



Universidad de Valladolid



**ESCUELA DE INGENIERÍAS
INDUSTRIALES**

**UNIVERSIDAD DE VALLADOLID
ESCUELA DE INGENIERÍAS INDUSTRIALES**

**Grado en Ingeniería
en Diseño Industrial y Desarrollo de Producto**

**DISEÑO Y EQUIPAMIENTO DE UNA FURGONETA EN SU
PROCESO DE CAMPERIZACIÓN.**

Autor:

Juan Pedro Ramos Martín

Tutor:

Daniel López Bragado

Víctor A. Lafuente Sánchez

Departamento de Expresión Gráfica Arquitectónica

Valladolid, junio 2019.

RESUMEN

Este trabajo tiene por objeto de análisis el mundo de las furgonetas camperizadas en la actualidad, estudiando los diferentes modelos y tipos, tanto de furgonetas como de camperizaciones, con el fin de realizar un sistema camper adaptable a diferentes modelos y tamaños de furgonetas existentes en el mercado. Se trata del diseño de una transformación modular común para varias furgonetas, siendo el sistema adaptable a cada modelo y tamaño de furgoneta, en función de las preferencias del usuario.

PALABRAS CLAVE

Camperización

Furgoneta

Camper

Transformación

Equipamiento

Modular.

ABSTRACT

The aim of this work is to analyse the world of camperized vans at present, studying the different models and types of vans as well as camperizations, in order to create a camper system adaptable to different models and sizes of vans existing in the market. This is the design of a common modular transformation for several vans, being the system adaptable to each model and size of van, depending on the preferences of the user.

KEY WORDS

Camperization

Van

Camper

Transformation

Equipment

Modular.

ÍNDICE

1. INTRODUCCIÓN Y OBJETIVOS	7
2. CONTEXTUALIZACIÓN	9
2.1. DEFINICIÓN DE LA CAMPERIZACIÓN	9
2.2. EL ORIGEN DE LAS FURGONETAS CAMPER	10
2.3. FURGONETA CAMPER VS AUTOCARAVANA	12
3. PROCEDIMIENTOS PARA LA CAMPERIZACIÓN	15
3.1. PROCESO LEGAL DEL PROYECTO CAMPER	15
3.2. PROCESO CONSTRUCTIVO DEL PROYECTO CAMPER	19
4. ESTUDIO DE MERCADO	31
4.1. TIPOS DE FURGONETAS CAMPERIZABLES	31
4.2. DEFINICIÓN DEL MERCADO OBJETO	43
4.3. ESTUDIO DE CAMPERIZACIONES	49
5. DISEÑO DEL SISTEMA	55
5.1. PROCESO DE DISEÑO	55
5.2. DISEÑO DEFINITIVO	61
6. PRESUPUESTO	85
7. CONCLUSIONES	93
8. BIBLIOGRAFÍA	95
9. ANEJOS	101

1.INTRODUCCIÓN Y OBJETIVOS

El objetivo fundamental de este trabajo será llegar a un diseño final, y por ello se planteará como un proyecto, desarrollado en todas su fases: se comenzará con la contextualización del objeto de análisis, en este caso las furgonetas camper, para seguir con su definición y proceso de diseño. continuará después con el estudio de mercado, analizando los diseños ya existentes, de cara a conseguir referencias y un punto de partida para la creación del diseño final.

Es necesario definir los **objetivos** a resolver para llevar a cabo el proyecto:

- I. **Realizar un estudio e investigación de furgonetas existentes en el mercado que puedan adaptarse al sistema de camperización:** Será necesario comprobar la totalidad de furgonetas que son utilizadas actualmente para realizar proyectos camper, para posteriormente definir cuáles de ellas pueden adaptarse al sistema de camperización a crear.
- II. **Realizar un estudio e investigación del proceso de camperización de furgonetas:** Para crear el nuevo modelo de camperización, será necesario estudiar las especificaciones que hacen falta para llevar a cabo un proyecto camper. Estas especificaciones son tanto legales como constructivas, analizando el proceso de homologación del vehículo y el proceso de diseño del proyecto técnico. Ambos son necesarios para poder utilizar la furgoneta una vez transformada.
- III. **Realizar un estudio de diseños, equipamientos y elementos de camperización de furgonetas:** Conforme al punto anterior, cabe investigar los elementos más demandados en el mercado actual para realizar los proyectos camper.
- IV. **Crear un sistema de camperización modular adaptable a diferentes modelos y tamaños de furgonetas, utilizando el mismo patrón de diseño y equipamiento. Definir este diseño y equipamiento para cada tamaño de furgoneta:** El fin es crear una misma solución para diferentes vehículos, variando algunos elementos en función de sus medidas, definiendo cuáles son esas variaciones. El rango de vehículos que puedan adaptarse a la camperización modular creada, será definido conforme al siguiente objetivo.
- V. **Definir y acotar el rango de furgonetas modificables, a las que se les puede adaptar el sistema de camperización diseñado, enumerando las diferentes marcas y modelos.** Como adelanta el primero de los objetivos, es necesario discernir qué furgonetas podrán ser utilizadas para adaptar en ellas el sistema camper, conociendo el tamaño, medidas, marca y modelo de todas ellas.

2. CONTEXTUALIZACIÓN

Para comenzar la investigación es necesario, en primer lugar, definir correctamente el campo de trabajo de este proyecto, para posteriormente explorar su entorno y el mundo que lo rodea, buscando y recopilando toda la información necesaria para después crear la solución de diseño final.

2.1. DEFINICIÓN DE LA CAMPERIZACIÓN

Conviene comenzar por definir el mundo de la camperización. ¿Qué es una furgoneta Camper?

La palabra “*Camper*” viene del término *campista*, y, por ello, se refiere a vehículos con elementos de acampada que permiten pernoctar en ellos. El objetivo principal es poder hacer vida “modestamente normal” en uno de estos vehículos, también llamados *MotorHomes* (del inglés, casas con motor).¹

Una furgoneta camper es una furgoneta normal que ha sido transformada, artesanal o profesionalmente, en un espacio de vida o vivienda. Dependiendo del tamaño del vehículo, será posible instalar o montar ciertos equipamientos y mobiliario. En general, disponen de lo necesario para poder dormir, cocinar, guardar el equipaje y los utensilios de cocina, etc.... Existe una amplia gama de furgonetas camper, que comprenderían desde aquellas con un equipamiento muy básico hasta las camperizaciones más completas... En definitiva, existen campers para amoldarse a todas las necesidades que presenten los distintos usuarios.²

Existen una gran variedad de empresas que se dedican a la camperización de furgonetas e instalación de elementos camper. La camperización dependerá de las características del usuario de la furgoneta, es decir, el proyecto camper tiene que adaptarse a las necesidades del conductor y sus pasajeros, teniendo en cuenta los viajes que deseen realizar, el equipamiento del que quieran disponer, las comodidades de las que deseen gozar... Por eso se trata de un proyecto con un diseño personalizado e integrado.

El mercado camper ha crecido mucho en los últimos años. Cada vez son más los usuarios que se adentran en el mundo de la camperización. Este crecimiento se puede justificar por muchos factores, como lo son el buscar una opción más económica de disfrutar de las vacaciones, la simple comodidad o por la curiosidad de experimentar un nuevo método de viaje en el que se puede llevar el alojamiento con uno mismo.

Y es que viajar “con la casa a cuestas” tiene muchas ventajas. El placer de viajar con todo lo necesario, sin ninguna prisa ni restricción de horarios, pudiendo visitar y acceder a múltiples lugares con alojamiento incluido. Un viaje, en definitiva, con total

¹ Según: <https://www.furgoplón.com> [10 de diciembre de 2018].

² Según: <https://www.yescapa.es> [10 de diciembre de 2018].

tranquilidad y flexibilidad. Se trata de vivir una experiencia diferente y disfrutar de los destinos de otra manera.

2.2. EL ORIGEN DE LAS FURGONETAS CAMPER

Las camper representan todo un estilo de vida. Libertad y movilidad en estado puro que tienen como punto de partida una conocida protagonista, la marca alemana Volkswagen con su modelo VW Bulli:

“El nacimiento de esta mítica furgoneta data del año 1947, cuando el importador de estos vehículos germanos a Norteamérica, el holandés Ben Pon, tuvo un momento de iluminación de camino a la planta Volkswagen de Wolfsburg. Fue entonces cuando Pon se cruzó con un vehículo que llamó su atención. Se trataba de una transformación artesanal realizada por los operarios de la factoría sobre un turismo con el fin de transportar piezas por el interior de esta”³.

A partir de esta idea, Ben Pon dibujó, en 1947, los primeros bocetos de la furgoneta que, posteriormente, comenzaría a fabricar Volkswagen como sus primeros prototipos del modelo Type 1 en 1948.

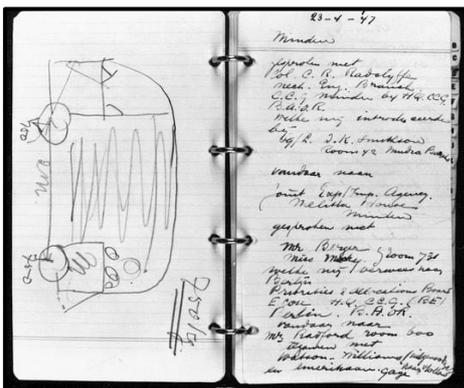


Fig. 01: Primer diseño de Ben Pon



Fig. 02: Modelo Type 1 de Volkswagen

La marca alemana continuó apostando por el diseño de este modelo, y en 1950 Volkswagen lanzó al mercado el modelo Type 2, modelo también conocido como ‘Bulli’. En este momento, próximo a su final, se trasladó su cadena de fabricación a la ciudad alemana de Hannover:

“(…) el punto final para este modelo lo daría un oficial inglés destinado en Alemania, quien en 1951 fue el precursor de transformar el vehículo de Volkswagen en un habitáculo rodante imprimiéndole un carácter definitivamente diferente, personal y viajero”³

Continuando la idea del soldado británico, la empresa Westfalia se hizo cargo de la transformación del exitoso Bulli y la llevó a cabo en 1951 a través de la creación del

³ Según: <https://www.luxecaravaning.com/blog/el-nacimiento-de-un-mito-volkswagen-bulli-origen-de-las-camper/> [8 de enero de 2019].

Camping box. Consistía en la instalación de elementos desplegables que daban lugar a camas, sofás y mesas, entre otros, creando un espacio más habitable dentro de la furgoneta.



Fig. 03: Volkswagen Camping Box

Poco a poco fue popularizándose la venta de la Volkswagen Bulli. Esta furgoneta protagonizó el movimiento inconformista de la época. El estilo de vida y las ganas por conocer otros lugares fomentaron las ganas de viajar. Así, surgieron otras formas de turismo más adaptables a diferentes economías, como el camping, el caravaning o el camper van, consecuencia de este gran cambio sociológico. La VW Bulli se convirtió así en un verdadero símbolo de la época hippie de los años 60, causante del estilo de vida camper que ha llegado hasta nuestros días⁴.



Fig. 04: Volkswagen T1-T3 de los años 60

Durante las décadas siguientes, este vehículo de la marca alemana ha seguido siendo un referente de aventura, movilidad y espíritu viajero a lo largo de toda Europa.

Continuando con la misma idea de diseño, las Volkswagen han sido un referente de las furgonetas camper en todos los modelos que dan continuación a esta gama, desde la T1 y T2 ya mencionadas, pasando por los modelos T3 y T4, llegando hasta las generaciones actuales T5 y T6.

⁴ Según: <https://www.furgomania.com/es/furgos-campers-estilo-de-vida-con-historia/> [9 de enero de 2019].

2.3. FURGONETA CAMPER VS AUTOCARAVANA

La idea es siempre la misma: apostar por un modo diferente de viajar en el que puedes llevar tu casa contigo, gozando de plena libertad para recorrer y conocer el mundo. Sin embargo, hay dos modos distintos de llevarlo a cabo: autocaravana o camper, dos tipos de vehículo-vivienda.

Una autocaravana está formada por el chasis motor, el cual constituye la base del vehículo, y la célula habitable montada sobre la base. Es un vehículo exclusivamente diseñado para viajar, transportando también el alojamiento, lo que hace imposible utilizarlo como turismo para moverse por ciudades o aparcamientos públicos.



Fig. 05: Autocaravana

La furgoneta camper es, por ello, una idea diferente de vivienda a motor. Chasis y vivienda constituyen un mismo cuerpo, un vehículo que es utilizado como turismo y puede pasar desapercibido por las ciudades y aparcamientos habituales.

Como cabe concluir, las autocaravanas y furgonetas camper son un concepto diferente. Cada una tiene sus fortalezas y debilidades, siendo las fortalezas de una las debilidades de la otra, y viceversa. Éstas se analizan estudiando las características de ambas:

- La autocaravana es la opción perfecta para viajes de larga duración. Están más preparadas que las camper para poder llevar a cabo unas vacaciones más duraderas.
- Por otra parte, las campers tienen un consumo más moderado. Son menos pesadas y voluminosas que las autocaravanas, por lo tanto, tienen un menor consumo de combustible. Generalizando, el consumo de las furgonetas camper no suele pasar de nueve litros a los 100 kilómetros, mientras que el consumo medio de las autocaravanas es de doce litros a los 100 kilómetros de media.

Aunque no es comparable a las estancias de una vivienda, los espacios de las autocaravanas son lo suficientemente amplios como para desarrollar la vida cómodamente en su interior durante un tiempo prolongado. Más reducido es el espacio de las camper, donde es más difícil gozar de mayor comodidad.

- En consonancia con el punto anterior, a mayor espacio, se dispondrá de un equipamiento más completo. Las autocaravanas disponen de todos los elementos necesarios para el día a día: horno, fregadero, cocina, armarios, retrete, ducha... Afortunadamente, aprovechando el espacio no es necesario renunciar a nada imprescindible. Sin duda, el equipamiento que más marca la diferencia entre una autocaravana y una furgoneta camper es el baño. Disponer de wc y ducha es un plus con el que muy pocas camper pueden contar.
- El tamaño reducido no debe ser considerado exclusivamente como un inconveniente. Una furgoneta camper nos ofrece mayor maniobrabilidad a la hora de aparcar o desplazarnos por las ciudades o núcleos urbanos. Son casi tan manejables como un turismo. Además, siempre podemos utilizarla como vehículo familiar para desplazamientos a diario o como vehículo de trabajo, opción que resulta imposible con las autocaravanas, con las que será necesario un segundo vehículo para desplazarse por núcleos urbanos.
- También supone menos restricciones a la hora de aparcar y pernoctar. Con una camper, no nos veremos obligados a pernoctar en campings o áreas de autocaravanas, ya que dicha acción se podrá llevar a cabo prácticamente en cualquier zona, al ser considerado un vehículo comercial.
- Para finalizar, el precio es un punto clave en la toma de decisión de una compra, y las furgonetas camper siempre serán más baratas que las autocaravanas, algo a tener en cuenta⁵.

Estas son las principales diferencias entre las autocaravanas y las furgonetas camper. Existe otra gran diferencia basada en temas legales de homologación, aspecto que se tratará más adelante. Con este análisis es posible visualizar las características de los dos grandes tipos de vehículo-vivienda o motorhome que se encuentran en el mercado. Es cierto que existe una gran variedad de autocaravanas disponibles, pero solamente las furgonetas camper cuentan con ese aspecto de diseño individualizado que las convierte en diferentes; existen tantas camper como personas estén dispuestas a lanzarse a proyectar una camperización para su furgoneta.

⁵ Según: <https://www.vvelascocorreduria.es/blog/2017/11/17/autocaravana-o-camper/> [10 de enero de 2019].

3. PROCEDIMIENTOS PARA LA CAMPERIZACIÓN

3.1. PROCESO LEGAL DEL PROYECTO CAMPER

“Homologar significa legalizar todas las modificaciones realizadas en la camperización de la furgoneta”⁶.

Uno de los puntos principales a tener en cuenta en el proyecto camper de una furgoneta es la legalización del propio proyecto. Para poder utilizar la furgoneta una vez realizada su transformación, es necesario realizar las homologaciones pertinentes. El objetivo de estas homologaciones es pasar la Inspección por Reforma de Importancia con Proyecto de la ITV, cosa diferente a la inspección periódica, necesaria para poder circular con la furgoneta⁷.

Según dicta la ITV en el *Real Decreto 866/2010* de tipificación de las reformas de vehículos, una reforma de vehículo es “toda modificación, sustitución, actuación, incorporación o supresión efectuada en un vehículo después de su matriculación, que o bien cambia alguna de las características del mismo, o es susceptible de alterar los requisitos reglamentariamente aplicables contenidos en el Real Decreto 2028/1986, de 6 de junio. Este término incluye cualquier actuación que implique alguna modificación de los datos que figuran en la tarjeta de ITV del vehículo”⁸.

Las reformas realizadas a vehículos están reguladas, además de por la normativa citada, por el Manual de Reformas de Vehículos, elaborado por el Ministerio de Industria, Energía y Turismo de España y es válido para todas las ITV del país. Este documento indica qué modificaciones y reformas serán necesarias homologar y cuáles no, dependiendo de sus características. Según indica este Manual, la mayoría de las modificaciones y bricolajes que se realizan en una camperización deben homologarse, sobre todo si estos afectan a la estructura de la furgoneta. Es decir, “prácticamente todo lo que vaya atornillado o sobresalga del perímetro de la furgoneta (placa solar, nuevas ventanas, claraboyas...) es totalmente necesario homologar”⁹.

Los requisitos necesarios para no necesitar homologación en la furgoneta son: no modificar la estructura de la furgoneta; no instalar elementos exteriores fijos; no instalar una calefacción estacionaria; no modificar los asientos, incluyéndoles base giratoria.

Otra modificación necesaria para poder utilizar la furgoneta una vez modificada es modificar la ficha técnica del vehículo. Conforme al *Real Decreto 2282/1998*, cada tipo de vehículo tiene un código, el cuál vendrá indicado en su ficha técnica.

⁶ <https://sincodigopostal.com/como-homologar-una-furgoneta-camperizada/> [20 de enero de 2019].

⁷ <https://alsondemifurgon.wordpress.com/camperiza-tu-furgo/homologa-tu-furgo/> [20 de enero de 2019].

⁸ <https://itv.com.es/normativa-de-homologaciones> [20 de enero de 2019].

⁹ Según el Manual de Reformas de Vehículos, 4ª Revisión. [20 de enero de 2019].

Dependiendo del tipo de furgoneta a utilizar en el proyecto de camperización, el código inicial será:

- **10 - Turismo:** “Automóvil distinto de la motocicleta, especialmente concebido y construido para el transporte de personas y con capacidad hasta 9 plazas, incluido el conductor”.
- **24 - Furgón/Furgoneta MMA 3.500 kg:** “Automóvil destinado al transporte de mercancías cuya cabina está integrada en el resto de la carrocería con masa máxima autorizada igual o inferior a 3.500 kg”.
- **30 - Derivado de turismo:** “Vehículo automóvil destinado a servicios o a transporte exclusivo de mercancías, derivado de un turismo del cual conserva la carrocería y dispone únicamente de una fila de asientos”.
- **31 - Vehículo mixto adaptable** “Automóvil especialmente dispuesto para el transporte, simultáneo o no, de mercancías y personas hasta un máximo de 9 incluido el conductor, y en el que se puede sustituir eventualmente la carga, parcial o totalmente, por personas mediante la adición de asientos”¹⁰.

Estos son los tipos de vehículos utilizados para proyectos camper, que corresponden al grupo de vehículos tipo 2 del *Real Decreto 2282/1998*. Una vez realizada la transformación camper, las posibilidades para cambiar el código del vehículo en función de los cambios originados en él son:

- **2448 - Furgón vivienda:** debe disponer obligatoriamente de cama o asiento convertible en cama, así como un mueble adicional para almacenaje. Todo debe estar rígidamente fijado y anclado. MMA menor o igual a 3.500 kg y mantiene la limitación de velocidad en 120 km/h. ITV similar a los turismos.
- **3200 – Autocaravana MMA 3.500 Kg:** debe disponer obligatoriamente de camas que puedan ser convertidas en asientos, cocina y armarios o similares, rígidamente anclado. Además, tiene que disponer de asientos y mesa, que pueden ser diseñados desmontables. MMA menor o igual a 3.500 kg. Pasa la ITV con la misma periodicidad que un turismo. El límite de velocidad en autopista es 100Km/h.

