado.

Como elementos comerciales se han incluido un calentador de agua portátil de la marca Camplux y un portabicicletas interior de la marca Decathlon. Ambos pueden verse con detalle en el “Anexo 14: Datasheets” junto con sus enlaces webs.

El espacio incluye una ducha exterior con cortina desmontable y soporte para el cabezal en la puerta trasera, un portabicicletas y una mesa abatible en la puerta trasera derecha. La separación entre el área de carga y el habitáculo se realiza con una puerta de persiana enro-

llable, que se abre simultáneamente con otra. Se ha dejado espacio para la personalización, utilizando una balda superior de almacenaje accesible desde el interior, que ofrece capacidad adicional para transportar equipamiento.



Imágenes 71 - 73: Espacio trasero convertible. Desarrollo funcional.(Fuente: Propia)

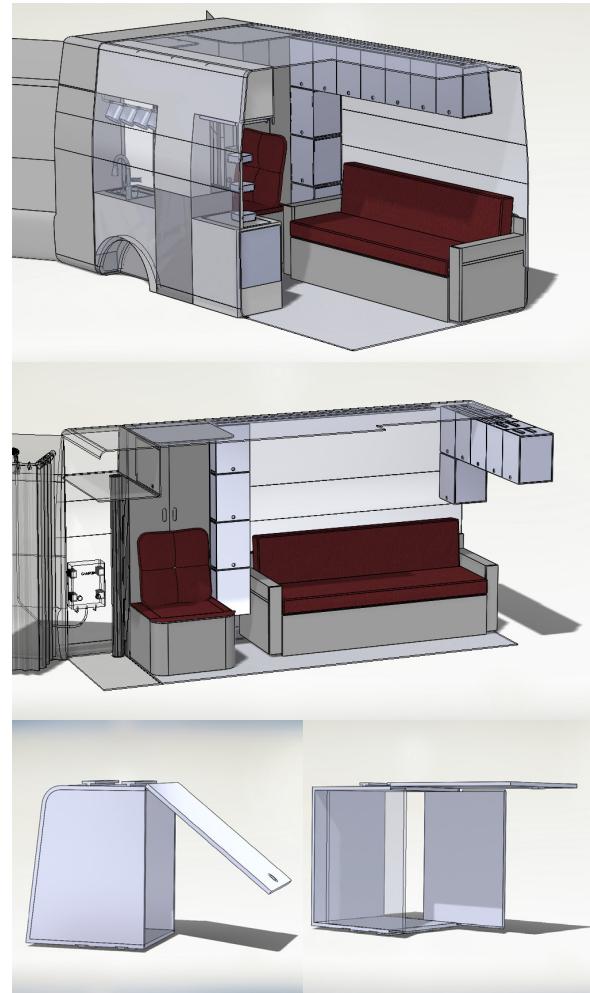
Módulos de almacenamiento

Para el desarrollo funcional de estos módulos de almacenamiento, se propone un conjunto formado por tres piezas capaces de encajar entre ellas dando lugar a un espacio de almacenamiento adaptable.

El resultado es un conjunto formado por dos cajas diferentes, una diseñada para colocarse en la parte superior de las paredes laterales, donde existe una curvatura, y otra regular de forma rectangular. Junto a ellas se han elaborado unos rieles de diferentes medidas para colocarse en la estructura del vehículo, y en los que anclar con mayor seguridad las cajas.

Las paredes de las cajas son extraíbles, ya que quedan unidas a la estructura de la caja mediante un sistema de ranura. Así mismo, las tapas quedan cerradas de forma segura con cierres de presión de botón. Las cajas quedan fijas a los rieles en la posición deseada gracias a un tornillo de presión.

En las imágenes de la derecha se pueden ver algunas posibilidades de distribución de los módulos, dando la oportunidad de ajustarse a diferentes variantes.



Imágenes 74 - 77: Módulos de almacenamiento. Desarrollo funcional.(Fuente: Propia)

Terraza superior

Con el desarrollo de la terraza superior en el techo de la furgoneta, se quiere conseguir un espacio extra en el que poder mejorar la experiencia de uso de la camper. Ofrece una expansión de espacio utilizable con un área al aire libre donde se puede disfrutar de vistas panorámicas, tomar el sol, relajarse o incluso dormir, al integrar esta terraza, se fomenta un estilo de vida más cómodo y conectado con la naturaleza.

En el desarrollo de este espacio se han empleado una serie de elementos comerciales explícados en el “Anexo 14: Datasheets”. Se trata de:

- Claraboya de conexión al techo con acceso directo del interior a la terraza. Modelo de la marca True Van.
- Tienda de campaña para techo desmontable. Maximiza el espacio y añade flexibilidad en el alojamiento. Comercializado por TentBox.
- Placa solar semiflexible de 150 W. Ofrece mayor autonomía energética reduciendo la huella de carbono.

Además, al retirar la tienda de techo, se libera un área para diversos usos, incluyendo cojines y mesas portátiles se puede crear un espacio de comedor, tomar el sol o descansar.

El acceso a la terraza superior se realiza mediante una escalera cilíndrica con peldaños plegables unidos por bisagras, que se pueden recoger y alinear con la barra principal cuando no está en uso. Los peldaños tienen un hueco central para facilitar el ascenso. La escalera se fija a la furgoneta con un mecanismo de corredera y mortaja, permitiendo su retirada y almacenamiento en la parte trasera cuando no se utiliza.

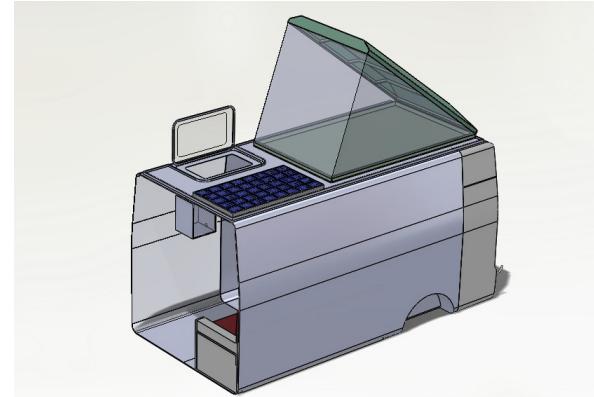
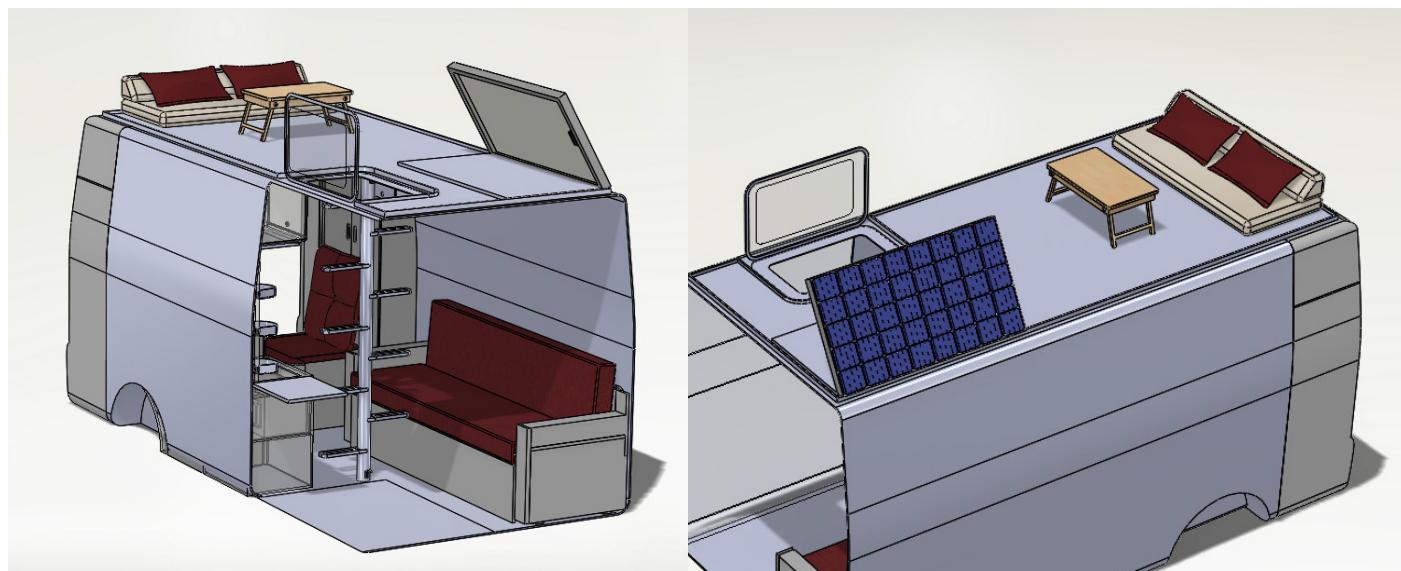