Como se aprecia, existe alguna variación entre los dos tipos de homologación de vehículo vivienda, como la velocidad máxima permitida. El código a escoger dependerá de las preferencias del usuario, si el vehículo cumple todas las especificaciones.

¹⁰ Según: Real Decreto 2282/1998 del Reglamento General de Circulación. [21 de enero de 2019].

Una vez descrita la normativa y el tipo de inspección de la ITV española a realizar, a continuación, se describen todos los documentos y los pasos necesarios para legalizar los cambios realizados en una furgoneta con el fin de camperizarla:

- Proyecto Técnico

Este es el documento central de la homologación, el cual solo lo puede realizar un ingeniero industrial colegiado. Como explica el Manual de Reformas de Vehículos, “deberá identificarse: técnico competente, el vehículo (marca, tipo, variante, denominación comercial, número de identificación, matrícula) y las reformas realizadas”. El contenido mínimo del proyecto deberá incluir: memoria, cálculos justificativos, pliego de condiciones y planos⁹.

En su contenido deberá especificar todas las reformas realizadas, con los cálculos que las justifican y sus códigos correspondientes, así como los cálculos físicos de aerodinámica y seguridad teniendo en cuenta el nuevo peso y dimensiones de la furgoneta.

- Certificado de Dirección Final de Obra

Certifica que el proyecto se ha llevado a cabo siguiendo lo planificado y debe realizarlo el mismo ingeniero técnico responsable del proyecto. “Deberá identificarse: técnico competente, el vehículo (marca, tipo, variante, denominación comercial, número de identificación, matrícula y una o varias fotografías del vehículo después de la reforma), reformas realizadas y taller/es donde se ha/n ejecutado la/s reforma/s”¹¹.

- Informe de Conformidad

“Si la transformación de un vehículo implica distintas reformas, el emisor del informe deberá identificarlas mediante los códigos de reformas asignados en este Manual”¹². Este informe lo realiza un laboratorio de automóviles, en base al Proyecto Técnico.

- En caso de instalación eléctrica (220V) en la furgoneta

Si la reforma incluye una instalación eléctrica a 220V, en la ITV será necesario un certificado extra que indique que la instalación cumple con la reglamentación de baja tensión, según el Real Decreto 842/2002, que garantiza el uso de los materiales de seguridad adecuados y una instalación correcta de fusibles y plomos. Este certificado lo debe realizar un instalador profesional autorizado.

- En caso de instalación de gas

Si la reforma incluye una instalación de gas butano fija, será necesario otro certificado específico en la inspección técnica, según el Real Decreto 919/2002. Este certificado también lo tiene que cumplimentar un instalador profesional de gas.

⁹ Según el Manual de Reformas de Vehículos, 4ª Revisión [21 de enero de 2019].

¹¹ *Idem.* [21 de enero de 2019].

¹² *Idem.* [21 de enero de 2019].

- Certificado de Taller (Según modelo del Anexo III del Real Decreto 866/2010)

“Cualquier equipo o sistema modificado, sustituido o incorporado, debe ser identificado indicando sus referencias (marca, modelo, número de homologación o marcaje), si éstas existen, en el informe de conformidad, en el proyecto técnico y en el certificado del taller, debiendo coincidir con la modificación, sustitución o incorporación que se haya realizado”⁹. Este certificado debe realizarlo el taller responsable de la reforma.

Estos son todos los documentos que serán necesarios para aprobar la Inspección por Reforma de Importancia con Proyecto en la ITV.

Conforme al proyecto técnico, todos los elementos a instalar en la furgoneta tendrán que contar con el marcado CE, de lo contrario, habrá más dificultades para sus homologaciones.

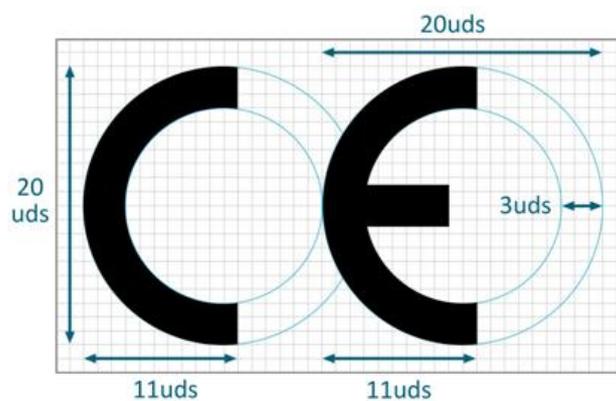


Fig. 06: Marcado CE

⁹ Según el Manual de Reformas de Vehículos, 4ª Revisión [21 de enero de 2019].

3.2. PROCESO CONSTRUCTIVO DEL PROYECTO CAMPER

Un proyecto camper, como todos los proyectos, se trata de un proceso en el que deben quedar bien definidos todos los pasos que se deben realizar para llegar a la solución final que se había planteado.

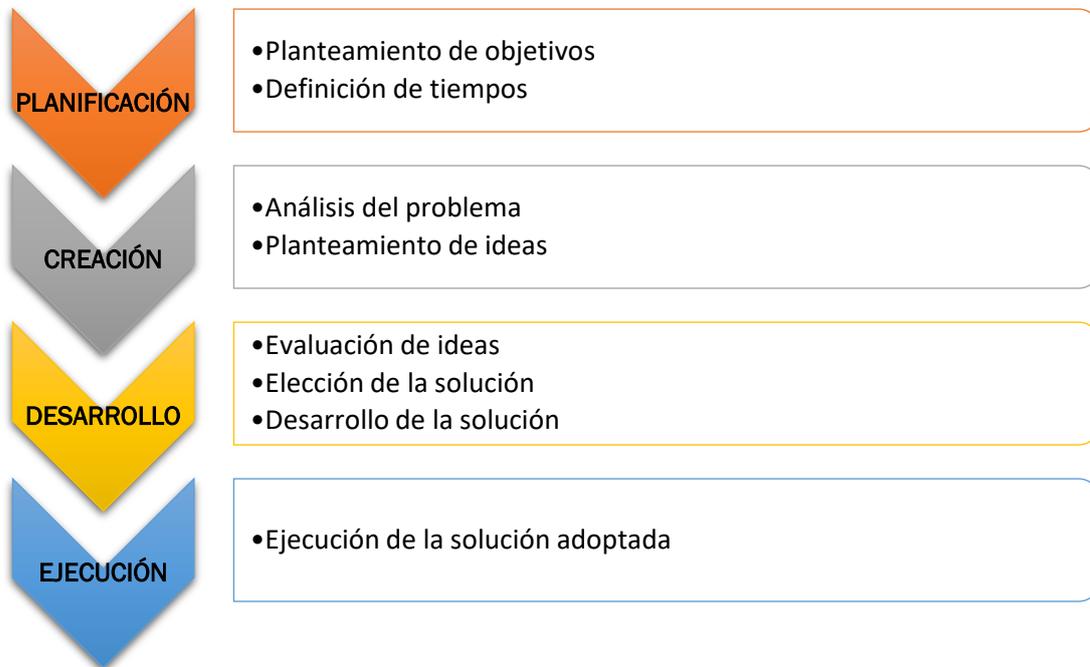
En particular, el proyecto técnico de una camperización es muy similar al de una construcción, ya que, en definitiva, se trata del diseño de una célula habitable, donde el usuario o usuarios desarrollarán su estancia. Por ello, es necesario que el proyecto cuente con los elementos propios de una vivienda.

Cumpliendo con los objetivos II y III marcados al comienzo de este trabajo, a continuación se analizarán, estudiarán y definirán los diferentes pasos a seguir en el proyecto técnico de una transformación camper. Antes de ello, existe un paso previo al proyecto, que consistiría en la elección de la furgoneta que se va a transformar. Su elección depende de las características y necesidades del usuario o usuarios que vayan a utilizarla. De entre todos los tipos de furgonetas existentes, que serán analizados más adelante, el usuario debe elegir el tipo que mejor se adapte a sus requerimientos: el tipo y la duración de los viajes que quiere realizar, el número de usuarios que la van a utilizar, las estancias de las que quiere disponer y el equipamiento que desea incluir. Además, la elección siempre tendrá un condicionante económico. Una vez escogida la furgoneta, comienza la camperización.

Pasos a realizar en un proyecto camper:

- 1. Diseño de la transformación camper.** Elegida la furgoneta sobre la que se realizará el proyecto, el primer paso de una camperización consiste en crear el propio diseño de la transformación a realizar. Para ello es necesario definir una serie de especificaciones:
 - Las medidas y el espacio total del que se dispone para las instalaciones y equipamiento.
 - Las modificaciones de importancia que se van a realizar. Estas modificaciones se refieren a las instalaciones fijas que vaya a tener el vehículo, como mobiliario anclado; a los cambios en la estructura del vehículo, incluyendo cortes de chapa para instalación de ventanas, claraboyas o techo elevable; o incluso a modificaciones técnicas del propio vehículo, como cambio del número de asientos.
 - Los elementos móviles que se van a añadir en la furgoneta, como pueden ser elementos de cocina, pequeños electrodomésticos, wc portátil u objetos de decoración. Es importante tener en cuenta sus medidas para comprobar el espacio que ocuparán y el lugar donde poder ubicarlos.

Una vez definidas estas especificaciones iniciales, empieza la fase de diseño. Esta es la fase creativa del proyecto, donde el usuario o la empresa que realiza la camperización crea la solución al problema planteado, pasando por una serie de etapas:



En la etapa de planificación, se plantean los objetivos que el usuario pretende conseguir en su camperización, que irán unidos a los objetivos marcados en la elección de la furgoneta, como los viajes que desea realizar, las estancias que quiere integrar o las plazas de que desea disponer. Es importante que, en esta etapa, se establezcan los tiempos de ejecución del proyecto. Estos objetivos se plantean, a continuación, en la etapa de creación, donde se analiza el problema planteado y se barajan las diferentes soluciones para resolverlo. En la etapa de desarrollo se adopta la mejor solución para llevar a cabo, analizándola y estudiando su viabilidad. Para ello, se desarrolla la solución gráficamente, plasmando su diseño con la creación de bocetos y planos en 2D y 3D a escala, donde se represente la distribución de los elementos de la camperización con sus correspondientes medidas.

La última etapa es la de ejecución, momento de llevar a cabo constructivamente la solución desarrollada en la furgoneta. Corresponde con los siguientes pasos del proyecto camper que han de realizarse conforme a las prioridades constructivas.

- 2. Cortes de chapa.** Este paso es necesario si el proyecto incluye instalaciones en las que son necesarias modificaciones en la carrocería del vehículo, lo cual significa una modificación de importancia. Estas instalaciones pueden ser ventanas, claraboyas de ventilación y techos elevables.

Las ventanas y claraboyas son elementos de ventilación, importantes si se desea convertir la furgoneta en una célula habitable. Además, la ventilación es un requisito necesario para la homologación en furgón vivienda. Con un conjunto de ventanas y claraboyas, se consiguen dos cosas: en primer lugar, la salida del aire caliente en verano generado cuando el sol incide en la chapa de la furgoneta, provocando el efecto invernadero; en segundo lugar, impide que se cree óxido dentro de la furgoneta en invierno debido a la condensación interna por diferencia de temperatura con el exterior.

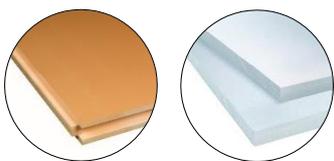
Para la instalación de estos elementos se realizan cortes en la chapa de la carrocería del vehículo. Es importante realizar bien su instalación, lijando y sellando adecuadamente el elemento a la superficie donde se coloque. También es importante evitar dañar la estructura del vehículo y prevenir la corrosión de la chapa.

- 3. Aislamiento térmico y acústico.** Un buen aislamiento es imprescindible en la camperización de una furgoneta. El objetivo es desarrollar vida en su interior, por lo tanto, es necesario realizar un perfecto aislamiento térmico para evitar el contraste de temperaturas entre el interior y el exterior del habitáculo. El salto térmico también provoca la condensación del vapor de agua que contiene el aire, por lo que también es necesario para combatir la humedad, la cual acelera el deterioro de los materiales que contenga la furgoneta. Para combatirlo, el aislamiento debe tener las siguientes características: anti-radiación, impermeable, anti-conducción del calor, barrera de vapor y barrera acústica.

El aislante se compone de diferentes capas:

- Aislante reflexivo: capa de aluminio que evita la radiación térmica del sol, reflejando los rayos infrarrojos hacia el exterior. Sirve también de aislante acústico. Su espesor es de 1-2mm.
- Barrera de vapor: capa que actúa como barrera de vapor evitando la entrada de humedad y reserva el aire seco en el interior de la furgoneta. Su espesor puede variar entre 10 y 20 mm.
- Panelado: revestimiento final del interior de la furgoneta. Conformar el acabado final de las superficies, por lo que tiene una gran carga estética. Es importante tener en cuenta su peso, ya que afectará a la carga de la furgoneta, y la facilidad de montaje. Su espesor varía, dependiendo del material, entre 10 y 20 mm.

Hay muchos tipos de aislante y materiales para realizarlo¹³. **Para la capa aislante:**



Poliestireno extruido (XPS) y poliestireno expandido (EPS)

Sus características les hacen ser aislantes térmicos muy eficaces ya que son muy impermeables al vapor. El principal inconveniente es su rigidez, que dificulta su instalación en las superficies, amoldándose mal a los pliegues y nervios de la estructura.



Corcho

Es un buen aislante térmico que no crea humedades en su superficie. Por el contrario, es permeable, y no evita, por tanto, que las humedades lo atraviesen, pudiendo crear condensaciones. Por ello, es imprescindible instalarlo junto a una barrera de vapor de otro material. Es rígido, al igual que el XPS y el ESP, lo que dificulta su instalación. Se utiliza también como material para el Panelado.



Lana de roca y lana de vidrio

Actúan bien como aislante térmico y acústico. Además son flexibles, lo que favorece su instalación, hasta en superficies complicadas. Sus desventajas son su permeabilidad (permite que pase la humedad a su interior), e inflamabilidad.



Espuma elastomérica a base de caucho sintético

Es el mejor material para el aislamiento de la furgoneta. Se trata de un material multicapa de espuma elastomérica a base de caucho sintético con estructura de celda cerrada. Es un excelente aislante térmico y acústico, además de tener buena impermeabilidad, por lo que no permite el paso de la humedad evitando la condensación y ejerciendo de barrera de vapor. También es ignífuga y resistente a altas temperaturas. Es un material flexible por lo que su instalación es muy fácil, adaptándose a todas las irregularidades que pueda tener la furgoneta. Algunas empresas dedicadas a su venta como *Armaflex*, incorporan una capa autoadhesiva, facilitando aún más su instalación.

¹³ Según: <https://www.vancamperlife.com/aislar-furgoneta/#tab-con-6> [8 de febrero de 2019].

Materiales para el Panelado¹⁴:**Tablero marino**

Madera muy resistente a la humedad, empleada para panelar el suelo o para la fabricación de muebles. Su instalación es compleja debido a su rigidez y al uso herramientas especiales. Es un material bastante pesado. Espesor de 20 mm.

**Machimbrado de pino**

Tableros de madera de pino. Características muy similares al tablero marino. Material pesado, lo que se debe tener en cuenta para la distribución del peso de la furgoneta. Su espesor es de 20 mm.

Disponibles también láminas de pino, similares a los tableros, pero con menor espesor. Más ligeros y fáciles de colocar. Espesor inferior a 10 mm.

**Machimbrado de PVC**

Tableros de plástico rígido impermeable, que también actúa de aislante. Su colocación es más simple que la madera y puede limpiarse fácilmente. Es más ligero, por lo que afecta menos a la distribución del peso. Espesor no superior a 10 mm.

**Sintasol o suelos de vinilo**

Material plástico utilizado para el recubrimiento de suelos. Es muy resistente y de cómoda colocación. También es muy ligero y de fácil limpieza. De los más adecuados para el Panelado de la furgoneta. Espesor no superior a 5 mm.

El aislamiento debe ser completo, recubriendo todas las superficies del suelo, las paredes y el techo de la furgoneta. Es posible realizar un panelado diferente para cada superficie, pudiendo instalar en techo y paredes un material más ligero para que afecte menos a la estabilidad del vehículo.

¹⁴ *Idem.* [11 de febrero de 2019].

Muy importante cubrir completamente las superficies, sin dejar ningún hueco por donde pueda provocarse un cambio de temperatura y debilite el aislamiento global.

4. Instalación eléctrica. La instalación eléctrica de la furgoneta depende mucho de cada proyecto, ya que se realiza en función del número de consumibles o elementos que se instalen. Existen dos posibilidades de instalación en función de la tensión necesaria:

- Instalación a 12 V: instalación de baja tensión, propia del vehículo. No es necesario un certificado de instalación eléctrica para homologar el proyecto. Hay posibilidad de conectar un consumible a 220 V utilizando un inversor de corriente.
- Instalación a 220 V: instalación de media tensión. Es necesario un certificado de instalación eléctrica para su homologación¹⁵. Es la instalación habitual de una vivienda.

Cualquier tensión puede generar altas intensidades y provocar la quemadura de un cable, pudiendo crear un incendio dentro de la furgoneta. Por ello es importante realizar adecuadamente toda la instalación, con los elementos necesarios y cableado adecuado para las tensiones máximas que pueden llegar a crearse, haciendo los cálculos necesarios.

Independientemente de la tensión, en toda instalación eléctrica son necesarios una serie de elementos para generar, almacenar, medir y conducir la electricidad. Se describen a continuación, explicando también el trabajo que realizan y como deben utilizarse:

- **Baterías:** Sirven como fuente de almacenamiento de energía. El vehículo tiene su propia batería, que se carga cuando el motor está en movimiento por medio de un **alternador**, que utiliza el giro del motor para generar electricidad y almacenarla en la batería principal del vehículo. Para camperizar la furgoneta es necesario instalar una **batería auxiliar** o secundaria, que se utilice cuando el motor no esté en movimiento. Es necesaria, ya que si se utiliza la batería principal mientras el vehículo está apagado, se agotará su energía almacenada y no será posible arrancar el motor. La batería auxiliar se utiliza para el gasto energético que desarrolla el usuario mientras el vehículo está estacionado, y también se carga por medio del alternador ya que ambas baterías están conectadas.

¹⁵ Según 3.1. Proceso legal del proyecto camper

- Batería de litio: su principal ventaja es que son baterías de tamaño reducido. Sin embargo, son muy costosas y de menor durabilidad que el resto de las baterías.
 - Batería de AGM: Son baterías muy seguras ya que aguantan bien los ciclos de carga y descarga. Además, son el tipo más económico de los tres y bastante duraderas. Son las más recomendables para una furgoneta camper.
 - Batería de Gel: Aunque son más costosas que las de AGM, son las baterías más duraderas. Funcionan muy bien a temperaturas extremas. Su inconveniente es que no son adecuadas para cargar con el alternador del vehículo si no se utiliza un transformador de corriente, ya que su punto óptimo es inferior al suministrado por el alternador.
- **Relé separador**: Este aparato sirve para distribuir el uso de las baterías a modo de interruptor, controlando así su carga. Su funcionamiento consiste en habilitar y deshabilitar el paso de la electricidad de las baterías, para evitar que la batería principal se agote:
 - A. Cuando el alternador está en funcionamiento, es decir, cuando el vehículo está en marcha, el relé permite que ambas baterías se mantengan conectadas, tanto principal como auxiliar. Así, el alternador conectado a la batería principal cargará ambas baterías.
 - B. Cuando el motor está apagado, el relé cierra el paso de electricidad de la batería principal y solo habilita la batería auxiliar. Así, si se agota la carga de la batería mientras el vehículo se encuentra estacionado no hay ningún problema, ya que solo se agota la batería secundaria que está conectada a los consumibles, la cual no influye en el funcionamiento del motor.

El relé puede ser automático o manual:

- Relé manual: se trata de un relé de cuatro patillas, dos de ellas utilizadas para el paso de corriente, y las otras dos para la activación manual del circuito. Es necesario un impulso eléctrico que active el relé y permita la conexión de las baterías. Aunque son más económicos, son menos adecuados ya que su activación puede generar problemas al ser manual.
- Relé automático: este tipo de relés funcionan detectando la corriente de entrada. Trabaja con un umbral de voltaje, activándose cuando la corriente supera ese umbral y apagándose cuando desciende por debajo de él. Suponiendo el umbral del relé de 13 V, cuando el alternador del vehículo se pone en marcha, genera una tensión superior a 13 V, por lo que activa el relé permitiendo el paso de corriente. Cuando el motor se apaga, la tensión disminuye por debajo de 13 V y apaga el relé. Este tipo es menos económico, pero más adecuado para una furgoneta camper.

- **Display carga de baterías:** Es un elemento que proporciona información sobre la tensión de las baterías, pudiendo controlar su carga. Es útil para controlar tanto la batería principal como la auxiliar, sabiendo si ésta se va a agotar en el caso de que se haga mucho uso de ella en el estacionamiento.
- **Sección de cableado:** Los cables permiten conectar todos los elementos de la instalación eléctrica, circulando por ellos la corriente de unos a otros. Es importante determinar la sección adecuada para cada cable. “Corresponde al diámetro mínimo que debe tener un cable para que no se queme y aguante la corriente que pasa a través de él”¹⁶. Por cada tipo de cable y cada grosor puede circular una tensión determinada:

AWG	Sección (mm ²)	Intensidad (A)
14	2.5	25
12	4.0	30
10	6.0	40
8	10	55
6	16	75
4	25	95
2	35	130
1	50	150
1/0	55	170
2/0	70	265
4/0	95	360

Tabla 1: Tipos de cables

Esta tabla muestra la intensidad en Amperios que puede circular por cada sección de cable. La sección se muestra tanto en el sistema americano, American wire gauge (AWG), como en el sistema métrico (mm²).

Si se pretende pasar una intensidad alta por un cable de poco espesor, existe riesgo de quemadura del cable y posible creación de incendio. Para evitar este problema, es necesario la instalación de **fusibles** en el circuito eléctrico. “Un fusible es un elemento de seguridad que protege al cable de no quemarse”¹⁷. Los fusibles son piezas pequeñas que tiene una lámina de metal con bajo punto de fusión. En el caso de una subida de tensión, el metal del fusible se fundirá, cortando el paso de corriente del cable al que está conectado el consumible, evitando que se queme. Los fusibles deben soportar menor o igual intensidad que el cable que protege.

- **Consumibles:** Son los elementos que se conectan a la instalación eléctrica, así como las tomas de corriente a los que éstos irán conectados. Esta es una lista de los consumibles más comunes utilizados en una camperización:

¹⁶ Según: https://sincodigopostal.com/instalacion-electrica-completa-para-una-furgoneta-camper/#Medidor_de_Voltaje_12V. [11 de febrero de 2019].

¹⁷ Según: <https://www.vancamperlife.com/aislar-furgoneta/#tab-con-6> [11 de febrero de 2019].

- Tomas de corriente: puertos USB, toma de mechero, enchufes, tomas convencionales.
 - Inversor de corriente: un inversor o convertidor de corriente sirve para transformar la corriente de 12 V que tiene la instalación eléctrica, en una tensión de 220 V. Una tensión de 220 V es la utilizada para la mayoría de los aparatos eléctricos de una vivienda, por lo que el inversor permite conectarlos a la instalación si fuese necesario.¹⁵
 - Calefacción estacionaria: es un sistema de calefacción independiente, que funciona mediante el combustible del vehículo.
 - Luces: las luces leds son las más utilizadas.
 - Nevera
 - Bomba de agua
- **Conexión y carga externa**: Existen más posibilidades para cargar la batería aparte de la carga mediante el alternador del vehículo. Estas posibilidades son mediante una conexión externa y mediante placas solares:
 - Conexión externa: Consiste en la instalación de una toma de corriente externa para poder conectar la instalación eléctrica de la furgoneta a un punto de carga externo, como puede haber en los campings donde es posible pernoctar. La toma de corriente externa de la furgoneta es de 220 V, por lo que es necesario instalar un diferencial de protección y un cargador, conectado a la batería auxiliar, para convertir la tensión de 220 V en 12 V.
 - Placa solar: Es otra solución para cargar la batería. Una placa solar suele utilizarse como carga secundaria, siendo el alternador la principal fuente de alimentación. Ayuda a mantener la carga de la batería auxiliar mientras el motor está apagado. Es una buena alternativa, utilizando una fuente de energía limpia y autosuficiente.

Estos son todos los elementos y aparatos que puede tener la instalación eléctrica de una furgoneta camper. Dependiendo de su tamaño y de las necesidades que tenga el usuario, se instalarán los más adecuados para disponer en todo momento de electricidad, sin que ésta se agote o haya que cortarla. Para furgonetas minicamper por ejemplo, lo más probable es que no tengan necesidad de instalar una batería auxiliar. Del mismo modo, una conexión y carga externa será necesaria solamente para las campers de mayor tamaño, ya que son las que más consumibles pueden equipar.

En definitiva, cada proyecto camper tiene una instalación particular, y debe ser estudiada y planeada por el ingeniero y el instalador autorizado en caso de que la instalación se necesite homologar.

A continuación, se muestra un ejemplo de esquema de una instalación eléctrica para una furgoneta camper:

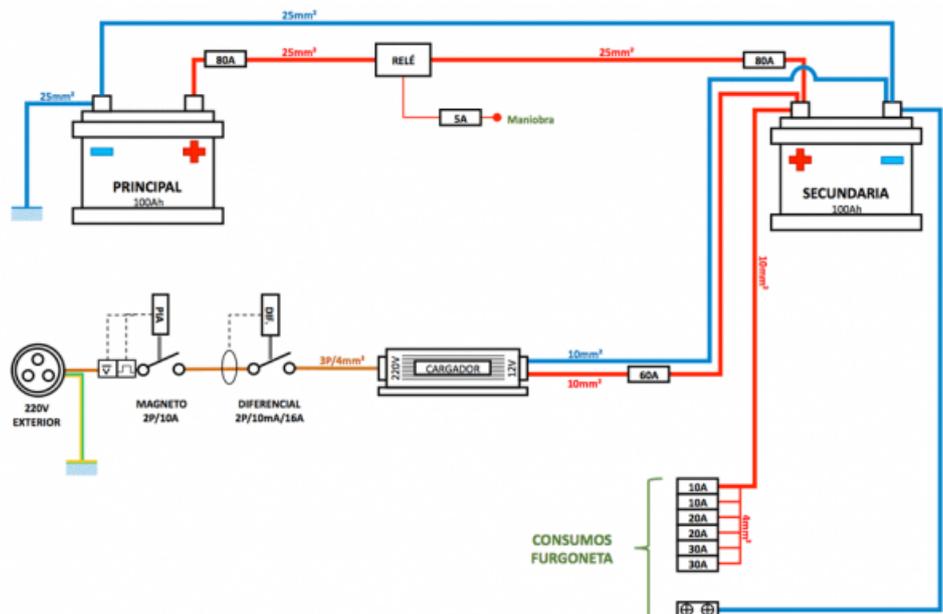


Fig. 07: Ejemplo de esquema eléctrico de una furgoneta camper

Esta instalación en particular tiene equipada una batería auxiliar conectada a la batería principal, con un relé separador. A la batería auxiliar se conectan los diferentes consumibles de la furgoneta. También dispone de una toma para la carga externa de la batería, junto con el cargador y diferencial necesarios.

5. **Instalación de agua.** Es otra instalación que depende de cada proyecto y se realiza en función de las necesidades del usuario. Esta instalación es más adecuada para furgonetas camper grandes, ya que son las que se pueden equipar con un grifo, ducha, e incluso integrar un wc. Los elementos que puede contener un circuito de agua son:

- **Depósito de agua limpia:** Elemento donde se almacena todo el agua necesaria para los diferentes aparatos del circuito, como el fregadero o la ducha. Su tamaño o capacidad depende de uso de agua que haga el usuario, así como del espacio disponible en la furgoneta para ubicarlo, donde es imprescindible anclarlo. Lo más común es utilizar depósitos de 50 a 80 litros de capacidad. El depósito tiene 3 orificios, el primero sirve para la salida del agua hacia la bomba, el segundo actúa como respiradero y el tercero es por donde se realiza su llenado.
- **Bomba de agua:** Elemento encargado de succionar el agua del depósito, enviándolo hacia las diferentes salidas del circuito. Mediante un circuito de presión envía el agua hacia el grifo, ducha, o ambas, a través de la manguera del circuito de agua. Existen bombas con diferente potencia de suministro,

siendo regular una potencia de 10 litros por minuto. La bomba debe estar alimentada a la corriente de 12 V, conectada al circuito eléctrico.

- **Salidas:** la bomba impulsa el agua a través de la manguera del circuito, conduciéndola a las diferentes salidas. Éstas pueden ser el grifo de la cocina, la ducha del baño, o el lavabo. En definitiva, los elementos instalados en el proyecto, los cuales tienen un accionador cada uno para activar la bomba.
- **Toma exterior de llenado:** Sirve para realizar el llenado del depósito desde una toma en el exterior del vehículo, Siendo más común en instalaciones de agua grandes. Se instala con una boca de llenado que se acopla a la chapa de la furgoneta.
- **Depósito de aguas grises:** Es el depósito donde se almacena el agua una vez utilizada, proveniente del fregadero, ducha y resto de salidas. Suele ubicarse en los bajos del vehículo, para que su llenado se realice con la simple fuerza de la gravedad. Al igual que el depósito de agua limpia, este depósito también debe contar con un respiradero, una entrada por donde llegan las aguas grises procedentes de las diferentes salidas, y una salida para el vaciado del depósito que se realiza en lugares habilitados.

Para conseguir agua caliente en el circuito existen dos posibilidades:

- **Termo o Boiler eléctrico:** Aparato que calienta el agua almacenada en el depósito utilizando la energía eléctrica de la instalación de la furgoneta. Su labor no es instantánea, necesita algunos minutos para calentar el agua. Existen de 12 y 220 V. Este elemento irá conectado también a la instalación eléctrica, necesitando energía de las baterías.
- **Calentador de gas:** Como alternativa a un boiler, este aparato sirve también para calentar el agua del depósito, de una manera similar. Utiliza gas butano, en vez de electricidad, para calentar el agua, por lo que se conecta a una bombona de gas. Instalar este elemento necesita de un certificado especial de instalación de gas para su homologación, como está explicado en el punto 3.1¹⁸.

Estos son los elementos que puede tener una instalación de agua. Es posible que algún proyecto camper grande pueda equipar un inodoro integrado. Para su instalación es necesario un depósito extra de aguas negras, donde se almacenen los desechos vertidos en él.

¹⁸ Según 3.1. Proceso legal del proyecto camper

6. Instalación de mobiliario. En el último paso del proyecto se lleva a cabo el equipamiento de la furgoneta con el mobiliario. Una vez realizado el aislamiento e instalados los circuitos de electricidad y agua, solo falta instalar los elementos constructivos que se planificaron en la primera etapa del proyecto. Teniendo la solución constructiva desarrollada, utilizando los bocetos 2D y 3D de la fase de diseño, este paso consistiría en ejecutar materialmente dicha solución.

Para la instalación del mobiliario, es importante realizar adecuadamente los anclajes al chasis de la furgoneta. Una correcta sujeción de los elementos es necesaria para evitar posibles movimientos y desprendimientos mientras el vehículo está en movimiento.

El encargado de la reforma realiza todas las modificaciones e incorporaciones de equipos y elementos, conforme a todos los cálculos justificados y planos establecidos en el proyecto técnico realizado por el ingeniero¹⁹.

Estos son todos los pasos de un proyecto camper. Cada proyecto siempre será diferente, con sus correspondientes modificaciones e incorporaciones, siendo cada aislamiento, instalación eléctrica, instalación de agua y mobiliario particulares. En cualquier caso, su instalación deberá ser siempre correcta, marcada por el documento del proyecto y llevada a cabo por el encargado legal.

El último paso para poder disfrutar de la furgoneta camper creada en el proyecto, consiste en realizar la inspección de la ITV. Una vez superada, la furgoneta esta lista para poder ser utilizada.

Este apartado corresponde al objetivo II de este trabajo, respondiendo al proceso de camperización, tanto legal como constructivo.

¹⁹ *Idem*

4. ESTUDIO DE MERCADO

4.1. TIPOS DE FURGONETAS CAMPERIZABLES

Existe una gran variedad de modelos y variantes de furgonetas camperizables disponibles en el mercado. Tanto como tipos y modelos de furgonetas existen, ya que cualquiera puede utilizarse para realizar una camperización.

Cada modelo tiene sus ventajas y sus desventajas, por ello el usuario tiene que buscar el vehículo que más se adapte a sus necesidades y forma de viajar para realizar su transformación camper.

En el mundo de la camperización, se distinguen cuatro grandes tipos de vehículos, dependiendo de su tamaño y volumen. Estos cuatro grandes grupos son:

- Furgonetas Camper Pequeñas o “Mini Campers” (S)
- Furgonetas Camper Medianas (M)
- Furgonetas Camper Grandes o Gran Volumen (L)
- Furgonetas Camper Extra Grandes (XL)

De acuerdo con el objetivo I de este trabajo, se realizará un análisis de cada grupo explicando sus características, estudiando cuáles son las ventajas y desventajas de cada uno, y mostrando algunos ejemplos, para poder hacer una comparativa de los cuatro.

- Furgonetas Camper Pequeñas o “Mini Campers” (S):

Es el grupo de vehículos para camperizar de menor tamaño y volumen.

Son furgonetas perfectas para personas que las quieran usar como vehículo principal, con el que poder ir a trabajar, por ejemplo, y que quieran usarla también para viajes cortos, como un fin de semana. Además, debido a su pequeño tamaño y altura, son el modelo de furgonetas camper que menos combustible gastan, con consumos similares a los de cualquier coche.

Otra ventaja que tienen es su movilidad y su capacidad de adaptación, ya que es posible acampar en prácticamente cualquier lugar y pernoctar sin llamar la atención.

No obstante, la capacidad de almacenaje y confort del que se dispone dentro de este tipo de furgonetas es bastante limitado. Por lo general, este tipo de furgonetas están pensadas únicamente para dormir. El resto de actividades de ‘la vida diaria’, cómo por ejemplo cocinar, hay que realizarlas en el exterior.

El principal equipamiento e instalación de estas minifurgonetas suele ser los elementos básicos para acampar, como una cama convertible en sofá, o viceversa, y un espacio destinado para almacenaje, como cajones y cajoneras. Por supuesto, existe una imposibilidad para la instalación de un baño y una ducha en su interior. Son demasiado pequeñas para realizar una camperización con demasiados extras.

Otro inconveniente es el número de plazas y usuarios que pueden ocupar una mini camper. Lo más común es que estén destinadas al uso de una sola persona, pudiendo llegar en escasas camperizaciones a dos usuarios.

A modo de sinopsis, estas son las principales ventajas e inconvenientes de las furgonetas camper pequeñas:

VENTAJAS	INCONVENIENTES
Bajo gasto de combustible	Escaso equipamiento
Movilidad y manejabilidad	Plazas reducidas
Adaptable para acampar y aparcar	Viajes de corta duración
	Poco espacio y comodidad

Tabla 2: Ventajas e inconvenientes furgonetas camper S

Los vehículos más utilizados para este tipo de “Mini Camperizaciones” son: Ford Tourneo, Volkswagen Caddy, Peugeot Partner y Kangoo Berlingo, entre otros.

Estos son algunos ejemplos de estas “Mini Camperizaciones”:

- Ford Tourneo, de la empresa *Furgoplón*



Fig. 08: Ford Tourneo Camper

- Volkswagen Caddy, de la empresa *Furgoplón*



Fig. 09: Volkswagen Caddy Camper

- Furgonetas Camper Medianas (M):

Este tipo de furgonetas es un paso intermedio entre las Mini Campers y las Gran Volumen. Es decir, todavía conservan gran movilidad (la mayoría entran en cualquier parking), pero además ya disponen de más espacio. Por ello, las camper medianas son el modelo perfecto si se quiere usar ocasionalmente como vehículo diario y, además, se requiere de algo más de espacio, pero sin comprometer la movilidad. El consumo de estas furgonetas no suele ser excesivamente elevado, rondando los 7-8 litros a los 100km.

Además, podremos realizar con ellas viajes más duraderos, pensando en escapadas de incluso una semana.

Esta categoría es la más “clásica” de las furgonetas camper. Referenciando el punto 2.2 de este trabajo, son el origen del mundo camper actual, que surgió, gracias a las famosas Volkswagen T1-T3 que popularizaron los hippies en la década de los sesenta y de los setenta. Hasta ahora, han sido las furgonetas más utilizadas para proyectos camper, y esto ha hecho que en los últimos años aumente la compra de furgonetas de tamaño medio. Sin embargo, el siguiente nivel de furgonetas, que se presentarán más adelante, ha dado un paso adelante en el mundo de la camperización, siendo cada vez más los usuarios que se atreven con algo más de tamaño para realizar sus equipamientos.

El principal handicap de este tipo de furgonetas es la imposibilidad de estar de pie, ya que la altura interior rara vez supera el 1,40 o 1,50 metros. No obstante, este problema siempre se puede solucionar instalando un techo elevable a la furgoneta.

Dependiendo del modelo y la distribución interior, en estas furgonetas medianas ya es posible instalar elementos como cocina, lavabo, neveras, asientos giratorios, depósitos de agua, mesa-comedor, instalación de techos, aparte de los elementos básicos ya mencionados en las camper pequeñas.

Las instalaciones más difíciles de encontrar en estas furgonetas serían todas aquellas relacionadas con el baño interior, como la ducha o el inodoro. Aunque, como hemos visto, no es completamente imposible, ya que con la instalación del techo elevable podríamos realizar una instalación de este tipo. Todo es echarle imaginación y originalidad.

Normalmente, la camperización de este tipo de furgonetas está destinada para el uso de dos personas, por lo que son el tipo adecuado para viajar en pareja. Aun así, hay casos en los que el número de usuarios se incrementa hasta 4.

A modo de sinopsis, estas son las principales ventajas e inconvenientes de las furgonetas camper medianas:

VENTAJAS	INCONVENIENTES
Adaptabilidad + Versatilidad	Escasa altura
Equilibrio entre equipamiento y manejo	Comodidad reducida
Fácil aparcamiento/acampada	Equipamiento acortado

Tabla 3: Ventajas e inconvenientes furgonetas camper M

Las principales furgonetas de esta categoría, y que más se utilizan para hacer un proyecto camper son: Volkswagen Caravelle, Volkswagen Transporter, Renault Trafic, Opel Vivaro, Mercedes Vito, y como no, la gama T1, T2, T3, T4, T5 y T6 de Volkswagen.

Estos son algunos ejemplos de camperizaciones con furgonetas de tamaño mediano:

- Volkswagen T5, proyecto de la empresa *BimbosVan*.



Fig. 10: Volkswagen T5

- Renault Trafic, proyecto de la empresa *Soul Camper*:



Fig. 11: Renault Trafic

Algunas marcas incluso tienen modelos ya camperizados de serie, como la Renault Trafic Generation, la Marco Polo de Mercedes, o la California de Volkswagen.



Fig. 12: Mercedes Marco Polo

- Furgonetas Camper Grandes o Gran Volumen (L):

Cuando nos referimos a furgonetas “gran volumen”, hablamos de las furgonetas de mayor tamaño. La movilidad de una furgoneta gran volumen puede verse reducida. En ocasiones, conducir por algunas carreteras más estrechas o con curvas más pronunciadas puede ser complicado. Además, este tipo de furgonetas no pueden meterse en casi ningún parking subterráneo, pero a cambio tendremos mucho más espacio y comodidades que en ningún otro tipo de furgoneta camper. Las furgonetas GV son más grandes y por tanto caben más elementos que proporcionan todas las comodidades que podríamos tener en un hogar. Ya podemos poner varias instancias, como dormitorio, salón, cocina, baño... Además, hay posibilidad de moverte de pie dentro de ella. Son la mejor opción para transformar en vehículo vivienda.