Imagen 78: Terraza superior. Desarrollo funcional.(Fuente: Propia)



Imagenes 79 - 80: Espacio trasero convertible. Desarrollo funcional.(Fuente: Propia)

4.3 Desarrollo formal

El desarrollo formal del diseño se ha elaborado a partir de una serie de valores que, basados en los análisis y conclusiones previos, se alinean con el proyecto y con la esencia que se desea reflejar y comunicar. Dichos valores son:

| | |
|----------------------------|---|
| Autonomía | capacidad de actuar, decidir y gestionar acciones y recursos de manera independiente, sin depender de control o influencia externa. |
| Libertad | capacidad de actuar, pensar y tomar decisiones sin restricciones o coerción externa, permitiendo la autodeterminación. |
| Conexión con la naturaleza | apreciación profunda del medio ambiente y una interacción consciente y respetuosa con la naturaleza. |
| Personalización | proceso de adaptar o modificar algo para satisfacer las preferencias y necesidades individuales de una persona o grupo |
| Simplicidad | característica de ser fácil de entender, utilizar o llevar a cabo. |

Figura 6: Valores del proyecto. (Fuente: Propia)

Estos valores se han relacionado con las características formales que cada uno de ellos transmite, proporcionando una interpretación detallada desde una perspectiva personal. Puede verse en el “Anexo 11: Desarrollo formal”. Como resultado se han obtenido unas conclusiones- cómo debe ser el diseño planteado un equilibrio entre funcionalidad y estética.

- Materiales: de origen natural, resistentes, duraderos, con fácil mantenimiento y manipulación. Uso sincero de los materiales
- Colores: tonos neutros, que pueden encontrarse en la naturaleza. Tonalidades claras de baja saturación que permitan el reflejo de la luz generando sensación de amplitud.
- Acabados: satinado o semibrillante. Debe permitir el reflejo de luz en la estancia y facilitar la limpieza de superficies pero sin resultar reflectante.
- Texturas: para la mayoría de superficies se van a utilizar texturas lisas y suaves. Para textiles una textura prensada o compactada, utilizada en el revestimiento y tapicería de muebles.
- Peso: debe ajustarse al mínimo necesario para garantizar una correcta funcionalidad y durabilidad en el tiempo.
- Líneas y formas: simples y cohesionadas. Geometrías simples, donde cada elemento está justificado y correctamente integrado en el espacio.

Estos son algunos de los colores posibles colores a utilizar en el desarrollo formal:



4.4 Selección de materiales

Para la selección de materiales en la camperización de la furgoneta, se ha optado por dividir el proceso en tres áreas clave: acondicionamiento del espacio de carga, revestimiento y mobiliario, con el objetivo de abordar de manera integral las distintas necesidades y características específicas de cada componente.

Acondicionamiento del espacio de carga

El primer paso para camperizar una furgoneta es preparar adecuadamente el espacio de carga, lo que incluye la instalación de aislamiento térmico y acústico, además de los recubrimientos e instalaciones necesarias para electricidad y fontanería. Se han analizado diferentes tipos de materiales de aislamiento, Poliestireno extruido (XPS), Poliisocianurato (PIR), Lana de fibra de vidrio y Lana de poliéster. Las características de todos ellos pueden verse en detalle en el “Anexo 12: Selección de materiales”.

Para la furgoneta en cuestión, se ha escogido una combinación de PIR y lana de poliéster, aprovechando la alta resistencia térmica del PIR y la flexibilidad y propiedades acústicas de la lana de poliéster. Esta combinación permite un aislamiento eficiente, maximizando el espacio interior y mejorando el confort térmico y acústico.

Tras el aislamiento interior de la furgoneta, se deben colocar las preinstalaciones eléctricas y de fontanería necesarias ajustándose al diseño interior realizado.



Imagen 81: Panel sólido PIR. (Fuente: Polyfex SL)

Revestimiento interior

Se ha optado por la madera para el revestimiento interior debido a su capacidad de crear un ambiente acogedor y natural, alineado con los valores del proyecto, que buscan transmitir sencillez y sintonía con la naturaleza. Además, la madera permite una gran personalización en cuanto a acabados y texturas, lo que aporta un toque artesanal y menos industrial al diseño. De entre los tipos de madera existentes, se recomienda el uso de contrachapado para los suelos y techo, dada su resistencia y capacidad de soportar cargas pesadas, así como la facilidad de atornillar sobre este material.



Imagen 82: Tablón macizo de pino. (Fuente: Leroy Merlin)

Mobiliario

La selección de materiales para el mobiliario queda dividida en función de las distintas partes que los componen y teniendo en cuenta las exigencias que los muebles deben asumir dentro de un vehículo en movimiento, como vibraciones, cambios de temperatura y humedad.

- Estructuras generales: Las estructuras de los muebles deben ser ligeras pero resistentes. Se utilizarán rastreles de madera (perfiles de sección cuadrada o rectangular), que se colocan de forma paralela para nivelar, alinear y fijar otros materiales de acabado. Estos rastreles distribuyen el peso uniformemente y permiten ventilación, previniendo problemas de humedad.
- Tableros: Para las superficies planas de los muebles, como encimeras y frentes de cajones, se elige el contrachapado de pino. Este material es preferido por su relación entre resistencia, peso y durabilidad, siendo más ligero que la madera maciza y fácil de trabajar. Según la función que debe desempeñar, se deben utilizar diferentes espesores, como 15 mm para la mayoría de los muebles, 9 mm para paredes de separación y 3 mm para fondos falsos o fondos de armario.



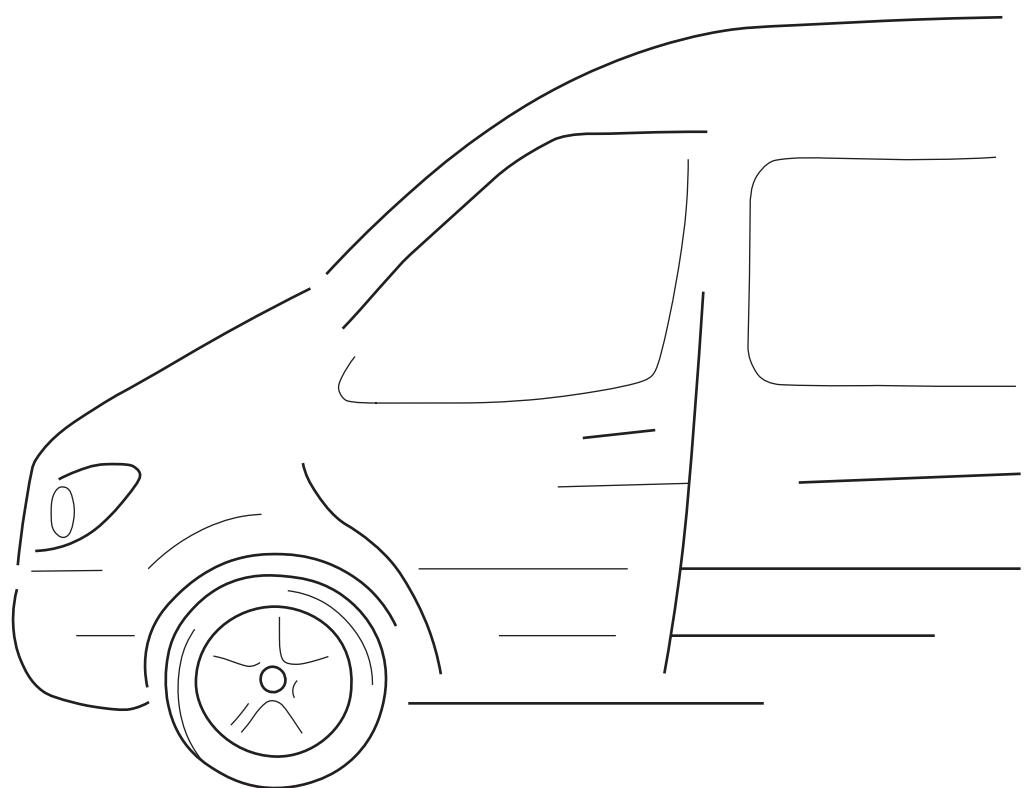
Imagen 83: Tableros de contrachapado de pino.
(Fuente: Simplevans)

Textiles

Los textiles juegan un papel importante en el confort y la funcionalidad de los muebles. Para el asiento del baño, que podría estar en contacto con agua, se selecciona una tela de poliéster prensado tratada para mejorar su resistencia a la humedad. Para los cojines del sofá-cama, se opta por una tela de sarga prensada, conocida por su resistencia al desgaste y capacidad para mantener su forma tras múltiples usos.