Una furgoneta gran volumen es el vehículo perfecto para realizar viajes largos de mayor duración, y no hablamos de vacaciones de siete días, sino de viajes de varias semanas. Y, por supuesto, el viaje podrá ser en compañía de tu familia o amigos, ya que el número de plazas de una furgoneta camper gran volumen aumenta respecto a sus hermanas pequeñas, pudiendo albergar cómodamente a cuatro usuarios.

Como contrapunto, un vehículo de este calibre no es tan versátil para utilizar en la vida diaria. Dependiendo de donde se resida y de la forma de vida, puede que sea necesario tener un segundo vehículo, lo que supone una mayor inconveniencia, además de un mayor desembolso, con respecto a las anteriores furgonetas. Este tamaño mayor, lógicamente, hace que el consumo de combustible de estas camper grandes sea más elevado, rondando los diez litros consumidos cada 100km.

Aun así, estas furgonetas son de las más utilizadas para proyectos camper, y como se ha señalado anteriormente, su adquisición ha crecido notablemente en los últimos años. Esto también se debe a la gran variedad de furgonetas gran volumen que existe en el mercado. Dentro de este gran grupo se pueden definir diferentes tamaños y alturas, encontrando una gran gama de combinaciones que dan muchas posibilidades a los usuarios.

Hay cuatro variedades de longitud o batalla, desde L1 a L4 (L, length), y tres variedades de altura, desde H1 a H3 (H, height). A partir de estas medidas, es posible combinar unas con otras para conseguir furgonetas de diferentes volúmenes y tamaños.

Estas son las medidas de las diferentes alturas y larguras para las furgonetas gran volumen:

Altura H	Longitud L
H1: 2,25 m	L1: 5 m
H2: 2,52 m	L2: 5,40 m
H3: 2,76 m	L3: 6 m
	L4: 6,40 m

Tabla 4: Medidas furgonetas Gran Volumen

Existen hasta ocho combinaciones posibles entre largura y altura de las furgonetas Gran Volumen, y son las siguientes:

L1H1 - L1H2 - L2H1 - L2H2 - L3H2 - L3H3 - L4H2 - L4H3.

L1	L2	L3	L4	I
		 15 m ³	 17 m ³	H3
 9,5 m ³	 11,5 m ³	 13 m ³	 15 m ³	H2
 8 m ³	 10 m ³			H1

Fig. 13: Combinaciones Furgonetas Gran Volumen

Es posible diferenciar 2 grupos entre los 8 tipos de GV. El primer grupo engloba a los 4 primeros tipos, los de menor volumen y tamaño. Este grupo combina las batallas L1 y L2 con las alturas H1 y H2, creando los tipos L1H1, L1H2, L2H1 y L2H2. Tiene también 4 posibilidades de volumen, desde 8 metros cúbicos hasta 11,5 metros cúbicos. Respectivamente, los volúmenes de los 4 tipos son: 8 m³, 9,5 m³, 10 m³ y 11,5 m³.

El segundo grupo engloba los 4 tipos grandes de las furgonetas GV. Combinando las batallas L3 y L4 con las alturas H2 y H3, se encuentran las L3H2, L3H3, L4H2 y L4H3. Este grupo se analizará más adelante en las furgonetas camper XL.

Retomando las medidas de la Tabla 3, analizando la altura (H), para calcular la altura interior de la furgonetas hay que restar a la altura total de las tres posibilidades 590 mm. De esta manera, vemos que el modelo H1 tiene una altura interior de 1,66 m, la cual hace muy difícil poder moverse de pie con comodidad dentro de la furgoneta a la mayoría de los usuarios. El modelo intermedio, H2, ya tiene una altura interior de 1,93 m, altura que sobrepasa la estatuta de la mayoría de los usuarios, por lo que permite estar cómodamente de pie. Si aun así no fuese suficiente, existe una tercera altura, H3, con una dimensión interior de 2,17 m.

Analizando la largura (L), se debe tener en cuenta que cuanto mayor sea, menor movilidad va a tener y más atención habrá que poner en la conducción. Por ejemplo, para realizar una curva cerrada, será necesario abrirse lo suficiente para que no choque el lateral de la furgoneta. La movilidad tendrá más dificultad a medida que

aumenta la largura de la furgoneta, desde L1, con la que seguramente las dificultades no sean tan notables, hasta la L4, con la que tendrá bastantes más restricciones de movimiento. También es de gran importancia el voladizo de la furgoneta, es decir, la parte que abarca desde la rueda trasera hasta el final del vehículo. El voladizo también varía según el modelo de una gran volumen, midiendo desde 1,01 m en los modelos L1, L2 y L3 hasta casi 1,40 m en la L4. Esta parte va barriendo los giros y, en caso de una curva estrecha, puede llegar a impactar.

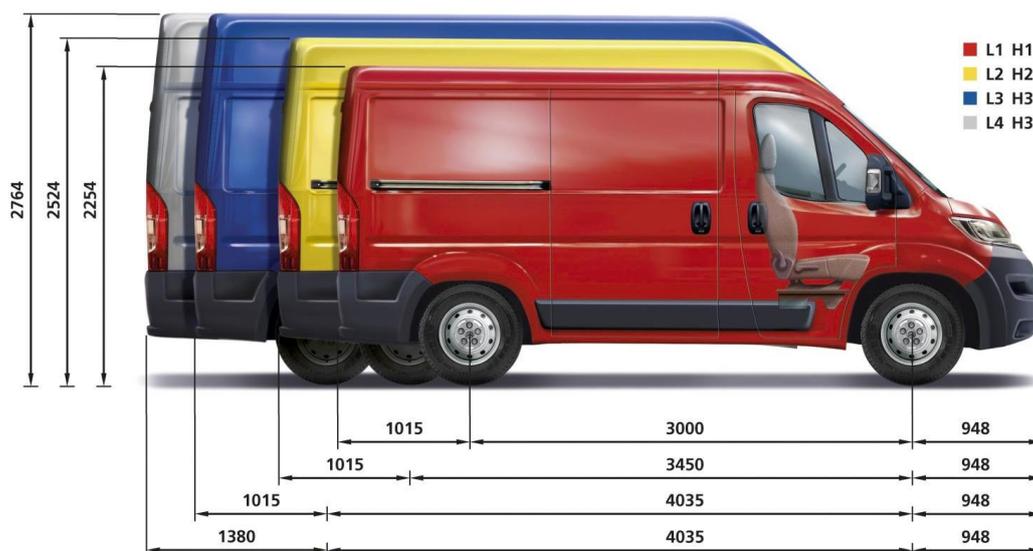


Fig. 14: Medidas en mm de larguras (L) y alturas (H) de las gran volumen.

Todas estas posibilidades que ofrecen las gran volumen a la hora de elegir la furgoneta adecuada para la camperización hacen que su mercado sea mucho mayor y pueda haber una solución para cada usuario. Dependiendo de las necesidades y preferencias del usuario, es posible combinar la largura y la altura adecuadas.

Priorizando el bajo consumo, la mejor es una H1 o H2, ya que la altura es lo que determina el consumo de una furgoneta, dándole más o menos aerodinámica. A menor altura, menor resistencia al viento.

Priorizando la movilidad, la mejor sería la gran volumen con menor largura, una L1. La altura influirá menos en la movilidad del vehículo, y por menos altura se conseguirá que una gran volumen entre en ningún aparcamiento subterráneo.

Priorizando el espacio, la respuesta sería sencilla. Cada centímetro es importante en una furgoneta, y si la decisión está entre escoger una L2 o una L3, no existen dudas en que una L3 dará muchas más posibilidades de espacio.

A modo de sinopsis, estas son las principales ventajas e inconvenientes de las furgonetas camper gran volumen:

VENTAJAS	INCONVENIENTES
Viajes de larga duración	Movilidad y manejabilidad reducida
Equipamiento completo	Difícil aparcamiento
Comodidad y espacio	Consumo de combustible elevado
Alto nº de Plazas	

Tabla 4: Ventajas e inconvenientes furgonetas camper L

Hay un gran número de furgonetas Gran Volumen en el mercado, debido a sus múltiples combinaciones de tamaños. Además, son las furgonetas más utilizadas en el ámbito profesional para el transporte de mercancías, lo que hace que aumente su oferta y demanda. Las más utilizadas para proyectos camper son:

Citroën Jumper, Fiat Ducato, Peugeot Boxer, Iveco Daily, Renault Master, Volkswagen Crafter, Mercedes Sprinter y Ford Transit. Dentro de estas principales furgonetas, destacan tres por encima del resto, ya que tienen unas medidas más favorables. Estas son la Citroën Jumper, la Fiat Ducato y la Peugeot Boxer.



Fig. 15: Mejores furgonetas camper Gran Volumen

Estos tres modelos tienen un desarrollo conjunto, lo que hace que sean muy similares en cuanto a diseño y prestaciones, siendo muy pequeñas las variaciones entre ellas. Son las furgonetas más utilizadas del mercado para transformaciones camper.

Algunos ejemplos de camperizaciones en furgonetas gran volumen:

- Citroën Jumper L1H1, proyecto de la empresa *Soul Camper*.



Fig. 16: Citroën Jumper L1H1 Camper

- Peugeot Boxer L1H1, proyecto de la empresa *BimbosVan*.



Ilustración 17: Peugeot Boxer L1H1 Camper

- Furgonetas Camper Extra Grandes (XL):

Este grupo engloba los tipos de furgonetas más grandes existentes en el mercado, incluyendo las combinaciones de mayor tamaño del grupo anterior, es decir, las Gran Volumen de mayor largura y altura. Éstas se refieren al segundo grupo de las furgonetas GV, con altura H2-H3 combinada con largura L3-L4. Como ejemplo, se muestra la mayor combinación posible de las gran volumen:



Fig. 18: Furgoneta gran volumen L4H3

Este tipo de furgonetas disponen de un gran espacio para realizar camperizaciones con todo tipo de elementos. Cuentan con el habitáculo suficiente como para realizar un equipamiento completo, sin ningún tipo de excepción, y sin renunciar a la comodidad. Pueden contar con todas las estancias de una casa como son cocina, salón-comedor, dormitorio y lavabo, con todos sus muebles y objetos necesarios, y no por ello tiene que renunciar al confort. A diferencia de las camper L, pueden aumentar el número de dormitorios o camas. Por el contrario, el gran tamaño de la furgoneta supone una gran disminución de la manejabilidad del vehículo. Las largas batallas de este tipo de campers dificultan el acceso a múltiples sitios y calles en las que son necesarias maniobras más complicadas. También está restringido su acceso a parkings subterráneos, así como varios aparcamientos hechos para turismo.

Un punto que destacar de las camper XL es la duración de los viajes que los usuarios pueden realizar. Sin duda es una de sus mejores fortalezas, ya que en una furgoneta camper de estas dimensiones es posible realizar viajes de cualquier duración. El equipamiento permite al usuario una estancia permanente, sin depender de ninguna necesidad en el exterior de sus puertas. Por supuesto, su equipación podrá incluir un

baño con lavabo, ducha e inodoro. Además, su número de plazas podrá aumentar con respecto a otras gran volumen, siendo normalmente camperizaciones diseñadas para una ocupación de cuatro a seis usuarios, perfectas para una familia de mayor tamaño.

Sin embargo, toda la espacialidad y equipamiento supone un coste elevado. Las campers XL tiene el precio más elevado del mercado de los furgonetas camper debido a su diseño más completo y su mayor tamaño. Causa de ello es también su elevado consumo de combustible, que puede llegar a ser de 12 o 14 litros a los 100 kilómetros.

En general, este tipo de campers es una buena alternativa para viajar con la propia casa, muy cercana al nivel siguiente de vehículo-vivienda o motorhome, las autocaravanas. A nivel de equipamiento y espacio están muy parejas, pero una furgoneta camper permite, además, diseñar ideas propias del usuario y tener ese nivel de diseño personal que caracteriza tanto al mundo camper.

Como se señaló anteriormente, las furgonetas camper XL engloban las furgonetas de mayor tamaño de las Gran Volumen, combinando las alturas H2 y H3 con las batallas L3 y L4. Existen un total de 4 combinaciones, representadas a continuación:

L3H2 - L4H2 - L3H3 - L4H3

L3	L4	I
 <p data-bbox="566 1377 646 1411">15 m³</p>	 <p data-bbox="901 1377 981 1411">17 m³</p>	H3
 <p data-bbox="566 1601 646 1635">13 m³</p>	 <p data-bbox="901 1601 981 1635">15 m³</p>	H2

Fig. 13: Furgonetas camper XL

Observando los volúmenes, existen tres posibilidades, variando desde los 13 metros cúbicos hasta los 17 metros cúbicos de espacio en el interior de la furgoneta. El volumen intermedio es de 15 metros cúbicos, habiendo dos posibilidades diferentes de ocuparlo: la primera consiste en ampliar el volumen con altura, en la furgoneta L3H3; el segundo consiste en llevar el volumen a lo largo, con una L4H2.

Sintetizando, las características de las furgonetas camper XL son muy similares a las de las camper L, ya que pertenecen al mismo grupo de furgonetas, las Gran Volumen. La diferencia se encuentra en el aumento de sus batallas y alturas. Así pues, sus ventajas y desventajas²⁰ son las mismas, acentuándose un poco más:

VENTAJAS	INCONVENIENTES
Viajes de larga duración +	Movilidad y manejabilidad reducida -
Equipamiento completo +	Difícil aparcamiento -
Comodidad y espacio +	Consumo de combustible elevado -
Alto nº de Plazas +	

Tabla 5: Ventajas e inconvenientes furgonetas camper XL

Los modelos de furgonetas más comunes para las camper XL también coinciden con los de las camper L, ya que son Gran Volumen y solo varían las medidas de los modelos. Los más utilizadas por lo tanto son la Fiat Ducato, Peugeot Boxer y la Citroën Jumper.

Este es un ejemplo de camperización XL:

- Fiat Ducato L4H2, proyecto de la empresa *BimbosVan*.



Fig. 19: Fiat Ducato L4H2

Con este último grupo concluye la clasificación de furgonetas camper por dimensiones, desde el menor tipo de furgoneta hasta el modelo de mayor tamaño.

Saliendo escasamente del mundo *CamperVan*, existe otra forma de camperización, bastante anómala y poco utilizada por los usuarios. Se trata de la camperización de vehículos de un tamaño superior al de las furgonetas, como pueden ser camiones o autobuses. Son proyectos poco usuales, pero que demuestran que el mundo de la camperización no tiene ningún límite de diseño.

²⁰ Según Tabla 5

Este es un ejemplo de este tipo de camperizaciones. Se trata del proyecto del arquitecto Hank Butitta, quien diseñó la camperización de un autobús escolar, convirtiéndolo en una vivienda móvil mínima:



Fig. 20: Autobús escolar Camper

4.2. DEFINICIÓN DEL MERCADO OBJETO

Conforme al objetivo V de este trabajo, en este punto se llevará a cabo un proceso de selección de las furgonetas aptas para integrar en ellas el sistema de camperización que se desarrollará en este trabajo. Estudiados los diferentes tipos de furgonetas camper disponibles en el mercado, se analiza cuál de ellos es el más apto para aplicar el sistema modular de camperización, teniendo en cuenta las diferentes instalaciones que se realizarán.

Para este proceso, cabe definir el mercado del que se dispone para la selección, y las especificaciones que se requieren para validar un elemento del mercado disponible. El mercado del que se dispone lo definen los cuatro tipos de furgonetas camper analizados en el punto 4.1.²¹:

- Furgonetas Camper Pequeñas o “Mini Campers” (S)
- Furgonetas Camper Medianas (M)
- Furgonetas Camper Grandes o Gran Volumen (L)
- Furgonetas Camper Extra Grandes (XL)

Las especificaciones que se consideran necesarias para validar un elemento del mercado, en este caso un tipo de furgoneta, son las siguientes:

- Respecto al usuario, éste debe poder moverse erguido con comodidad dentro del habitáculo de la furgoneta, sin tener la necesidad de encorvarse o agacharse debido a su altura total. Se supone la estatura del usuario no superior a 190 centímetros, teniendo en cuenta que puede haber usuarios con mayor estatura.
- Respecto al sistema de camperización, la furgoneta debe poder equiparse de los como mínimo de los siguientes elementos:
 - Dos asientos homologados.
 - Una cama doble.
 - Instalación eléctrica que incluya, luces y tomas de corriente.
 - Instalación de agua que incluya, un depósito y un grifo.

Estas especificaciones corresponden a características que tendrá el sistema camper.

Por lo tanto, debido a estas especificaciones, los tipos de furgonetas aptos tendrán que disponer, al menos de una altura del habitáculo de 190 centímetros. Esto reduce las furgonetas a los dos últimos tipos, L y XL, ya que las Gran Volumen son las únicas que pueden llegar a esa altura. Dentro de las Gran Volumen también hay que descartar la primera altura, H1, ya que su altura es de 166 cm, inferior a la mínima especificada. Así, los modelos aptos para camperizar son los siguientes:

Gran Volumen	L1	L2	L3	L4
H2	H2L1	H2L2	H2L3	H2L4
H3	No disponible	No disponible	H3L3	H3L4

Tabla 7: Modelos aptos de furgonetas Gran volumen

²¹ Según 4.1. Tipos de furgonetas camper

Todos estos modelos cumplen con las especificaciones restantes, por lo que el sistema de camperización a crear tendrá que adaptarse a todos estos tipos de furgoneta.

Una vez elegidos los tipos de furgoneta, también cabe elegir las diferentes marcas y modelos de furgonetas Gran Volumen que son aptas. Se ha analizado anteriormente que dentro de las GV destacan tres por encima del resto, por sus medidas favorables. Estas son la Citroën Jumper, la Fiat Ducato y la Peugeot Boxer²². Estos tres modelos tienen un desarrollo conjunto, lo que hace que sean muy similares en cuanto a diseño y prestaciones, siendo muy pequeñas las variaciones entre ellas. Son las furgonetas más utilizadas del mercado para transformaciones camper. Pero hay una que destaca entre estos tres modelos, se trata de la Fiat Ducato, elegida mejor base camper durante once años consecutivos.

“El Fiat Ducato ha ganado el premio al *Mejor base camper 2018* por undécima vez consecutiva, un galardón asignado por los lectores de la revista alemana *Promobil*, revista especializada alemana que ha sido un importante punto de referencia en el sector de los vehículos recreativos durante más de 25 años.

El chasis Ducato es la única base creada específicamente para el sector camper, una industria en rápido crecimiento, hasta el punto de que las matriculaciones en 2017 registraron un aumento de más del 10 %.

Con el paso de los años, la base camper Ducato ha evolucionado continuamente, tanto en lo que se refiere al producto como al desarrollo de servicios adaptados a las necesidades de los usuarios de camper. Fiat dispone un centro de atención al cliente específico donde cualquier usuario puede acceder a los conocimientos y a la experiencia en el mundo camper, y una asistencia en carretera lista para brindar ayuda rápidamente en toda Europa y más allá”²³.

Por ello, la **Fiat Ducato** será la furgoneta elegida para llevar a cabo el proyecto de sistema camper.

Análisis concreto del modelo Fiat Ducato: Este modelo destaca principalmente por su robustez, fiabilidad, eficiencia y bajos costes de mantenimiento. A estas características se suman ahora las del nuevo modelo del año 2018:

- ✓ Estética y funcionalidad en el diseño del frontal, dividiendo el paragolpes en cuatro secciones, reduciendo costes de reparación. El capó, de nuevo diseño, mejora la accesibilidad al compartimento del motor.
- ✓ Importancia a la aerodinámica. El coeficiente de penetración en el aire se ha reducido hasta la cota 0,31, lo que disminuye el consumo de combustible.
- ✓ Reducción del peso, actuando en materiales y componentes, se ha compensado el aumento de peso causado por los refuerzos de la carrocería. Suspensiones traseras especiales de material Composite consiguiendo mayor eficiencia y menores emisiones de CO₂.

²² Según 4.1. Tipos de furgonetas camper

²³ CAMERO, S (2018). “El Fiat Ducato elegido Mejor base camper 2018” en *Noticias de furgonetas*. [14 de febrero de 2019].

DIMENSIONES MODULARES²⁴

La base Ducato es versátil, modular y completamente personalizable, y ofrece distintas soluciones para elegir sus dimensiones. La relación entre la longitud total del vehículo y la zona trasera es la mejor de su categoría, para garantizar el máximo espacio de habitabilidad.

El modelo de estudio ofrece todos los modelos posibles de las Gran Volumen, pudiendo elegir entre tres alturas distintas y cuatro batallas, además de dos tipos de tracción (4×2 ó 4×4). Ocho posibles combinaciones en función de la altura y largura, eligiendo entre:

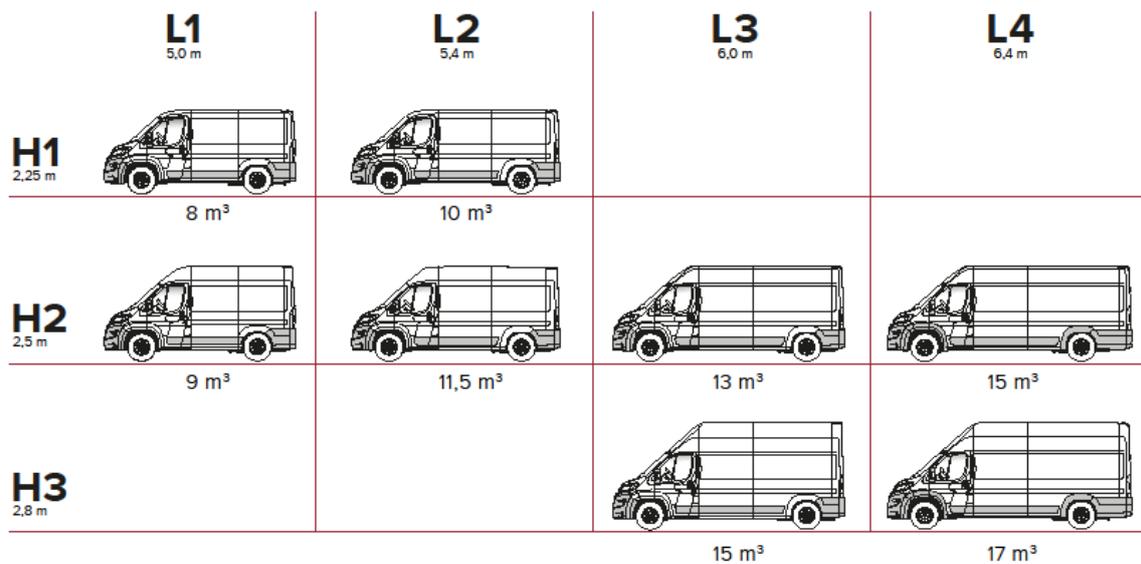


Fig. 21: Modelos de Fiat Ducato

FORMA CUADRADA²⁵

La base Ducato cuenta con una forma cuadrada que permite aprovechar cada centímetro del espacio habitable.

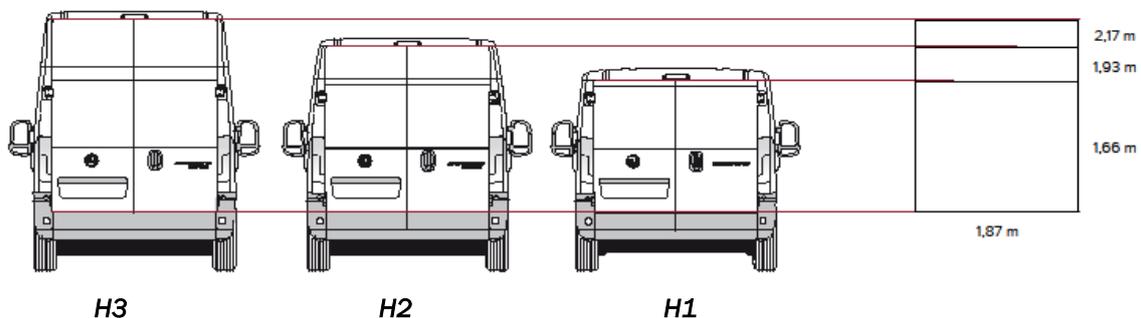


Fig. 22: Forma cuadrada de la Fiat Ducato

²⁴ Según: <https://www.fiatcamper.com/es/product/Fiat-ducato-camper-van> [14 de febrero de 2019].

²⁵ *Idem* [14 de febrero de 2019].

MOTORES.²⁶

Estos modelos utilizan únicamente **motores Euro 6** con filtro de partículas y tecnología exclusiva LPEGR (Low pressure Exhaust Gas Recirculation), un sistema que reduce notablemente las emisiones de CO2.

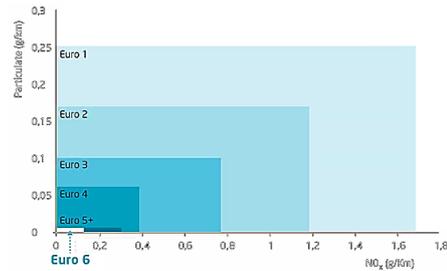


Fig. 23: motor Euro 6

La gama ofrece 4 motores distintos:

115 MultiJet2	130 MultiJet2	150 MultiJet2	180 Multijet2
Euro 6 Multijet 2	Euro 6 Multijet2	Euro 6 Multijet 2	Euro 6 Multijet 2
Potencia: 115 CV a 4000 rpm	Potencia: 130 CV a 3600 rpm	Potencia: 150 CV a 3600 rpm	Potencia: 177 CV a 3500 rpm
Par: 290 Nm a 1.750 rpm	Par: 320 Nm a 1800 rpm	Par: 380 Nm a 1500 rpm	Par: 400 Nm a 1500 rpm
Cilindrada: 2000 cm3	Cilindrada: 2300 cm3	Cilindrada: 2.300 cm3	Cilindrada: 2300 cm3
Tipo: Diésel 4 cilindros en línea.	Tipo: Diésel 4 cilindros en línea.	Tipo: Diésel 4 cilindros en línea	Tipo: Diésel 4 cilindros en línea

Fig. 24: Motores Fiat Ducato

Estas son las medidas de los diferentes tamaños de la Fiat Ducato:

		Dimensiones exteriores (mm)			Dimensiones interiores compartimento de carga (mm)					
		Distancia entre ejes	Longitud	Altura	Anchura	Longitud	Altura	Anchura	Anchura pasarruedas	Volumen (m ³)
Furgones	CH1	3000	4963	2254	2050	2670	1662	1870	1422	8
	CH2	3000	4963	2524	2050	2670	1932	1870	1422	9,5
	MH1	3450	5413	2254	2050	3120	1662	1870	1422	10
	MH2	3450	5413	2524	2050	3120	1932	1870	1422	11,5
	LH2	4035	5998	2524	2050	3705	1932	1870	1422	13
	LH3	4035	5998	2764	2050	3705	2172	1870	1422	15
	XLH2	4035	6363	2524	2050	4070	1932	1870	1422	15
	XLH3	4035	6363	2764	2050	4070	2172	1870	1422	17

Tabla 8: Medidas Fiat Ducato

En la tabla, la identificación de los furgones corresponde a: C=L1, M=L2, L=L3 y XL=L4.

²⁶ Según: <https://www.fiatprofessional.com/es/ducato-transporte-de-mercancias/furgon/externo> [15 de febrero de 2019].

Aunque la Fiat Ducato es la furgoneta elegida para el nuevo diseño de camperización, existen otras furgonetas en el mercado a las que también es posible adaptar el nuevo diseño, debido a que sus medidas son muy similares. En la tabla 9 se muestran las furgonetas con posibilidad de implementar la camperización, indicando sus medidas respecto a la Fiat Ducato. Medidas en metros:

	H2L1		H2L2		H2L3	
 27	Exterior Altura: 2,52 Largura: 4,96 Anchura: 2,05	Interior Altura: 1,93 Largura: 2,67 Anchura: 1,87	Exterior Altura: 2,52 Largura: 5,41 Anchura: 2,05	Interior Altura: 1,93 Largura: 3,12 Anchura: 1,87	Exterior Altura: 2,52 Largura: 6,00 Anchura: 2,05	Interior Altura: 1,93 Largura: 3,70 Anchura: 1,87
 28	Exterior Altura: 2,52 Largura: 4,96 Anchura: 2,05	Interior Altura: 1,93 Largura: 2,67 Anchura: 1,87	Exterior Altura: 2,52 Largura: 5,41 Anchura: 2,05	Interior Altura: 1,93 Largura: 3,12 Anchura: 1,87	Exterior Altura: 2,52 Largura: 6,00 Anchura: 2,05	Interior Altura: 1,93 Largura: 3,70 Anchura: 1,87
 29	Exterior Altura: 2,52 Largura: 4,96 Anchura: 2,05	Interior Altura: 1,93 Largura: 2,67 Anchura: 1,87	Exterior Altura: 2,52 Largura: 5,41 Anchura: 2,05	Interior Altura: 1,93 Largura: 3,12 Anchura: 1,87	Exterior Altura: 2,52 Largura: 6,00 Anchura: 2,05	Interior Altura: 1,93 Largura: 3,70 Anchura: 1,87
 31	Exterior Altura: 2,63 Largura: 5,04 Anchura: 2,00	Interior Altura: 1,90 Largura: 2,61 Anchura: 1,80	Exterior Altura: 2,63 Largura: 5,56 Anchura: 2,00	Interior Altura: 1,90 Largura: 3,13 Anchura: 1,80	Exterior Altura: 2,63 Largura: 5,96 Anchura: 2,00	Interior Altura: 1,90 Largura: 3,54 Anchura: 1,80
 30	Exterior Altura: 2,46 Largura: 5,00 Anchura: 1,90	Interior Altura: 1,91 Largura: 2,40 Anchura: 1,69	Exterior Altura: 2,46 Largura: 5,40 Anchura: 1,90	Interior Altura: 1,91 Largura: 2,80 Anchura: 1,69	<i>No disponible</i>	
 32	Exterior Altura: 2,50 Largura: 5,05 Anchura: 2,07	Interior Altura: 1,89 Largura: 2,58 Anchura: 1,76	Exterior Altura: 2,50 Largura: 5,55 Anchura: 2,07	Interior Altura: 1,89 Largura: 3,08 Anchura: 1,76	Exterior Altura: 2,50 Largura: 6,20 Anchura: 2,07	Interior Altura: 1,89 Largura: 3,73 Anchura: 1,76
 33	Exterior Altura: 2,64 Largura: 5,27 Anchura: 2,00	Interior Altura: 1,90 Largura: 2,61 Anchura: 1,79	Exterior Altura: 2,64 Largura: 5,93 Anchura: 2,00	Interior Altura: 1,90 Largura: 3,27 Anchura: 1,79	Exterior Altura: 2,64 Largura: 6,97 Anchura: 2,00	Interior Altura: 1,90 Largura: 4,31 Anchura: 1,79
 34	<i>No disponible</i>		Exterior Altura: 2,49 Largura: 5,53 Anchura: 2,06	Interior Altura: 1,89 Largura: 3,08 Anchura: 1,78	Exterior Altura: 2,54 Largura: 5,98 Anchura: 2,06	Interior Altura: 1,89 Largura: 3,53 Anchura: 1,78
 35	Exterior Altura: 2,70 Largura: 5,24 Anchura: 1,99	Interior Altura: 1,94 Largura: 2,60 Anchura: 1,78	Exterior Altura: 2,70 Largura: 5,90 Anchura: 1,99	Interior Altura: 1,94 Largura: 3,26 Anchura: 1,78	Exterior Altura: 2,70 Largura: 6,94 Anchura: 1,99	Interior Altura: 1,94 Largura: 4,30 Anchura: 1,78
 36	Exterior Altura: 2,50 Largura: 5,05 Anchura: 2,07	Interior Altura: 1,89 Largura: 2,58 Anchura: 1,77	Exterior Altura: 2,50 Largura: 5,55 Anchura: 2,07	Interior Altura: 1,89 Largura: 3,08 Anchura: 1,77	Exterior Altura: 2,49 Largura: 6,20 Anchura: 2,07	Interior Altura: 1,89 Largura: 3,73 Anchura: 1,77
 37	Exterior Altura: 2,47 Largura: 4,90 Anchura: 1,99	Interior Altura: 1,91 Largura: 2,63 Anchura: 1,76	Exterior Altura: 2,49 Largura: 5,40 Anchura: 1,99	Interior Altura: 1,91 Largura: 3,13 Anchura: 1,76	Exterior Altura: 2,48 Largura: 5,90 Anchura: 1,99	Interior Altura: 1,91 Largura: 3,63 Anchura: 1,76

Tabla 9: Medidas furgonetas Gran Volumen del mercado

27 Según Tabla 08

28 *Idem*

29 *Idem*

30 Según: <https://www.renault.es/gama-renault/renault-vehiculos-comerciales/gama-traffic/renault-traffic-> [27 de febrero de 2019].

	H2L4		H3L3		H3L4	
 27 FIAT DUCATO	Exterior Altura: 2,52 Largura: 6,36 Anchura: 2,05	Interior Altura: 1,93 Largura: 4,07 Anchura: 1,87	Exterior Altura: 2,76 Largura: 6,00 Anchura: 2,05	Interior Altura: 2,17 Largura: 3,70 Anchura: 1,87	Exterior Altura: 2,76 Largura: 6,36 Anchura: 2,05	Interior Altura: 2,17 Largura: 4,07 Anchura: 1,87
 28 PEUGEOT Boxer	Exterior Altura: 2,52 Largura: 6,36 Anchura: 2,05	Interior Altura: 1,93 Largura: 4,07 Anchura: 1,87	Exterior Altura: 2,76 Largura: 6,00 Anchura: 2,05	Interior Altura: 2,17 Largura: 3,70 Anchura: 1,87	Exterior Altura: 2,76 Largura: 6,36 Anchura: 2,05	Interior Altura: 2,17 Largura: 4,07 Anchura: 1,87
 29 CITROËN JUMPER	Exterior Altura: 2,52 Largura: 6,36 Anchura: 2,05	Interior Altura: 1,93 Largura: 4,07 Anchura: 1,87	Exterior Altura: 2,76 Largura: 6,00 Anchura: 2,05	Interior Altura: 2,17 Largura: 3,70 Anchura: 1,87	Exterior Altura: 2,76 Largura: 6,36 Anchura: 2,05	Interior Altura: 2,17 Largura: 4,07 Anchura: 1,87
 31 IVECO DAILY	Exterior Altura: 2,63 Largura: 7,13 Anchura: 2,00	Interior Altura: 1,90 Largura: 4,68 Anchura: 1,80	Exterior Altura: 2,74 Largura: 5,96 Anchura: 2,00	Interior Altura: 2,10 Largura: 3,54 Anchura: 1,80	Exterior Altura: 2,74 Largura: 7,13 Anchura: 2,00	Interior Altura: 2,10 Largura: 4,68 Anchura: 1,80
 32 RENAULT Master	Exterior Altura: 2,50 Largura: 6,85 Anchura: 2,07	Interior Altura: 1,89 Largura: 4,38 Anchura: 1,76	Exterior Altura: 2,75 Largura: 6,20 Anchura: 2,07	Interior Altura: 2,14 Largura: 3,73 Anchura: 1,76	Exterior Altura: 2,75 Largura: 6,85 Anchura: 2,07	Interior Altura: 2,14 Largura: 4,38 Anchura: 1,76
 33 Mercedes-Benz SPRINTER	Exterior Altura: 2,64 Largura: 7,37 Anchura: 2,00	Interior Altura: 1,90 Largura: 4,71 Anchura: 1,79	Exterior Altura: 2,82 Largura: 5,93 Anchura: 2,00	Interior Altura: 2,24 Largura: 3,27 Anchura: 1,79	Exterior Altura: 2,82 Largura: 7,37 Anchura: 2,00	Interior Altura: 2,24 Largura: 4,71 Anchura: 1,79
 34 Ford TRANSIT	No disponible		Exterior Altura: 2,78 Largura: 5,98 Anchura: 2,06	Interior Altura: 2,12 Largura: 3,53 Anchura: 1,78	Exterior Altura: 2,79 Largura: 6,70 Anchura: 2,06	Interior Altura: 2,02 Largura: 4,26 Anchura: 1,78
 35 Volkswagen CRAFTER	Exterior Altura: 2,70 Largura: 7,34 Anchura: 1,99	Interior Altura: 1,94 Largura: 4,70 Anchura: 1,78	Exterior Altura: 2,94 Largura: 6,94 Anchura: 1,99	Interior Altura: 2,14 Largura: 4,30 Anchura: 1,78	Exterior Altura: 2,94 Largura: 7,34 Anchura: 1,99	Interior Altura: 2,14 Largura: 4,70 Anchura: 1,78
 36 NISSAN NV400	Exterior Altura: 2,50 Largura: 6,85 Anchura: 2,07	Interior Altura: 1,89 Largura: 4,38 Anchura: 1,77	Exterior Altura: 2,81 Largura: 6,20 Anchura: 2,07	Interior Altura: 2,05 Largura: 3,73 Anchura: 1,77	Exterior Altura: 2,81 Largura: 6,85 Anchura: 2,07	Interior Altura: 2,05 Largura: 4,38 Anchura: 1,77
 37 OPEL MOVANO	No disponible		Exterior Altura: 2,72 Largura: 5,90 Anchura: 1,99	Interior Altura: 1,91 Largura: 3,63 Anchura: 1,76	No disponible	

Tabla 9: : Medidas furgonetas Gran Volumen del mercado

³¹ Según: <https://www.iveco.com/spain/producto/pages/transporte-versatil-y-especificaciones-furgon-daily.aspx> [27 de febrero de 2019].

³² Según: <http://www.campermania.es/furgonetas-gran-volumen/> [28 de febrero de 2019].

³³ Según: <https://www.mercedes-benz.es/vans/es/sprinter/panel-van/technical-data> [28 de febrero de 2019].

³⁴ Según: https://www.ford.es/content/dam/guxeu/es/documents/feature-pdfs/FT-Transit_Van.pdf [5 de marzo de 2019].

³⁵ Según: https://www.vwcomerciales.com/content/dam/vw-ngw/vw_nfz/importers/ic/catalogos/Cat%C3%A1logo%20Crafter%20Furg%C3%B3n%20MY2016.pdf/_jcr_content/renditions/original./Cat%C3%A1logo%20Crafter%20Furg%C3%B3n%20MY2016.pdf [5 de marzo de 2019].

³⁶ Según: https://www-europe.nissan-cdn.net/content/dam/Nissan/es/brochures/E-Catalogo_NV400_ES.pdf [6 de marzo de 2019].

³⁷ Según: <http://imagenes.encoche.com/catalogos/pdf/69493.pdf> [6 de marzo de 2019].

4.3. ESTUDIO DE CAMPERIZACIONES

Como se ha visto anteriormente, cada camperización es diferente y personalizada, y depende de cada usuario. Por ello, pueden realizarse un gran número de proyectos camper diferentes para un mismo tamaño y modelo de furgoneta. A continuación, de acuerdo con el objetivo III del trabajo, se analizarán distintas camperizaciones realizadas por empresas o usuarios particulares en distintos modelos de furgoneta, comparando varias camperizaciones para cada tamaño de furgoneta, con el objetivo de estudiar las diferentes soluciones de diseño y equipamiento utilizadas para los proyectos camper actuales.



FIAT DUCATO L1H2:

- **Empresa:** WOODVANS (Sueca, Valencia)³⁸

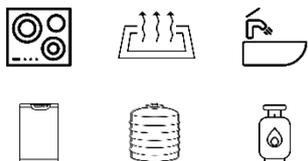
Plazas: 3 viaje / 2+1 noche

Estancias:

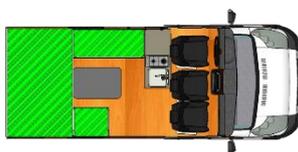
- ✓ Dormitorio
- ✓ Comedor
- ✓ Cocina
- ✗ Baño



Equipamiento:



Almacenamiento:



Este modelo puede transformar su sofá en una cama individual, consiguiendo las 3 plazas para dormir.

³⁸ Según: <https://www.woodvanshandmade.com/jumper-beach> [13 de marzo de 2019].