FASE 5

5. PLANOS



Planos

Debido a que el diseño completo de la furgoneta se compone de varios subdiseños, muchos de los cuales incluyen elementos comerciales preexistentes o se fabrican a partir de tableros de contrachapado de pino, se ha optado por desarrollar planos generales de los muebles. Estos planos generales indican únicamente la disposición y ensamblaje de los diferentes elementos, sin detallar cada pieza individualmente. Esta decisión se justifica por la necesidad de simplificar el proceso de diseño y fabricación, evitando redundancias al no elaborar planos detallados para piezas estándar o comerciales, lo que permite centrarse en la integración y funcionalidad global del mobiliario dentro del espacio de la furgoneta.

1 2 3 4 5 6 7 8

A

A

B

B

C

C

D

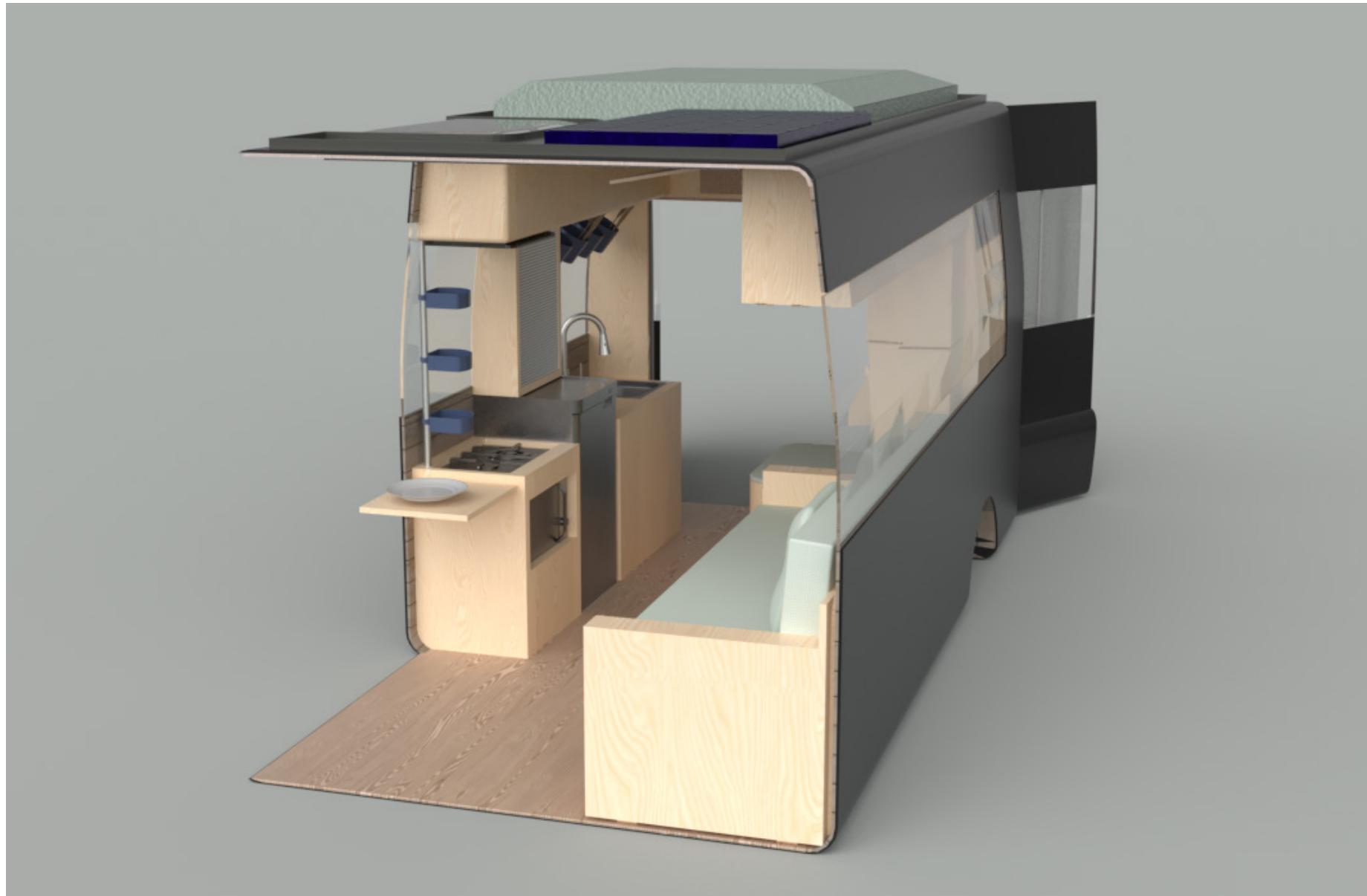
D

E

E

F

F



| | | | | |
|---------------------|--------|--------|-------------------|--|
| Dibujado | Fecha | Nombre | Firma: |  Escuela de Ingeniería y Arquitectura Universidad Zaragoza 1542 |
| Comprobado | | | | |
| Escala | Titulo | | | Nº Alumno 825074 |
| Vista renderizada 1 | | | Curso 2023 - 2024 | Plano Nº 1 |

1 2 3 4 5 6 7 8

A

A

B

B

C

C

D

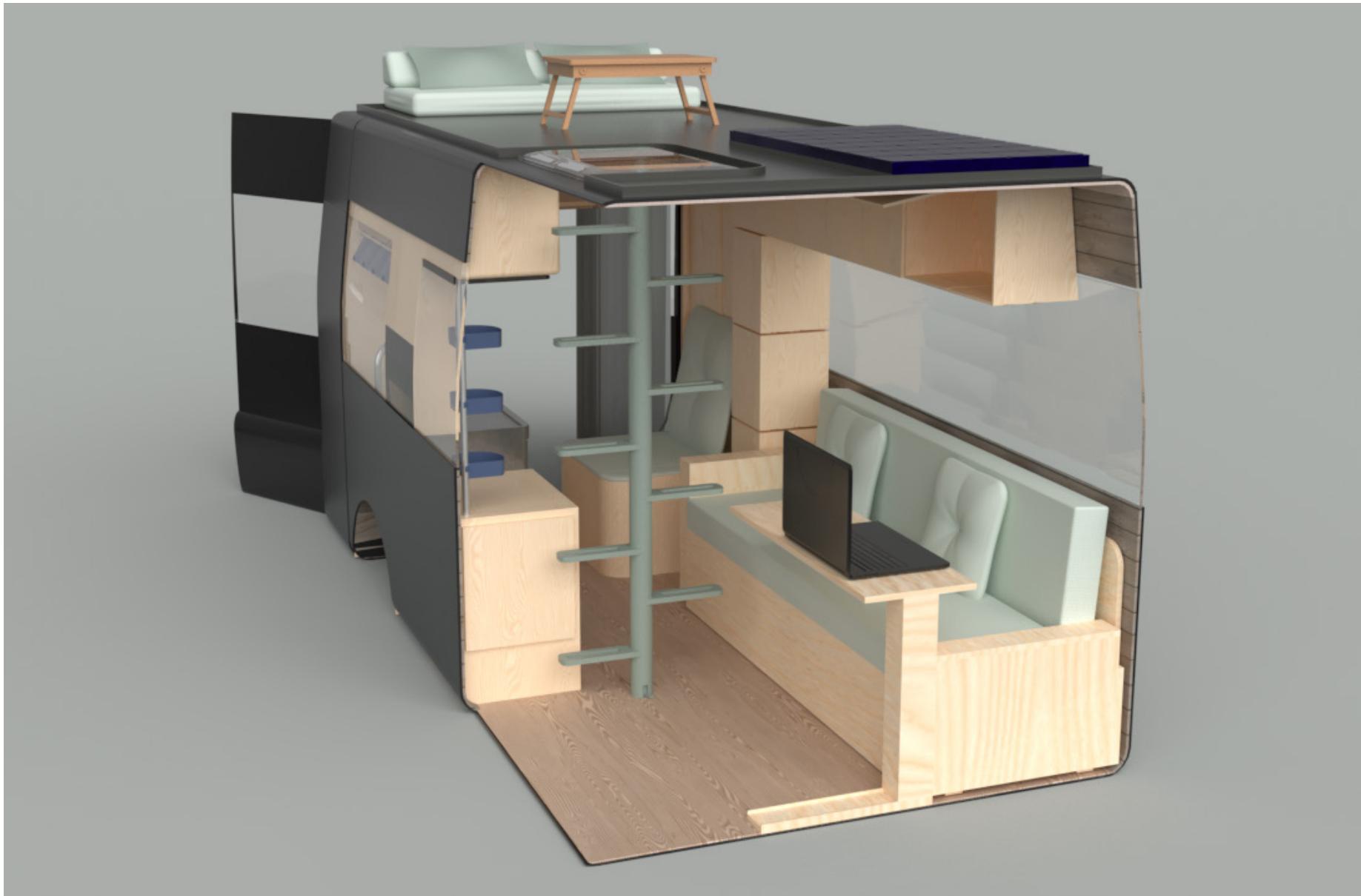
D

E

E

F

F



| | | | | |
|---------------------|------------|--------------------------|-------------------|--|
| | Fecha | Nombre | Firma: |  Escuela de Ingeniería y Arquitectura Universidad Zaragoza |
| Dibujado | 06/09/2024 | Saioa Irurzun Armendáriz | | |
| Comprobado | | | | |
| Escala | Titulo | | | Nº Alumno 825074 |
| Vista renderizada 2 | | | Curso 2023 - 2024 | Plano Nº 1 |

1 2 3 4 5 6 7 8

A

A

B

B

C

C

D

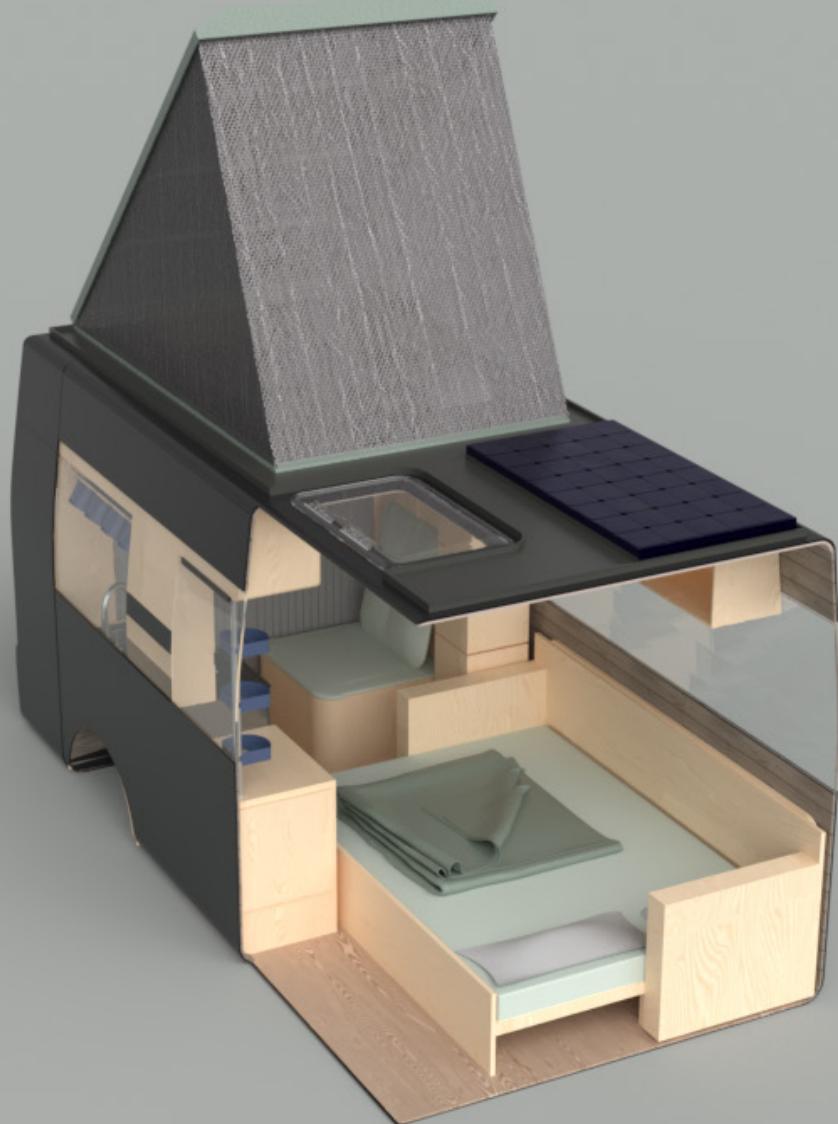
D

E

E

F

F



| | | | | |
|---------------------|------------|--------------------------|-------------------|--|
| | Fecha | Nombre | Firma: |  Escuela de Ingeniería y Arquitectura Universidad Zaragoza |
| Dibujado | 06/09/2024 | Saioa Irurzun Armendáriz | | |
| Comprobado | | | | |
| Escala | Titulo | | | Nº Alumno 825074 |
| Vista renderizada 3 | | | Curso 2023 - 2024 | Plano Nº 1 |

1 2 3 4 5 6 7 8

A

A

B

B

C

C

D

D

E

E

F

F



| | | | | |
|------------|--------|---------------------|-------------|--|
| Dibujado | Fecha | Nombre | Firma: |  Escuela de Ingeniería y Arquitectura Universidad Zaragoza 1542 |
| Comprobado | | | | |
| Escala | Titulo | Vista renderizada 4 | | |
| | | Nº Alumno | 825074 | F |
| | | Curso | 2023 - 2024 | |
| | | Plano Nº | 1 | |