- **Empresa:** BUNKERVAN (Alpedrete, Madrid)³⁹

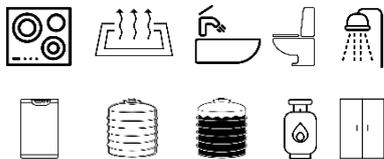
Plazas: 4 viaje / 4 noche

Estancias:

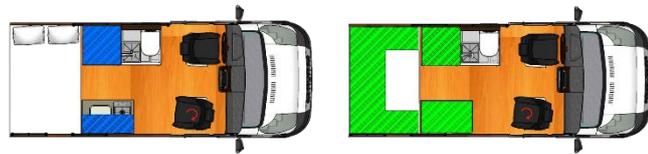
- ✓ Dormitorio
- ✓ Comedor
- ✓ Cocina
- ✓ Baño



Equipamiento:



Almacenamiento:



En este modelo, la cama inferior se convierte en un comedor con una mesa y dos asientos homologados para viajar.

FIAT DUCATO H2L2:

- **Empresa:** IZADIVAN (Zizur Mayor, Navarra)⁴⁰

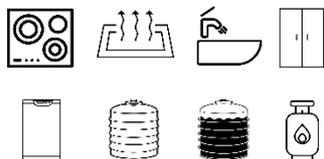
Plazas: 4 viaje / 3 noche

Estancias:

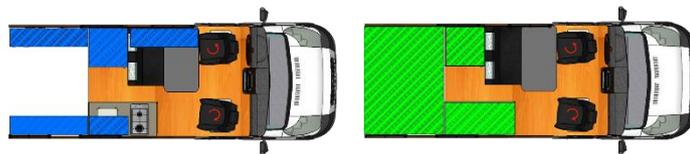
- ✓ Dormitorio
- ✓ Comedor
- ✓ Cocina
- ✗ Baño



Equipamiento:



Almacenamiento:



Los dos asientos traseros se convierten en una cama individual que da lugar a la 3ª plaza para dormir.

³⁹ Según: <http://bunkervan.es/urban-ducato-1h2/> [13 de marzo de 2019].

⁴⁰ Según: <http://izadivan.com/wp/equipamientos/camper-estandar-2/l2h2a/> [20 de marzo de 2019].

- **Empresa:** FURGOPLÓN (Alhaurín de la Torre, Málaga)⁴¹

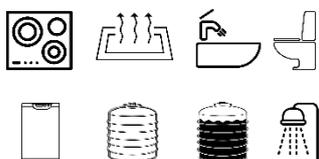
Plazas: 4 viaje / 2 noche

Estancias:

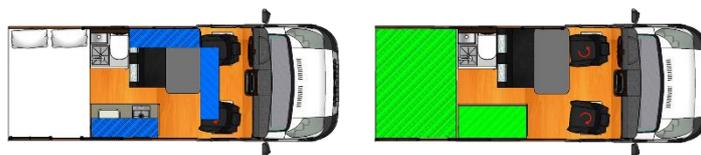
- ✓ Dormitorio
- ✓ Comedor
- ✓ Cocina
- ✓ Baño



Equipamiento:



Almacenamiento:



- **Empresa:** BIMBOSVAN (Santa Coloma de Farners, Girona)⁴²

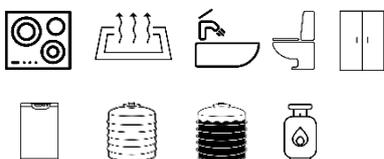
Plazas: 4 viaje / 2 noche

Estancias:

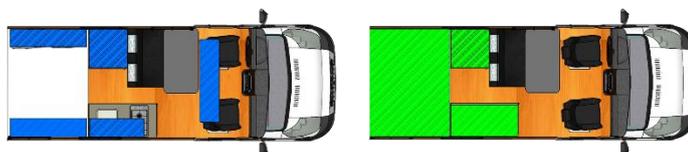
- ✓ Dormitorio
- ✓ Comedor
- ✓ Cocina
- × Baño



Equipamiento:



Almacenamiento:



⁴¹ Según: <https://www.furgoplón.com/ducatto-apple-style/> [23 de marzo de 2019].

⁴² Según: <https://www.bimbosvan.com/ducatto-h2-l2-camper-con-2-plazas-para-viajar-y-dormir/> [23 de marzo de 2019].

CITRÖEN JUMPER L3H2:

- **Empresa:** NORTHKAMP (Zaratamo, Vizcaya)⁴³

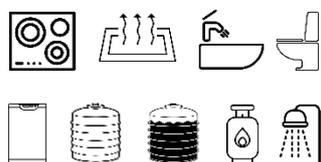
Plazas: 4 viaje / 4 noche

Estancias:

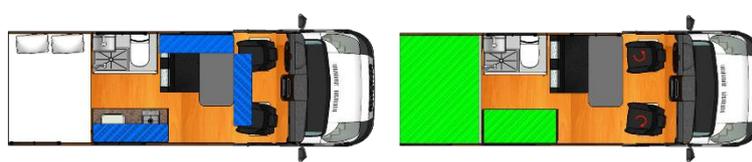
- ✓ Dormitorio
- ✓ Comedor
- ✓ Cocina
- ✓ Baño



Equipamiento:



Almacenamiento:



- **Empresa:** SOUL CAMPER (Sevilla, España)⁴⁴

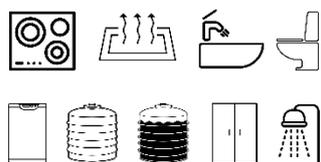
Plazas: 4 viaje / 3 noche

Estancias:

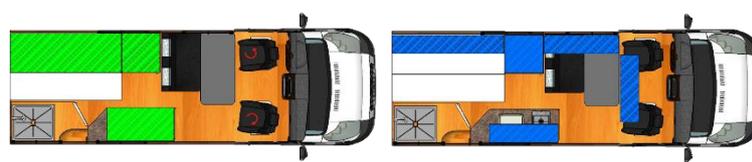
- ✓ Dormitorio
- ✓ Comedor
- ✓ Cocina
- ✓ Baño



Equipamiento:



Almacenamiento:



Los dos asientos traseros se convierten en una cama individual que da lugar a la 3ª plaza para dormir.

⁴³ Según: <https://www.northkamp.com/package/confort/> [10 de marzo de 2019].

⁴⁴ Según: <https://www.soulcamper.com/camper-citroen-jumper-l3h2/> [12 de marzo de 2019].

Valoraciones:

Realizado el estudio de camperizaciones para diferentes tamaños de furgonetas de distintas empresas dedicadas al sector, se aprecian varios patrones similares de diseño y distribución de los elementos y estancias utilizados para la mayoría de las camperizaciones:

- El dormitorio se sitúa en la parte trasera de la furgoneta, orientada a lo ancho del habitáculo.
- La cocina se sitúa en la pared derecha del habitáculo, cercana a la puerta de entrada.
- El comedor, junto a los asientos homologados para viajar, se sitúa en la parte delantera izquierda del habitáculo.
- En caso de disponer de baño, este se sitúa principalmente en el espacio comprendido entre el dormitorio y el comedor.

Estas son las valoraciones principales características del espacio habitable de las camper.

Es posible sacar algunas valoraciones de más detalle que también están presentes en muchos proyectos camper: Los asientos del piloto y copiloto suelen tener base giratoria para poder darles uso en el comedor; Los asientos traseros homologados son convertibles en cama para tener una plaza de noche adicional.

Respecto al almacenamiento, se distingue como espacio principal el maletero, situado debajo del dormitorio. A éste se le añaden diferentes armarios situados, principalmente, encima del comedor y cocina, y cajoneras situadas en la cocina.

Son las características más significativas de los proyectos camper del mercado. Como es lógico, en ocasiones difieren unos de otros, y más significativamente al aumentar o disminuir el tamaño de furgoneta. Pero por lo general, en una gran mayoría se aprecia una línea principal clara de diseño con soluciones muy similares.

5. DISEÑO DEL SISTEMA

5.1. PROCESO DE DISEÑO

Este apartado corresponde al objetivo IV del trabajo, el cuál define la “creación de un sistema de camperización modular adaptable a diferentes modelos y tamaños de furgonetas, utilizando el mismo patrón de diseño y equipamiento”. Una vez estudiadas las distintas camperizaciones existentes en el mercado actual, el objetivo es crear diferentes soluciones para los usuarios, que pueda responder y cubrir un número mayor de necesidades que las soluciones ya existentes.

Las conclusiones obtenidas en el punto anterior, “4.3. Estudio de camperizaciones”, muestran una línea de diseño común para la mayoría de los proyectos camper. Esta solución de diseño responde exitosamente a la necesidad de los usuarios de viajar en su propia célula habitable con todo lo necesario para desarrollar su estancia en ella. Sin embargo, atendiendo a las características del tipo de viaje que pueden realizar los usuarios, la mayoría de las soluciones que ofrece el mercado únicamente responden cada una a un tipo de viaje en concreto, sin posibilidad de adaptar la furgoneta y su camperización a otro tipo de viaje distinto que pueda desarrollar el usuario.

Como ejemplo se puede ver la furgoneta de la empresa “Furgoplón”, Fiat Ducato H2L2 analizada en el punto anterior⁴⁵. Es una camperización diseñada para disponer de 2 plazas por la noche y la totalidad de las estancias. Tiene un buen equipamiento y dispone de un almacenamiento medio. Por lo tanto, este proyecto responde a la necesidad de los usuarios que quieran desarrollar un viaje en pareja. No será posible que estos usuarios puedan desarrollar otro tipo de viaje como puede ser un viaje de varios compañeros que necesite de varias plazas para dormir.

Por ello, este trabajo planteará un diseño de camperización que, como idea principal, sirva para responder a no solo a una, sino a varias posibilidades de viaje que puedan requerir los usuarios.

⁴⁵ Según 4.3. Estudio de camperizaciones

Características principales del nuevo diseño de camperización:

- Modular: integra equipamiento modular, en distintos tamaños de furgonetas.
- Versátil: un mismo sistema de camperización, distintas necesidades a cubrir.
- Óptimo: aprovechamiento máximo de los elementos y del espacio disponible, utilizando únicamente el necesario.

La máxima del diseño consiste en adaptar la misma furgoneta a diferentes necesidades de viaje utilizando elementos versátiles y modulares, aprovechando al máximo el espacio de la furgoneta.

Como características secundarias del nuevo diseño, la furgoneta contará con:

- Buen almacenamiento.
- Mayor autosuficiencia energética posible: utilizando placas solares y baterías auxiliares.
- Buena iluminación: utilizando ventanas y claraboyas para la luz natural, y luces LED para luz artificial.
- Respecto al vehículo, consumo moderado y buena maniobrabilidad.

Respecto a las furgonetas aptas para adaptar el nuevo diseño, se encuentran las siguientes, definidas anteriormente en el punto 4.2.⁴⁶:

<i>Gran Volumen</i>	L1	L2	L3	L4
H2	H2L1	H2L2	H2L3	H2L4
H3	No disponible	No disponible	H3L3	H3L4

Tabla 10: Modelos aptos de furgonetas Gran Volumen

Todos estos tamaños de furgonetas son aptos para proyectar en ellos el nuevo diseño camper. Sin embargo, tres de ellos son más favorables debido a sus dimensiones. Las furgonetas tanto con una altura H3 como con una largura L4 disponen de unas medidas poco favorables para cumplir algunas de las características planteadas para el nuevo diseño: son poco óptimas, ya que disponen de espacio que puede ser poco aprovechado; tienen un consumo mayor y una peor maniobrabilidad.

Por lo tanto, las furgonetas Gran Volumen H2L4, H3L3 Y H3L4 son menos aptas para la camperización planteada. Así, ésta se integrará en las furgonetas **H2L1, H2L2 Y H2L3**.

También, como está analizado en el punto 4.2.⁴⁷, se utilizará el vehículo Fiat Ducato para este diseño.

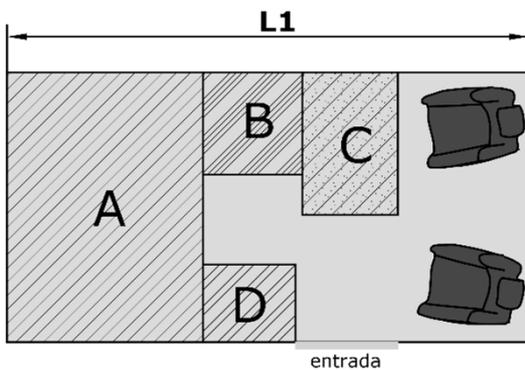
⁴⁶ Según 4.2. Definición del mercado objeto

⁴⁷ *Idem*

Sistema camper:

La idea principal del diseño es dividir el habitáculo de la furgoneta en diferentes módulos, llamados espacios, y resolver el diseño de cada uno de ellos particularmente, con la utilización de mobiliario, a su vez modular.

Así pues, la división del habitáculo en la cual se realiza la camperización, es del siguiente modo, para cada tamaño de furgoneta (L1, L2 y L3):



Espacio A:

- Zona trasera del habitáculo.
- Normalmente utilizada para el dormitorio.
- Módulo de mayor dimensión.

Espacio B:

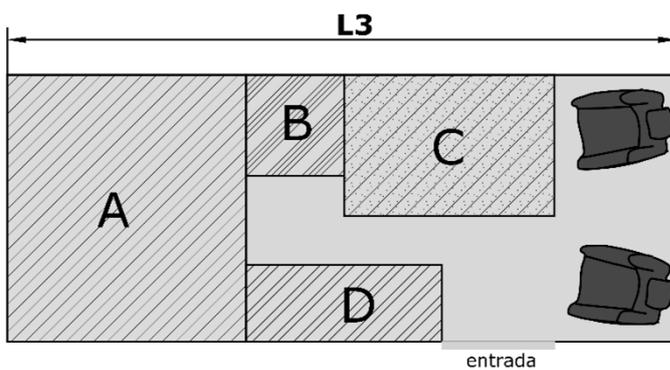
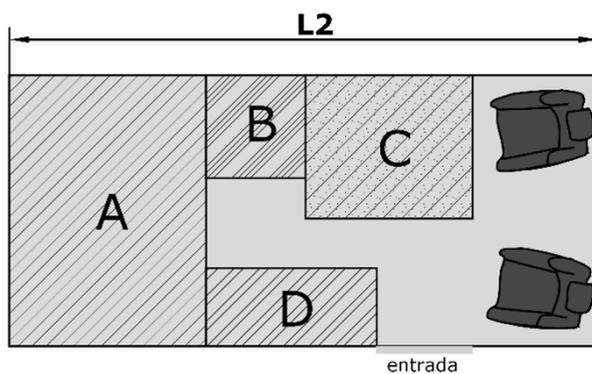
- Zona central izquierda del habitáculo.
- Utilizada para el baño y/o armario.
- Pequeñas dimensiones.

Espacio C:

- Zona delantera izquierda del habitáculo.
- Utilizada para asientos homologados y comedor.
- Dimensión media.

Espacio D:

- Zona media derecha del habitáculo.
- Utilizada para la cocina.
- Pequeña dimensión.



Se puede apreciar como los diferentes espacios van aumentando sus dimensiones a medida que aumenta la largura de la furgoneta.

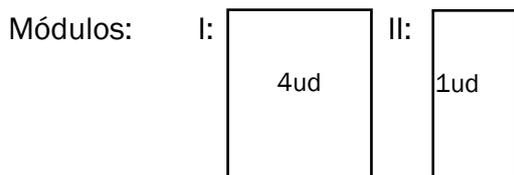
Cada espacio del habitáculo (A, B, C y D) se equipa individualmente con mobiliario modular, pudiendo utilizar el/los módulo/s que más le convengan al usuario en cada estancia. Los módulos del mobiliario se combinan según sus dimensiones, hasta cubrir las dimensiones disponibles para cada espacio. A modo de esquema, la idea es la siguiente:

L1, L2, L3: Largura de la furgoneta

I, II, III, IV: Número del módulo

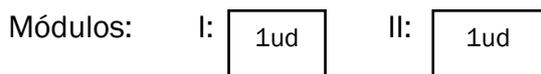
Espacio A:

Dimensión disponible: **L1: 4 L2: 4 L3: 5**



Espacio B:

Dimensión disponible: **L1: 1 L2: 1 L3: 1**



Espacio C:

Dimensión disponible: **L1: 2 L2: 3 L3: 5**



Espacio D:

Dimensión disponible: **L1: 2 L2: 3 L3: 4**



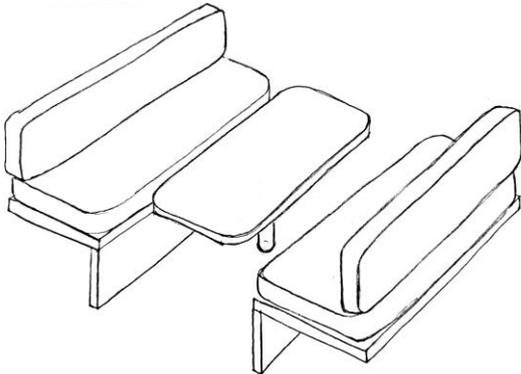
1. Cada espacio dispone de unas dimensiones, propias de cada tamaño de furgoneta (L1, L2 y L3).
2. Cada espacio dispone de una serie de módulos de mobiliario, con dimensiones propias, con los que equiparlo.
3. El espacio puede ser equipado con la combinación de módulos que el usuario desee, haciendo coincidir la dimensión del espacio con la suma de dimensiones de los módulos.

Módulos de mobiliario:

El mobiliario que forman los módulos para la camperización comienza con las siguientes ideas de diseños:

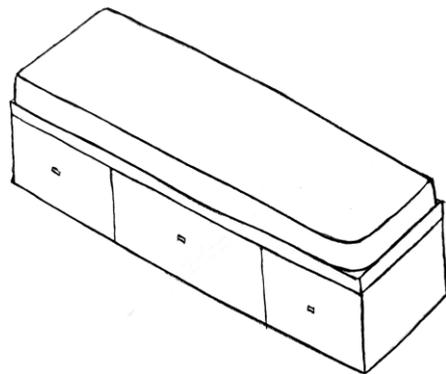
Espacio A:

Módulo I



Comedor convertible en dormitorio

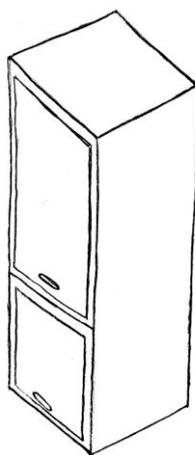
Módulo II



Sofá complementario al módulo I

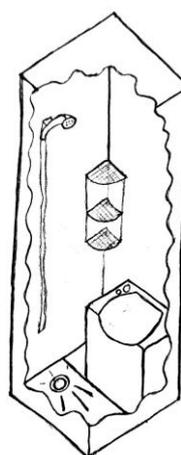
Espacio B:

Módulo I



Armario

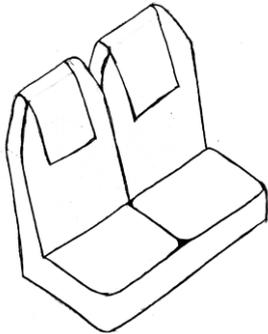
Módulo II



Baño

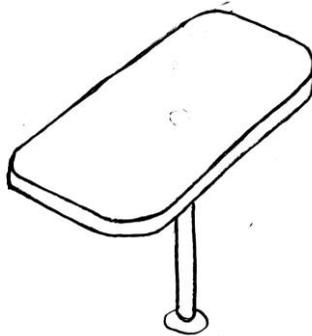
Espacio C:

Módulo I



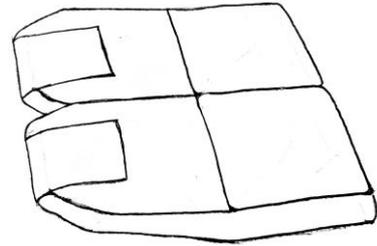
Asientos homologados

Módulo II



Mesa

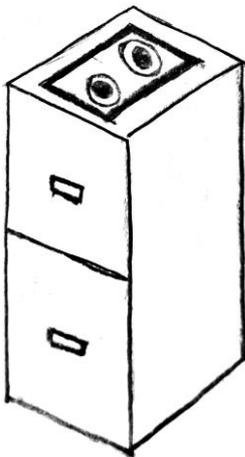
Módulo III



Asientos hom. convertibles

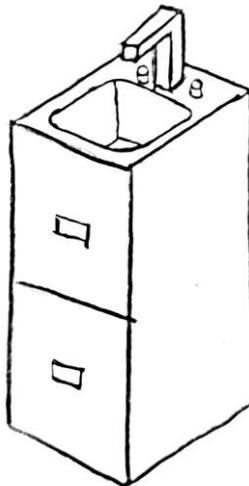
Espacio D:

Módulo I



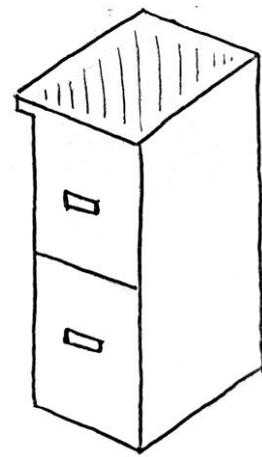
Cocina

Módulo II



Fregadero

Módulo III



Encimera

5.2. DISEÑO DEFINITIVO

Definida la idea del sistema de camperización modular, a continuación, se describen todas las especificaciones técnicas del nuevo diseño camper.