1 2 3 4 5 6 7 8

A



A

B

B

C

C

D

D

E

E

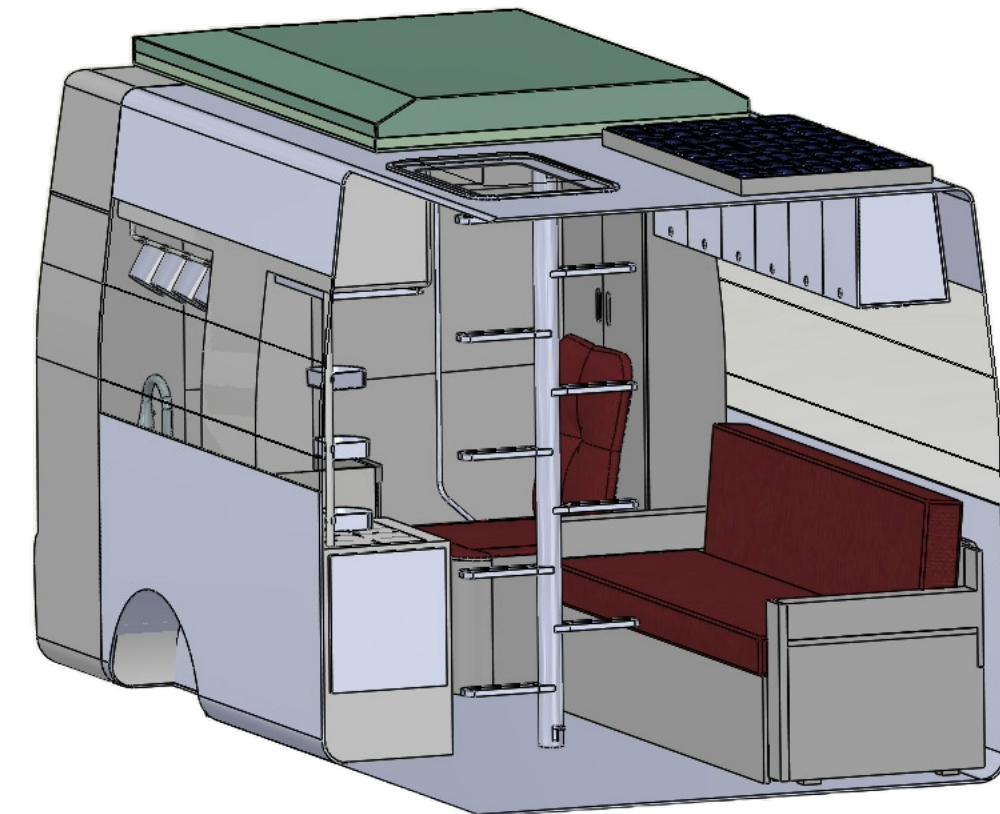
F

F

| | | | | |
|---------------------|------------|--------------------------|-------------------|---|
| | Fecha | Nombre | Firma: |  Escuela de Ingeniería y Arquitectura Universidad Zaragoza |
| Dibujado | 06/09/2024 | Saioa Irurzun Armendáriz | | |
| Comprobado | | | | |
| Escala | Titulo | | | Nº Alumno 825074 |
| Vista renderizada 5 | | | Curso 2023 - 2024 | Plano Nº 1 |

1 2 3 4 5 6 7 8

A



B

C

D

E

F

A

B

C

D

E

F

| N.º DE ELEMENTO | N.º DE PIEZA | DESCRIPCIÓN | CANTIDAD |
|-----------------|---------------------|-------------|----------|
| 1 | Baño | | 1 |
| 2 | Sofá - cama | | 1 |
| 3 | Caja 1 alm. modular | | 1 |
| 4 | Caja 2 alm. modular | | 1 |
| 5 | Cocina | | 1 |
| 6 | Escalera | | 1 |

| | | | | |
|------------|--------|-------------------|-----------|---|
| Dibujado | Fecha | Nombre | Firma: | Escuela de Ingeniería y Arquitectura Universidad Zaragoza |
| Comprobado | | | | |
| Escala | Titulo | | | |
| 1:20 | | Plano de conjunto | | |
| | | | Nº Alumno | 825074 |
| | | | Curso | 2023 - 2024 |
| | | | Plano Nº | 6 |

1 2 3 4 5 6 7 8

A

A

B

B

C

C

D

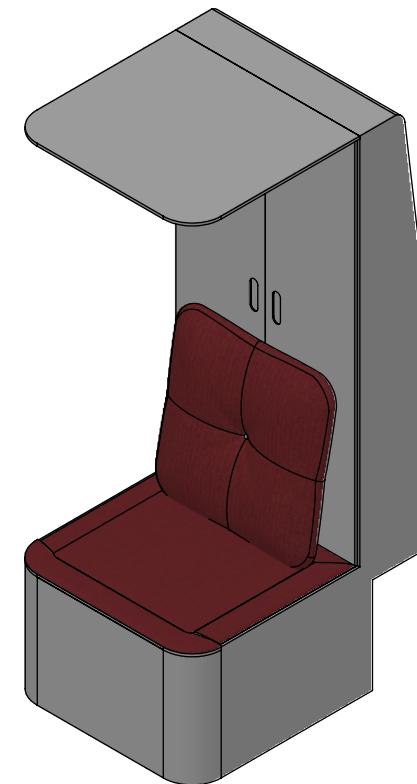
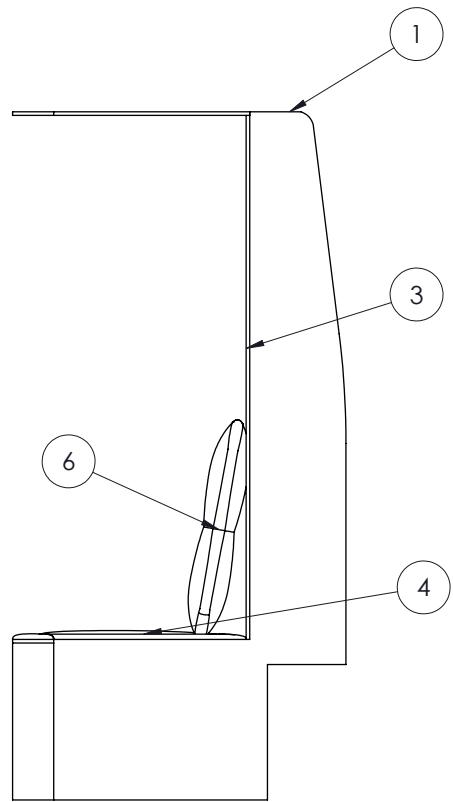
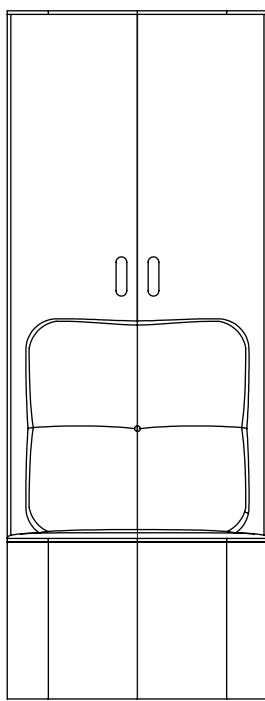
D

E

E

F

F



| N.º DE ELEMENTO | N.º DE PIEZA | DESCRIPCIÓN | CANTIDAD |
|-----------------|----------------|--|----------|
| 1 | Cubículo | Contrachapado de pino | 1 |
| 2 | Lama persiana | PVC | 48 |
| 3 | Puerta armario | Contrachapado de pino | 2 |
| 4 | Tapa asiento | Contrachapado de pino y poliéster prensado | 1 |
| 5 | WC | | 1 |
| 6 | Cojín | Poliéster prensado | 1 |

| | Fecha | Nombre | Firma: | Escuela de Ingeniería y Arquitectura Universidad Zaragoza |
|------------|------------|--------------------------|--------|---|
| Dibujado | 06/09/2024 | Saioa Irurzun Armendáriz | | 1542 |
| Comprobado | | | | |
| Escala | 1:15 | Titulo | Baño | Nº Alumno 825074 Curso 2023 - 2024 Plano Nº 7 |

1 2 3 4 5 6 7 8

A

A

B

B

C

C

D

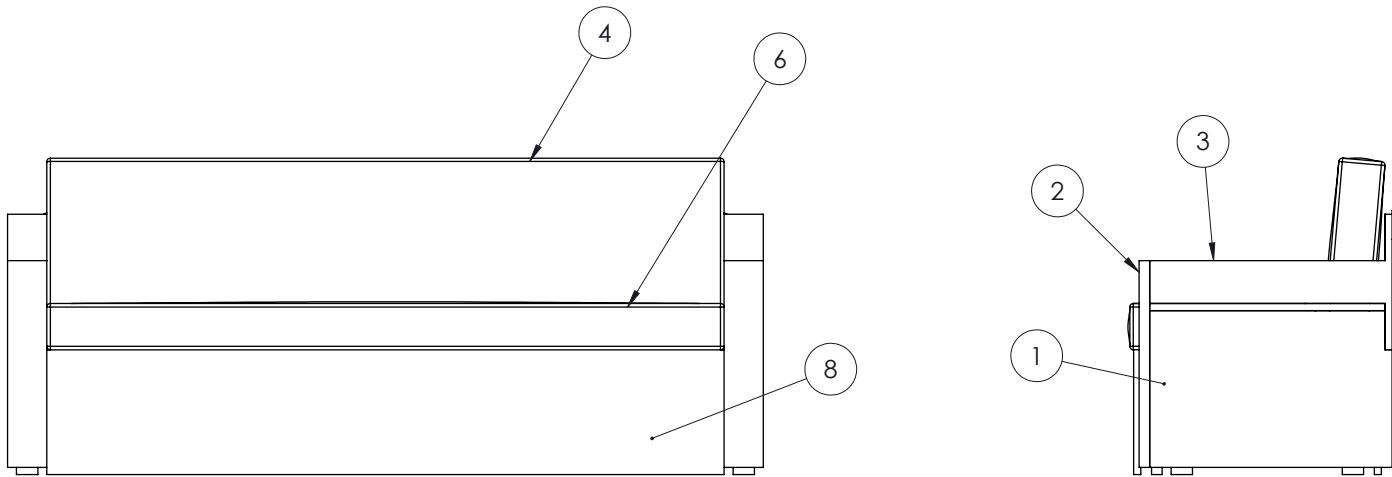
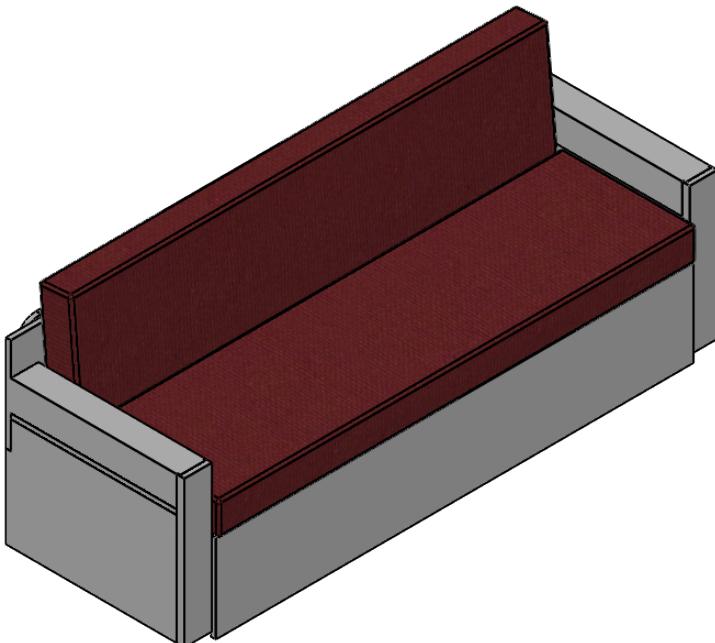
D

E

E

F

F



| N.º DE ELEMENTO | N.º DE PIEZA | DESCRIPCIÓN | CANTIDAD |
|-----------------|-----------------|-----------------------|----------|
| 1 | Estructura sofá | Contrachapado de pino | 1 |
| 2 | Estructura mesa | Contrachapado de pino | 2 |
| 3 | Mesa | Contrachapado de pino | 2 |
| 4 | Colchón 550 mm | Sarga prensada | 1 |
| 5 | Colchón 270 mm | Sarga prensada | 1 |
| 6 | Colchón 530 mm | Sarga prensada | 1 |
| 7 | Almohada | | 2 |
| 8 | Somier | Contrachapado de pino | 1 |

| | | | | |
|------------|-----------|-------------|--------|---|
| Dibujado | Fecha | Nombre | Firma: | Escuela de Ingeniería y Arquitectura Universidad Zaragoza |
| Comprobado | | | | |
| Escala | Titulo | | | |
| 1:15 | | Sofá - cama | | |
| | Nº Alumno | 825074 | | |
| | Curso | 2023 - 2024 | | |
| | Plano Nº | 8 | | |

1 2 3 4 5 6 7 8

A

A

B

B

C

C

D

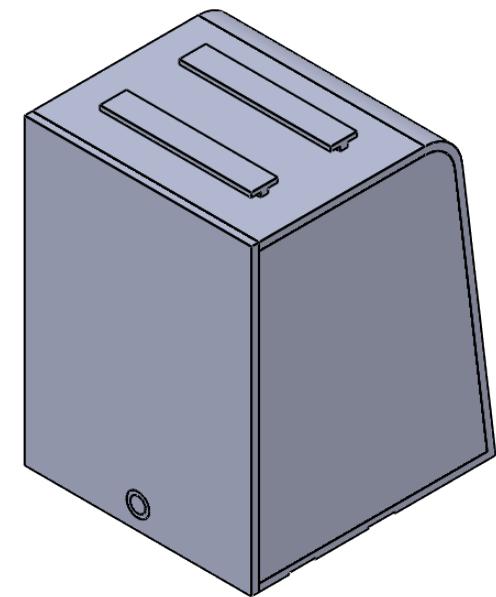
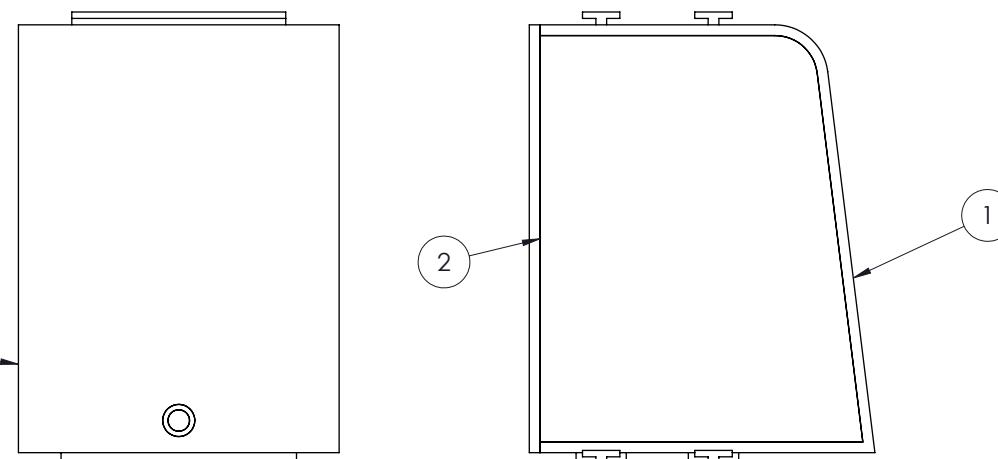
D

E

E

F

F



| N.º DE ELEMENTO | N.º DE PIEZA | DESCRIPCIÓN | CANTIDAD |
|-----------------|-----------------|-----------------------|----------|
| 1 | Estructura caja | Contrachapado de pino | 1 |
| 2 | Pared | Contrachapado de pino | 2 |
| 3 | Puerta caja | Contrachapado de pino | 1 |

| | | | | |
|------------|--------|--------|--------|--|
| Dibujado | Fecha | Nombre | Firma: |  Escuela de Ingeniería y Arquitectura Universidad Zaragoza 1542 |
| Comprobado | | | | |
| Escala | Titulo | | | Nº Alumno 825074 Curso 2023 - 2024 Plano Nº 9 |