1. **Vehículo.** El proyecto se implementa en una Fiat Ducato. Tres larguras disponibles (L1, L2 y L3), una altura (H2).



Fig. 25: Fiat Ducato

- L1H2

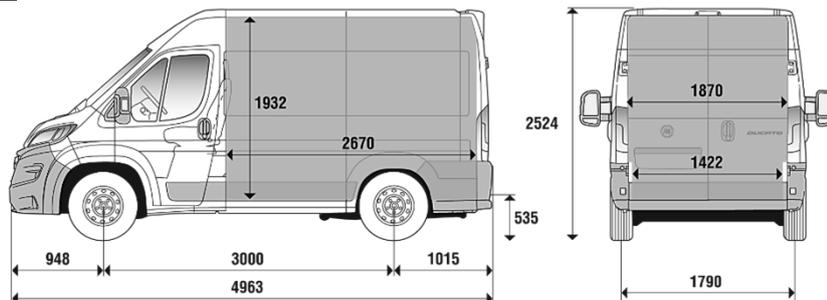


Fig. 26: medidas Fiat Ducato L1H2

- L2H2

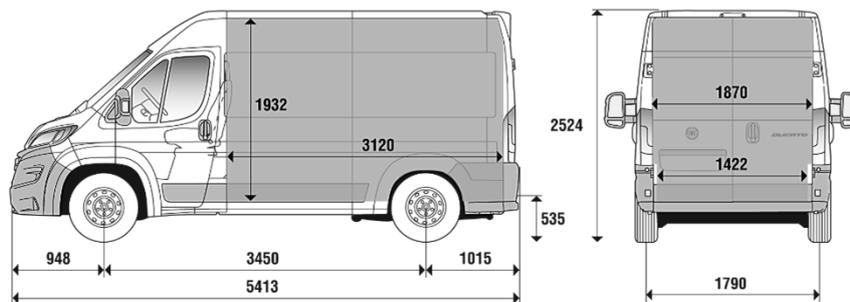


Fig. 27: medidas Fiat Ducato L2H2

- L3H2

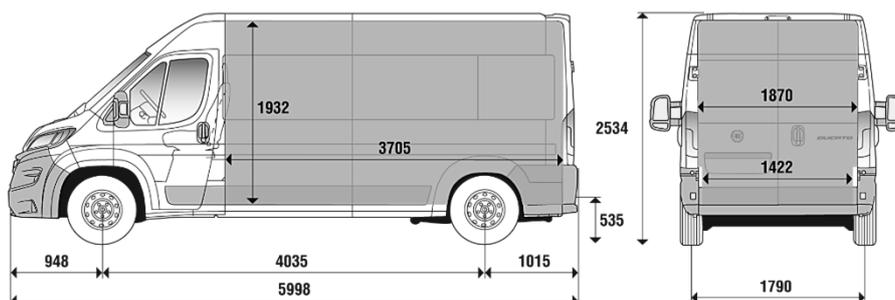


Fig. 28: medidas Fiat Ducato L3H2

2. Cortes de chapa. El diseño incluye modificaciones en la carrocería del vehículo:

- Dos ventanas, una a cada lado del habitáculo:
 Ventana Dometic 204/066 S4.
 Medidas: 750 x 400 mm.
 Distribuidor: Amazon.



Fig. 29: Ventana Dometic

- Una claraboya en el techo:
 Claraboya Fiamma Vent 50.
 Medidas: 500 x 500 mm.
 Distribuidor: Ebay.



Fig. 30: Claraboya Fiamma Vent

3. Aislamiento térmico y acústico. Se compone de tres capas: aislante reflexivo, barrera de vapor y panelado. Los materiales empleados para el aislamiento son los siguientes:



Espuma elastomérica con capa exterior de aluminio

Aislamiento térmico y acústico. Barrera de vapor. Autoadhesiva.
 Distribuidor: *sourcing map*.
 Grosor: 10 mm.



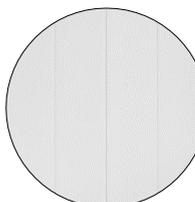
Contrachapado de pino fenólico

Tablero de siete capas de madera de pino. Resiste a la humedad.
 Distribuidor: *Bricomart*.
 Grosor: 9 mm. Densidad: 550 kg/m³.



Suelo de vinilo

Revestimiento del suelo con acabado de madera.
 Distribuidor: *Leroy Merlín*.
 Grosor: 2 mm.

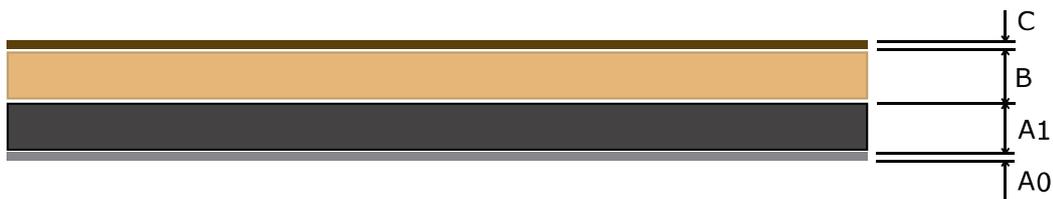


Machihembrado de PVC

Revestimiento de paredes y techo.
 Distribuidor: *Leroy Merlín*.
 Grosor: 8 mm.

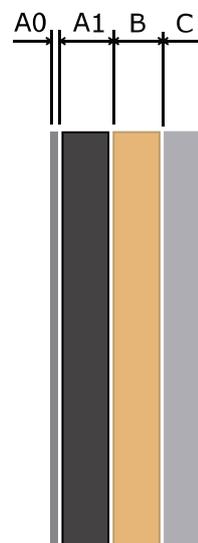
Las diferentes capas de aislamiento del suelo, las paredes y el techo son:

- Suelo:



A0: Aislante reflexivo. Capa de aluminio.	1 mm.
A1: Barrera de vapor. Espuma elastomérica.	10 mm.
B: Panelado. Contrachapado de pino fenólico.	9 mm.
C: Revestimiento. Suelo de vinilo	2 mm.
GROSOR TOTAL:	22 mm.

- Paredes y techo:



A0: Aislante reflexivo. Capa de aluminio.	1 mm.
A1: Barrera de vapor. Espuma elastomérica.	10 mm.
B: Panelado. Contrachapado de pino fenólico.	9 mm.
C: Revestimiento. Machihembrado de PVC.	8 mm.
GROSOR TOTAL:	28 mm.

4. Instalación eléctrica. La camperización cuenta con una instalación eléctrica muy completa, utilizando una batería auxiliar conectada a la batería del vehículo, con un relé separador y un display indicador, y diferentes tomas de corriente y consumibles. También cuenta un inversor de corriente a 220V y una placa solar para la transformación y abastecimiento de energía.

- Batería auxiliar Inovtech:



Fig. 31: Batería auxiliar

Batería Compact AGM de 12V.
Carga eléctrica: 120 AH.
Distribuidor: Activecaravan.

- Relé separador Nagares:



Fig. 32: Relé automático

Relé repartidor automático e-772.
Distribuidor: Ebay.

- Display indicador:



Fig. 33: Display

Control de batería.
Dist.: Activecaravan.

- Inversor de corriente Vechline:



Fig. 34: inversor

Inversor de 12V a 220V.
Potencia: 1500 W.
Dist.: Activecaravan.

- Kit solar:

Distribuidor: Caravanaia.



Fig. 35: Kit solar

Placa solar policristalina
36 celdas.
Potencia: 160 W.

Regulador solar
Cargador de batería auxiliar AGM.
Corriente: 30 A.

- CONSUMIBLES: Los elementos de salida de la instalación eléctrica pueden variar respecto al tamaño de la furgoneta.

- Tomas de corriente:



Fig. 36: Toma exterior
Toma exterior 220 V.
Más que camper



Fig. 37: Enchufe
Enchufe 220 V.
Más que camper.



Fig. 38: Transformador
Transformador 220V-12V.
120 W.
Amazon.

- Iluminación:



Fig. 39: Foco LED
Foco 9 LEDs. 12V / 1,7W.
Más que camper.



Fig. 40: Tira LED
Barra 18 LEDs. 12V / 3,3W
Más que camper.



Fig. 41: panel de interruptores
Panel de 5 interruptores
Amazon.

– Nevera Dometic:



Fig. 42: Nevera

Frigorífico compresor CRE 50
 Capacidad: 45,6 l. / 4,4 l.
 Distribuidor: *Lulukabaraka.*

– Vitrocerámica Mezieres:

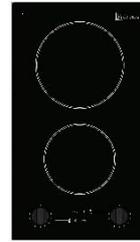


Fig. 43: vitrocerámica

Vitrocerámica eléctrica.
 Potencia: 3000 W.
 Distribuidor: *Amazon.*

– Calefacción estacionaria Airtronic:

Calefacción Eberspacher D2
 Potencia: 2200 W.
 Distribuidor: *Más que camper.*



Fig. 44: Calefacción estacionaria

- Cableado: en la instalación eléctrica, se utilizan diferentes secciones de cableado para las conexiones:

Referencia	Sección (mm ²)
CN 25mm	25
CN10MM	10
CN6MM	6
CN25MM	2,5



Fig. 45: cable

Tabla 11: Cableado Distribuidor: *Lulukabaraka.*

- Fusibles: la instalación eléctrica cuenta con diferentes fusibles para proteger todos los elementos.

Intensidad	80 A	30 A	20 A	10 A
Cantidad	2	1	8	1

Tabla 12: fusibles Distribuidor: *Amazon.*



Fig. 46: usable 80 A



Fig. 47: fusible 30 A



Fig. 48: fusible 20 A



Fig. 49: fusible 10 A

- **ESQUEMA ELÉCTRICO:** Este es el esquema de todas las conexiones de los elementos de la instalación eléctrica:

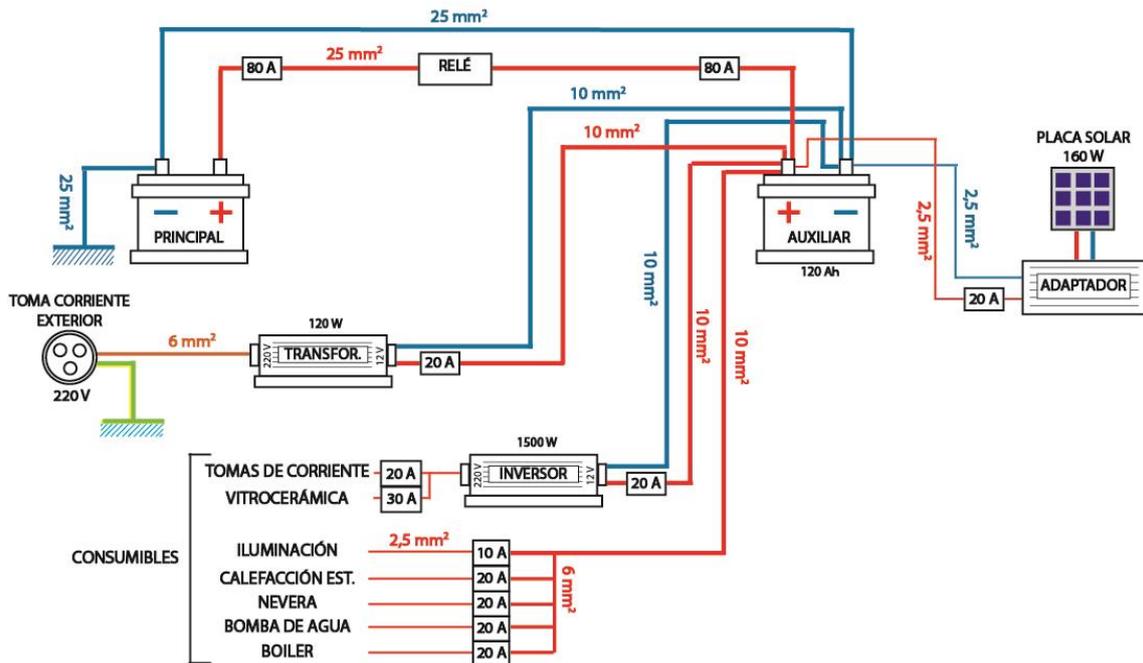


Fig. 50: Instalación eléctrica

5. Instalación de agua. Esta instalación depende también de la camperización que elija el usuario, pudiendo disponer o no de baño. El circuito de agua contará con dos depósitos, aguas limpias y aguas grises, una bomba para impulsar el agua y diferentes salidas como grifo y ducha. En caso de disponer de baño, la instalación incluirá un boiler eléctrico para calentar el agua enviada a la ducha.

- **Depósitos:** Mismo modelo para ambos depósitos:

- Aguas limpias
- Aguas grises



Depósito Fiamma Tank.
Capacidad: 70 litros.
Distribuidor: *Lulukabaraka*.

Fig. 51: Depósito de agua

- **Bomba de agua:**



Fig. 52: Bomba de agua

Bomba Geo Inline.
Consumo: 15-25 W.
Distribuidor: *Caravana*.

- **Boiler eléctrico:**



Fig. 53: Boiler eléctrico

Boiler Elgena Nautic-Compact.
Voltaje / potencia: 12V / 200W
Distribuidor: *Lulukabaraka*.

- Salidas

- Grifo cocina:



Fig. 54: Grifo de cocina
Grifo APPASO K105-BN.
Distribuidor: Amazon.

- Ducha:



Fig. 55: Ducha
Ducha HammerHead.
Distribuidor: Amazon.

- Mangueras: El circuito tendrá tres tipos de manguera:

Referencia	Diámetro (mm)
MA10 (azul)	10
MR10 (roja)	10
MR25 (gris)	25



Tabla 12: Mangueras

Distribuidor: Lulukabaraka.

- CIRCUITO DE AGUA: Así corresponde el esquema de la instalación de agua de este sistema camper (equipado con baño).

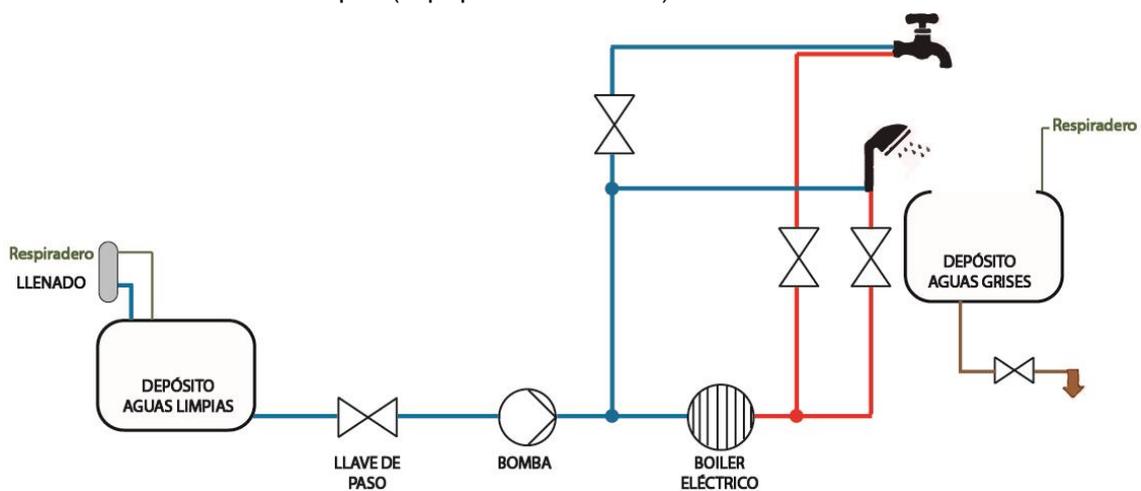


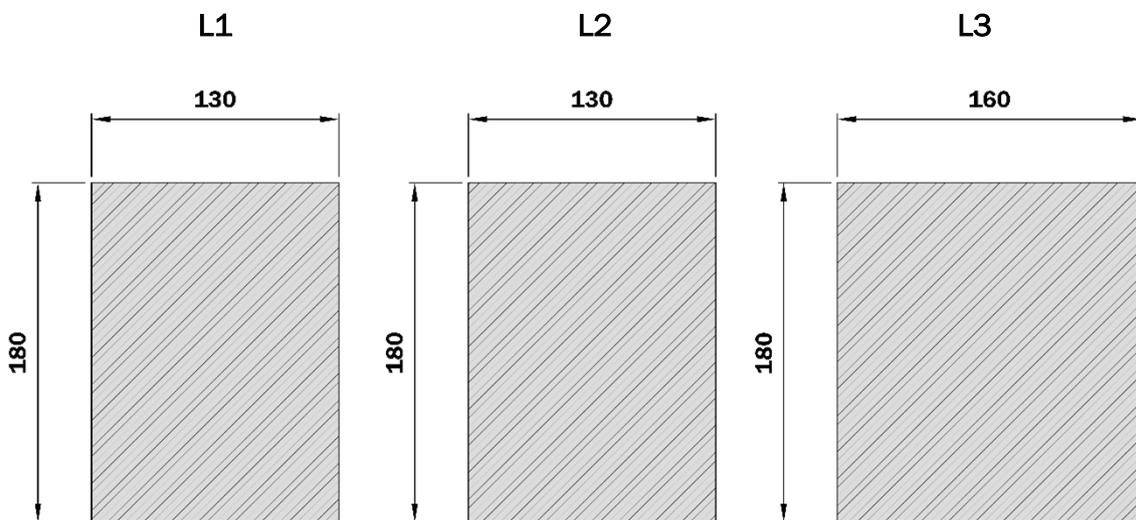
Fig. 56: Instalación de agua

6. Instalación de mobiliario. Esta instalación es la pieza clave del sistema camper modular. Es en ella donde se desarrolla el diseño principal descrito anteriormente, dividiendo el habitáculo de la furgoneta en diferentes espacios de unas medidas determinadas, y equipando dichos espacios con diferentes módulos en cada uno.

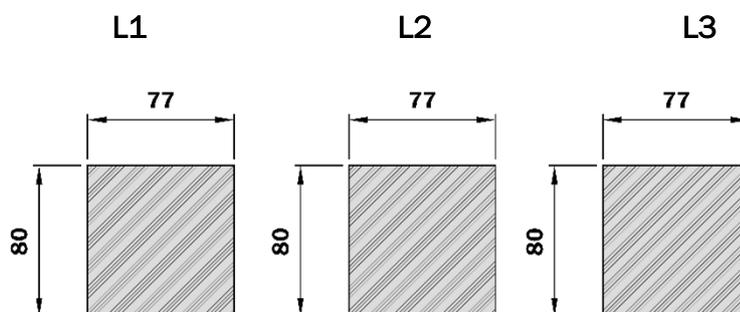
Parte del mobiliario utilizado para la camperización es de creación propia y otra parte es adquirido en tiendas. El diseño de los espacios y los módulos se trabaja de forma independiente.