1 2 3 4 5 6 7 8

A

A

B

B

C

C

D

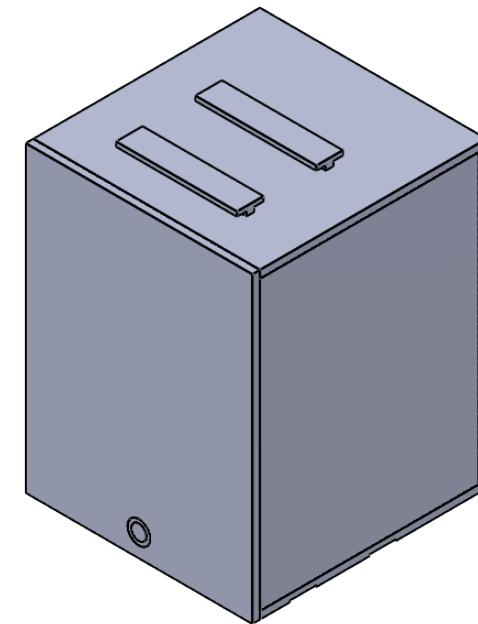
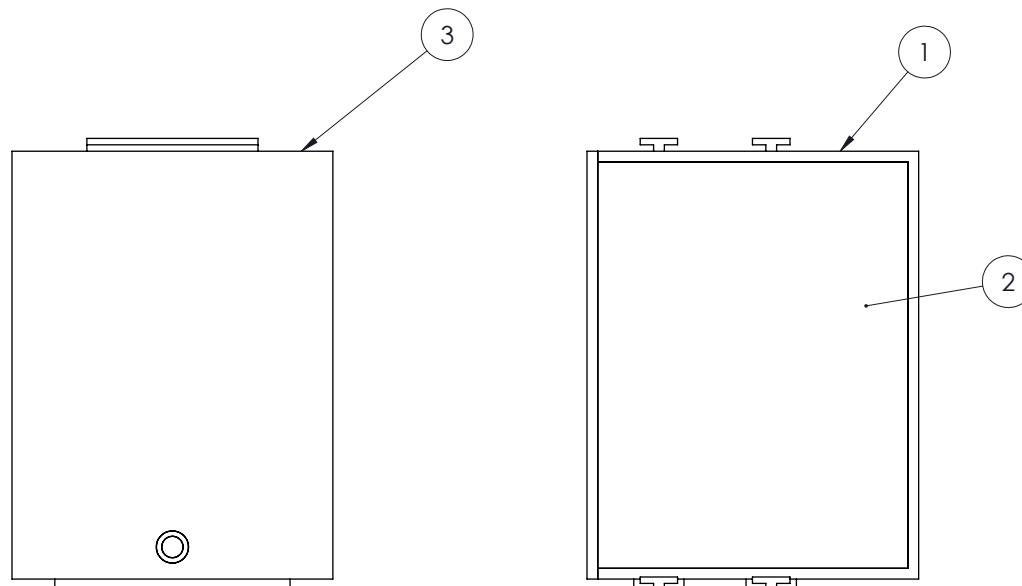
D

E

E

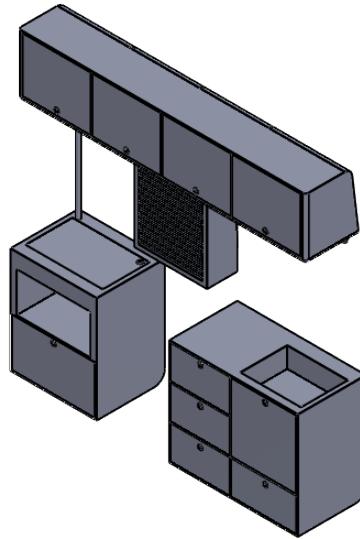
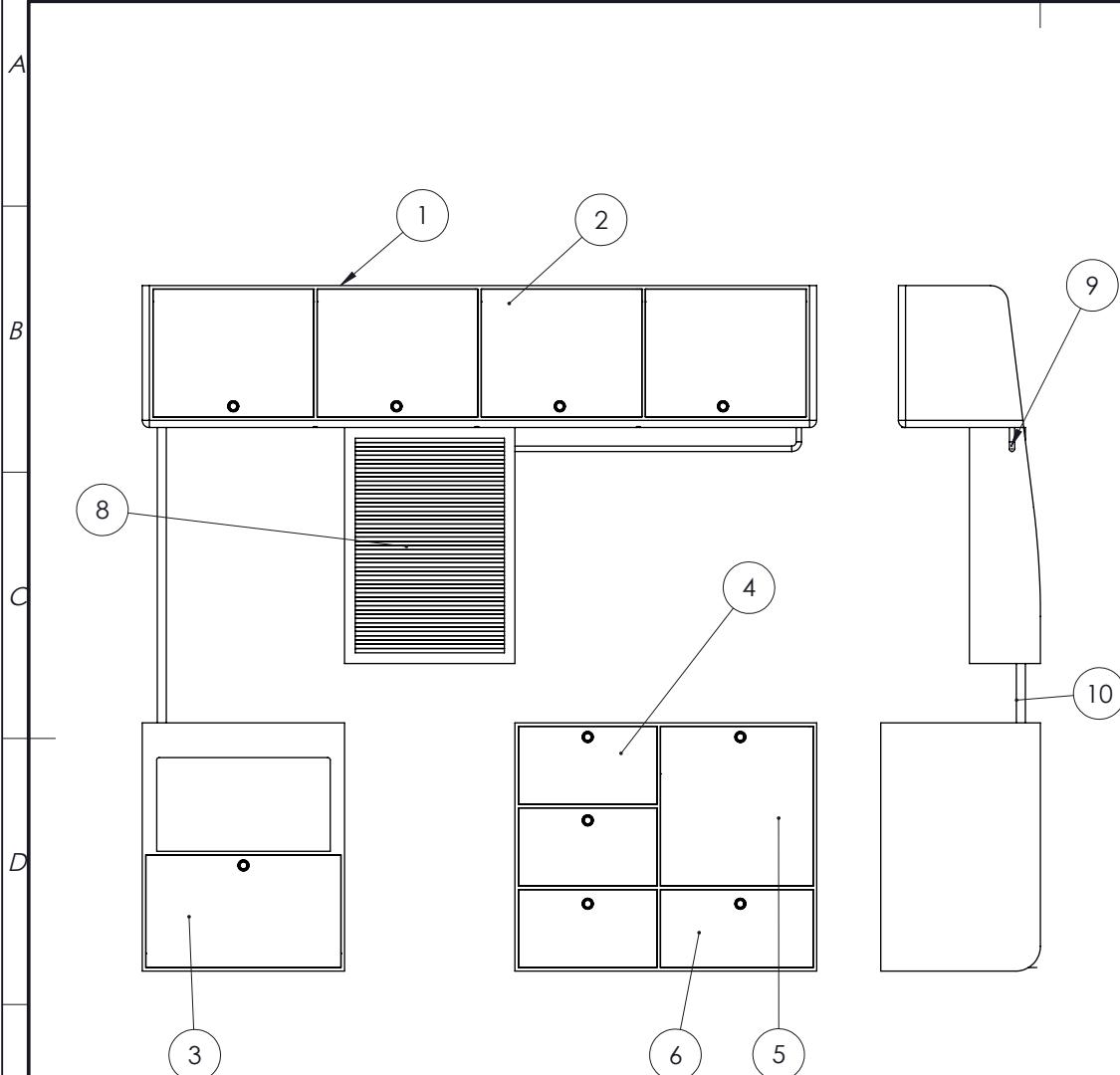
F

F



| N.º DE ELEMENTO | N.º DE PIEZA | DESCRIPCIÓN | CANTIDAD |
|-----------------|-----------------------------|-----------------------|----------|
| 1 | Estructura caja rectangular | Contrachapado de pino | 1 |
| 2 | Pared rectangular | Contrachapado de pino | 2 |
| 3 | Puerta caja | Contrachapado de pino | 1 |

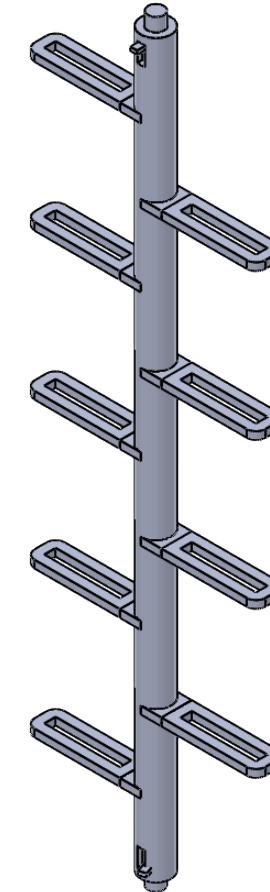
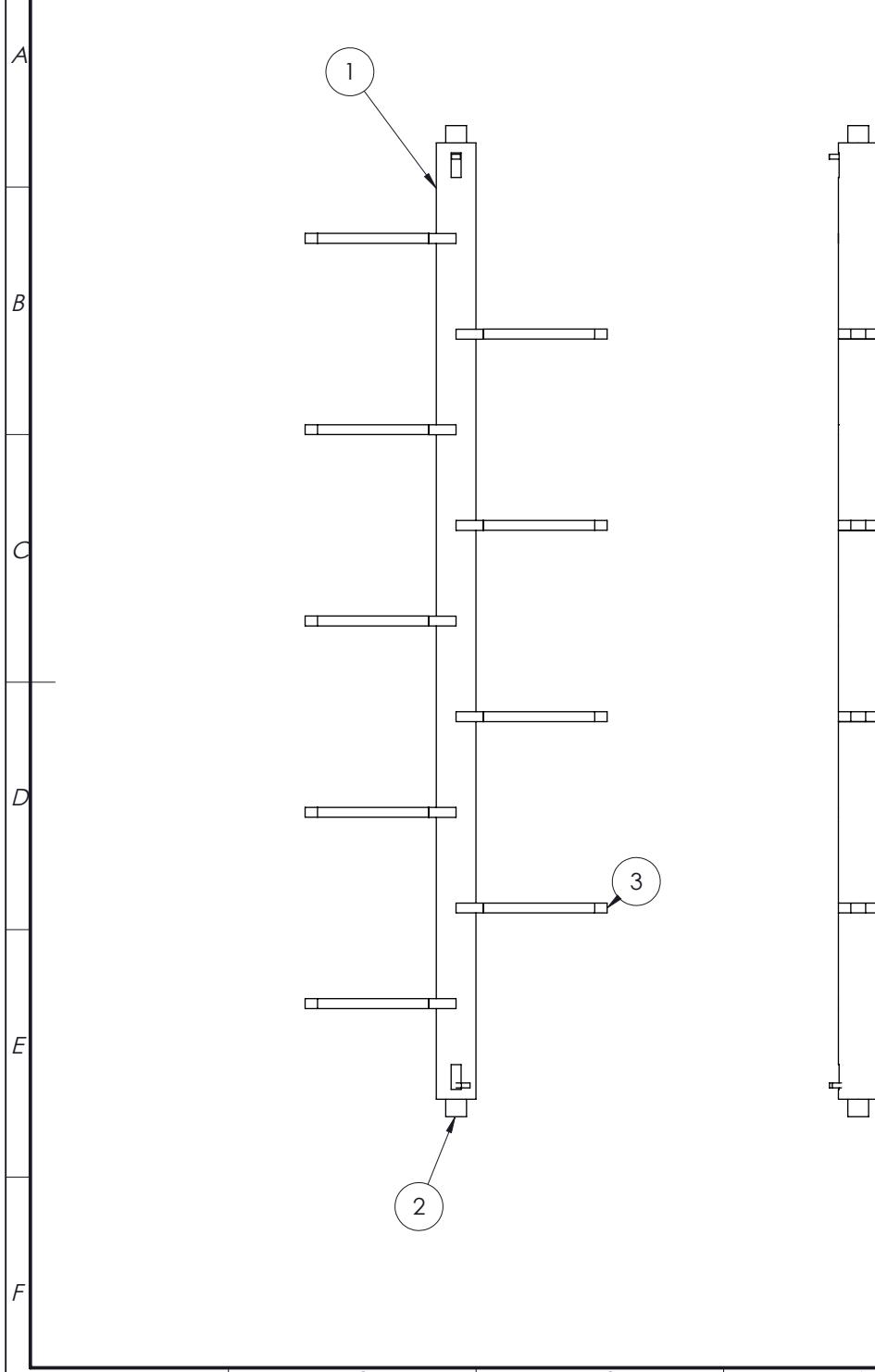
| | Fecha | Nombre | Firma: | Escuela de Ingeniería y Arquitectura Universidad Zaragoza |
|------------|------------|--------------------------|-----------|---|
| Dibujado | 06/09/2024 | Saioa Irurzun Armendáriz | | 1542 |
| Comprobado | | | | |
| Escala | 1:5 | Titulo | | |
| | | Caja 2 alm. modular | | |
| | | | Nº Alumno | 825074 |
| | | | Curso | 2023 - 2024 |
| | | | Plano Nº | 10 |



| N.º DE ELEMENTO | N.º DE PIEZA | DESCRIPCIÓN | CANTIDAD |
|-----------------|-------------------------|-----------------------|----------|
| 1 | Estructura cocina | Rastreles de pino | 1 |
| 2 | Tapa armario superior | Contrachapado de pino | 4 |
| 3 | Tapa 1 armario inferior | Contrachapado de pino | 1 |
| 4 | Tapa 2 armario inferior | Contrachapado de pino | 3 |
| 5 | Tapa 3 armario inferior | Contrachapado de pino | 1 |
| 6 | Tapa 4 armario inferior | Contrachapado de pino | 1 |
| 7 | Tabla fuegos | Contrachapado de pino | 1 |
| 8 | Lamas persiana | PVC | 30 |
| 9 | Barra alm. 1 | PVC | 1 |
| 10 | Barra alm. 2 | PVC | 1 |

| | | | | |
|-------------------|---------------|--------------------------|------------------|--|
| | <i>Fecha</i> | <i>Nombre</i> | <i>Firma:</i> |  Escuela de Ingeniería y Arquitectura Universidad Zaragoza 1542 |
| <i>Dibujado</i> | 06/09/2024 | Saioa Irurzun Armendáriz | | |
| <i>Comprobado</i> | | | | |
| <i>Escala</i> | <i>Titulo</i> | | <i>Nº Alumno</i> | 825074 |
| 1:10 | | Cocina | <i>Curso</i> | 2023 - 2024 |
| | | | <i>Plano Nº</i> | 11 |

1 2 3 4 5 6 7 8



| N.º DE ELEMENTO | N.º DE PIEZA | DESCRIPCIÓN | CANTIDAD |
|-----------------|---------------------|-------------|----------|
| 1 | Estructura escalera | PVC | 1 |
| 2 | Anclaje | PVC | 2 |
| 3 | Peldaño | PVC | 9 |

| | Fecha | Nombre | Firma: | Escuela de Ingeniería y Arquitectura Universidad Zaragoza |
|------------|------------|--------------------------|--------|---|
| Dibujado | 06/09/2024 | Saioa Irurzun Armendáriz | | 1542 |
| Comprobado | | | | |
| Escala | | Titulo | | Nº Alumno 825074 |
| Escala | | | | Curso 2023 - 2024 |
| | | Título | | Plano Nº Nº plano |

Conclusiones finales

Para concluir el proyecto y con la finalidad de evaluar el trabajo realizado a lo largo de su desarrollo, se han realizado una serie de conclusiones generales que se detallan a continuación:

- Una planificación detallada y realista ha sido esencial para el desarrollo exitoso del proyecto, permitiendo enfrentar los desafíos y adaptarse a los imprevistos que surgieron.
- La fase de investigación y análisis del mercado proporcionó una visión completa y precisa de las tendencias actuales, lo que fue fundamental para definir las especificaciones y requisitos técnicos del proyecto.
- El diseño final del interior de la furgoneta se alinea con los objetivos iniciales de crear un espacio funcional, estético y en sintonía con la naturaleza, cumpliendo con las expectativas de comodidad y utilidad para los usuarios.
- Además, el proyecto ha demostrado ser técnicamente viable, garantizando que la experiencia del usuario sea satisfactoria y que todos los elementos diseñados puedan ser implementados en vehículos comerciales estándar.
- Finalmente, se considera que el proyecto es un ejemplo completo de diseño industrial aplicado, logrando un balance entre innovación, funcionalidad y adaptación a las necesidades del mercado.

Futuras líneas de mejora

Como consecuencia del alcance establecido para este proyecto y la limitación temporal del mismo, hay diferentes aspectos que no se han tratado en el desarrollo de este proyecto y deberían considerarse en futuros rediseños del producto. Estas se describen a continuación.

- En primer lugar, sería fundamental incluir un análisis más detallado de los sistemas eléctricos y de fontanería, ya que en este proyecto se ha abordado de manera general. Una mayor profundidad en estos aspectos permitiría optimizar la funcionalidad y seguridad del diseño.
- Se podría desarrollar un plan de viabilidad económica y análisis de costes. Este plan permitiría evaluar con mayor precisión la rentabilidad del proyecto, estimando los costos de materiales, mano de obra, y los gastos asociados a la producción y comercialización.
- También sería recomendable ampliar el análisis de impacto ambiental del proyecto, evaluando tanto la selección de materiales como el ciclo de vida del producto, para asegurar un enfoque más sostenible.
- Finalmente, se podría incluir un plan de mantenimiento y durabilidad de los materiales y sistemas, lo cual proporcionaría una guía más completa para los usuarios y añadiría valor al proyecto final.