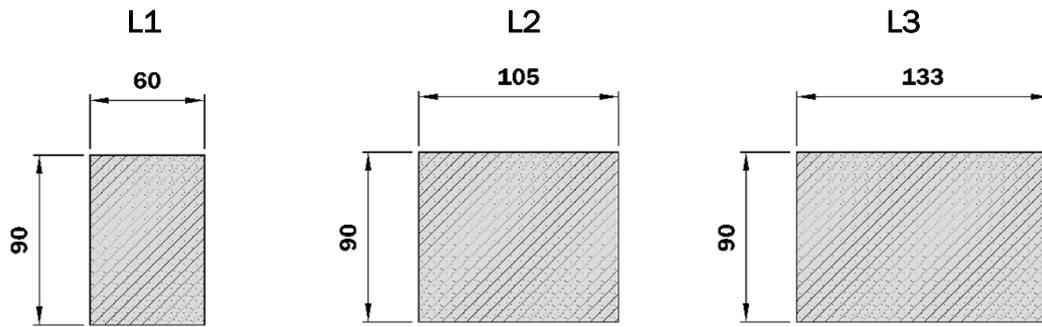
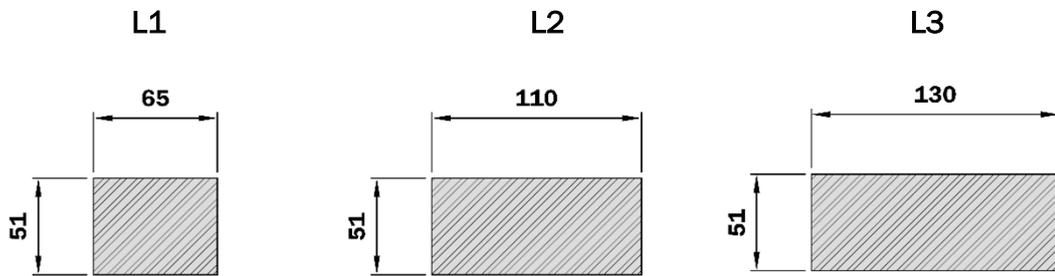
Las medidas máximas de cada espacio son las siguientes (medidas en centímetros):

– ESPACIO A:



– ESPACIO B:



– ESPACIO C:– ESPACIO D:

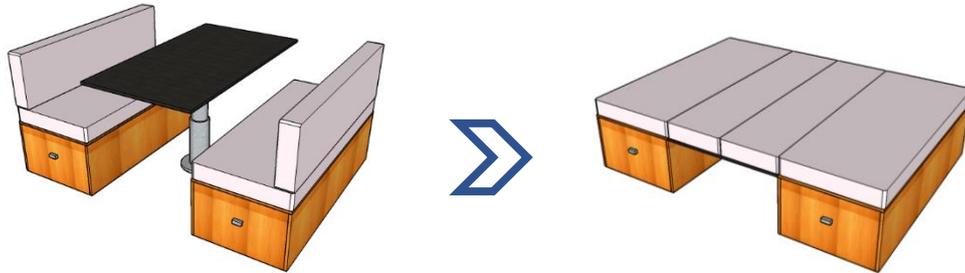
- MÓDULOS: A continuación, se describen los módulos disponibles del sistema camper para cada espacio, compuestos por mobiliario y equipamiento. El usuario final debe elegir entre estos módulos para conformar los diferentes espacios, y por consiguiente, la camperización que él desee.

(Todas las medidas indicadas en centímetros).

La madera utilizada para la fabricación de todos los muebles diseñados para los módulos está compuesta por tableros de melamina de roble canteados de 1,5 mm de grosor del distribuidor *Bricomart*.

ESPACIO A

- **Módulo A1:** Consiste en un comedor convertible en dormitorio, compuesto por dos sofás con espacio de almacenaje y una mesa entre ellos. Dispuesto a lo ancho del habitáculo.



MESA

Pie de mesa regulable

Tablero

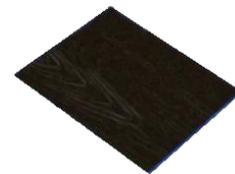


Fig. 57: Pie de mesa

Fig. 58: Tablero de mesa

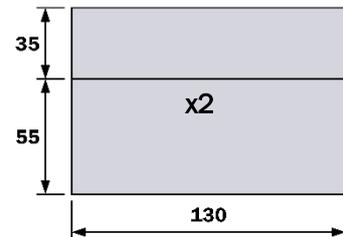
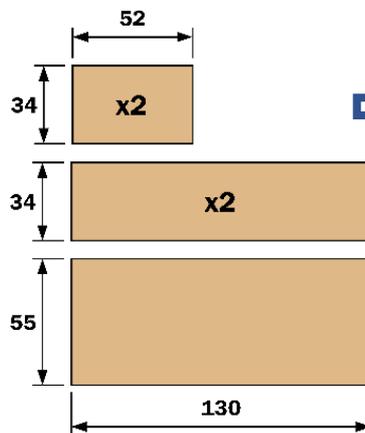
Alturas: 34-72 cm.
Distribuidor: Lulukabaraka.

Medidas: 130 x 70 cm.

SOFÁS

Tableros

Espumas plegables



7 cm HR 35Kg/m³
+ 3 cm Viscoelástico.
Distribuidor:
Espuma a medida.

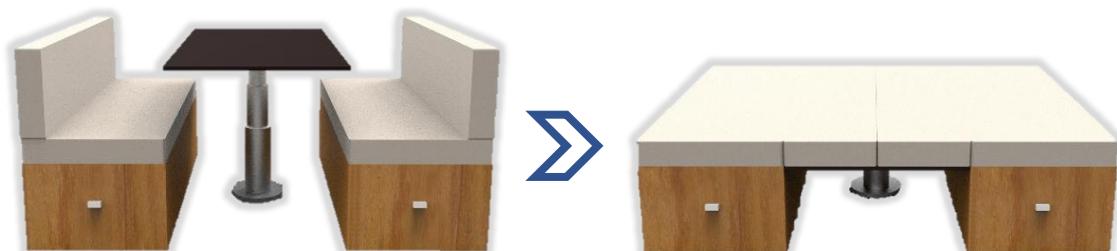


Fig. 59: Módulo A1

- **Módulo A2:** Ampliación del módulo A1 para la furgoneta con largura L3. Consiste en un banco con espacio de almacenaje, dispuesto a lo ancho del habitáculo.

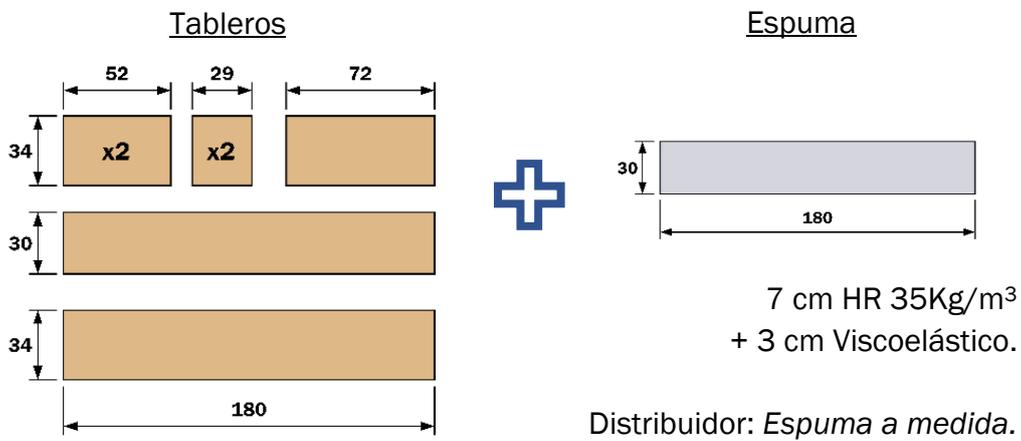
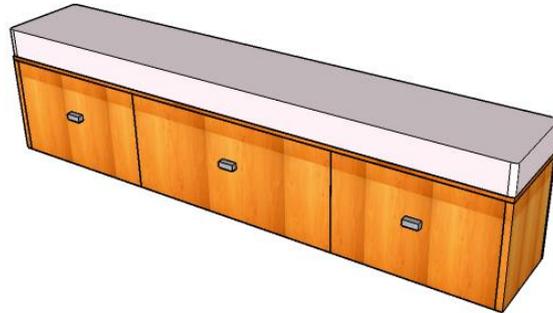


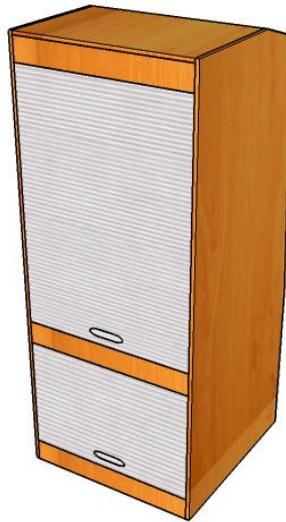
Fig. 60: Módulo A2



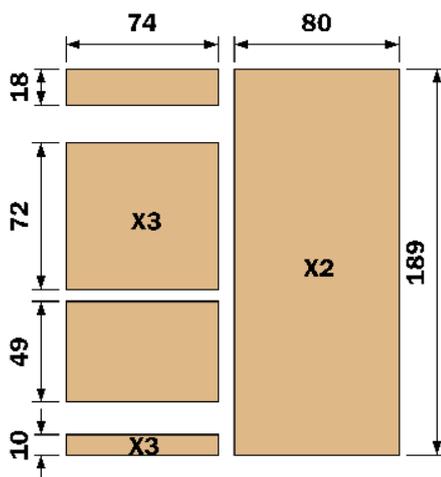
Fig. 61: Transformación de módulo A1 con módulo A2

ESPACIO B

- **Módulo B1:** Armario empotrado vertical con dos zonas de almacenaje.



Tableros



Persiana PVC



Fig. 62: Persiana PVC

Anchura: 75 cm.
Distribuidor: Mi Cocina



Fig. 63: Módulo B1

- **Módulo B2:** Baño equipado con ducha e inodoro. Puerta corredera.

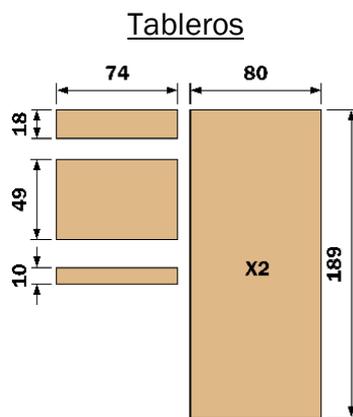
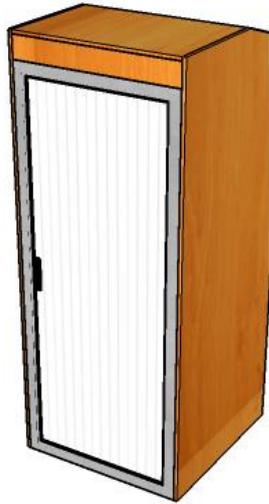


Fig. 66: Módulo B2

Puerta - mampara

Especial para camperizaciones. Enrollable y estanca con perfil de aluminio. Distribuidor: Mosquiteras y mamparas

Bi-Pot 39



Fig. 64: inodoro
Distribuidor: Lulukabaraka.

Plato de ducha URBAN



Fig. 65: Plato de ducha
Medidas: 80x75 cm.
Distribuidor: Leroy

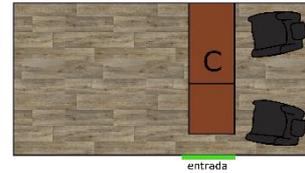
Ducha



Fig. 55: Ducha

ESPACIO C

- **Módulo C1:** Mesa de apoyo plegable situada detrás del asiento del piloto. Cuenta con una parte abatible para disponer de mayor superficie.



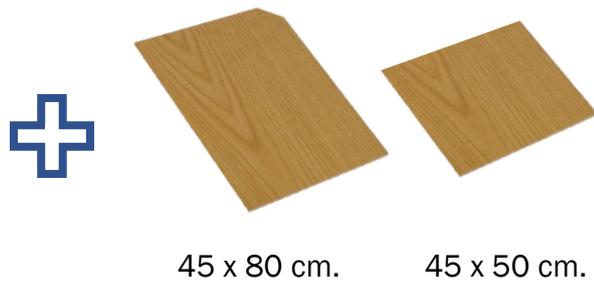
Pie de mesa giratorio



Fig. 67: Pie de mesa giratorio.

Distribuidor: Camper

Tableros



45 x 80 cm.

45 x 50 cm.

Fig. 68: Tableros para mesa

Grosor: 1,5 cm

Distribuidor: Bricomart.

- **Módulo C2:** Conjunto de dos asientos homologados que añaden dos plazas para viajar. Con su instalación, el total de plazas de viaje son cuatro.



Estructura asiento OKB + Asientos

Ancho: 86 cm.

Largo: 57 cm.

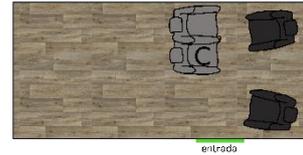
Alto: 90 cm.

Distribuidor: Lulukabaraka.



Fig. 69: asientos homologados traseros

- **Módulo C3:** Conjunto de dos asientos homologados convertible



Estructura asiento Divan 506

Ancho: 90 cm.

Largo: 60 cm.

Alto: 130 cm.

Medidas cama:

90 x 170 cm.

Distribuidor: *Lulukabaraka*.



Fig. 70: asiento convertible en cama

- **Módulo C4:** Cómoda formada por cuatro cajones y encimera.



Tableros

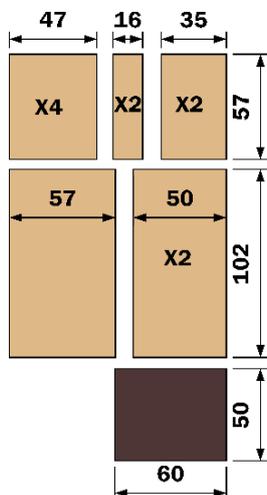
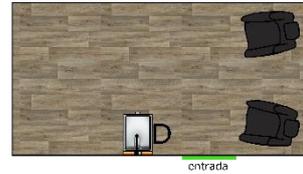


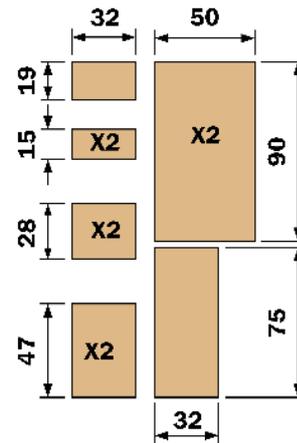
Fig. 71: Módulo C4

ESPACIO D

- **Módulo D1:** Mueble de cocina con fregadero y cajones destinados al almacenamiento de menaje.



Tableros



Grifo



Fig. 54: Grifo de cocina

Fregadero RUVATI



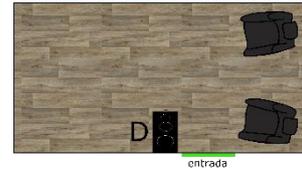
Medidas: 35 x 46 x 20 cm.
Distribuidor: Amazon.

Fig. 72: Fregadero cocina

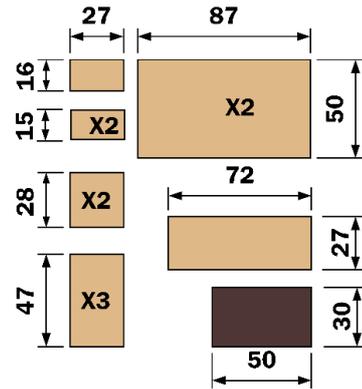


Fig. 73: Módulo D1

- **Módulo D2:** Mueble de cocina equipado con vitrocerámica y cajones destinados al almacenamiento de menaje.



Tableros



Vitrocerámica



Fig. 43: vitrocerámica

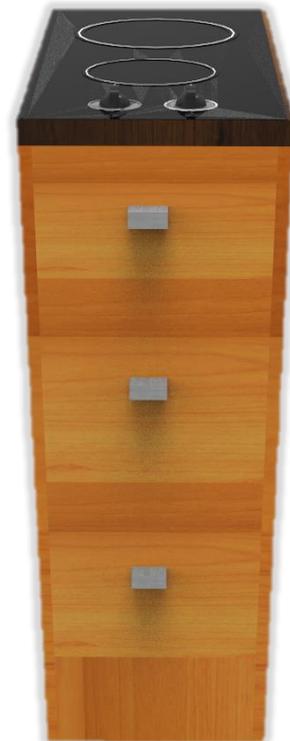
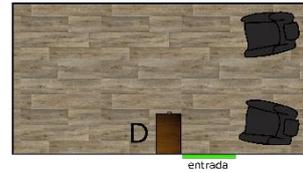


Fig. 74: Módulo D2

- **Módulo D3:** Mueble de cocina con encimera equipada con cajones destinados al almacenamiento de menaje.



Tableros

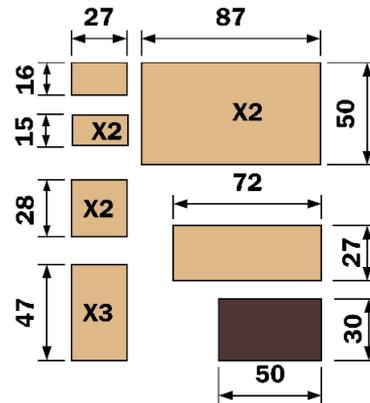


Fig. 75: Módulo D3

EJEMPLOS DE COMBINACIONES PARA EL ESPACIO D

Furgoneta L1



Fig. 76: Ejemplo Espacio D - L1

Furgoneta L2



Fig. 77: Ejemplo Espacio D - L2

Furgoneta L3



Fig. 78: Ejemplo Espacio D - L3

ESPACIO SUPERIOR

La parte superior del habitáculo está destinada en su mayoría a mobiliario de almacenamiento, disponiendo de diferentes altillos en cada Espacio modular. Únicamente, en el Espacio A es posible elegir otra posibilidad de mobiliario, dando al usuario la opción de disponer de una cama elevable.

A modo de esquema, estas son las posibilidades de diseño del espacio superior de la camperización:

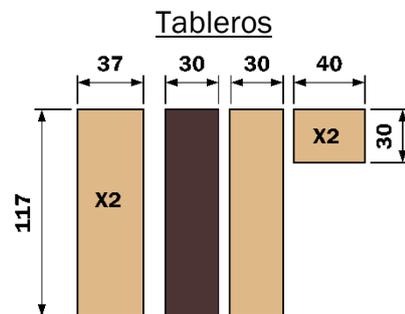
Espacio A

- **Módulo Superior A1:** Altillos de almacenamiento a cada uno de los laterales.



Fig. 79: Módulo Superior A1

Ancho: 120 cm.
Fondo: 40 cm.
Alto: 30 cm.



- **Módulo Superior A2:** Cama elevable eléctrica doble. Aumenta en dos las plazas de dormir.

Estructura eléctrica Project 2000

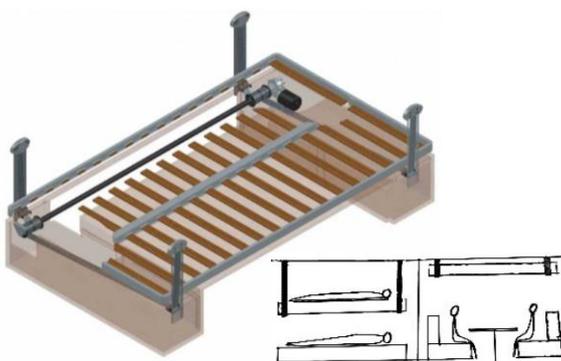
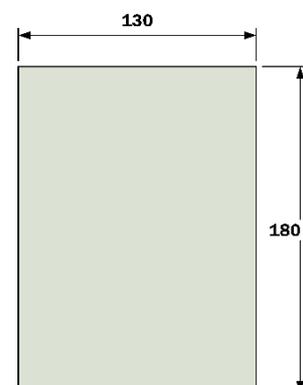


Fig. 80: Cama eléctrica elevable

Peso: 8,6 kg.
Distribuidor: *Madrid Camper.*

Colchón



10 cm HR 35Kg/m³
+ 3 cm Viscoelástico.

Distribuidor: *Espuma a medida.*

Espacio C

- **Módulo Superior C:** Atillo de almacenamiento. Disponible en furgonetas L2 y L3.

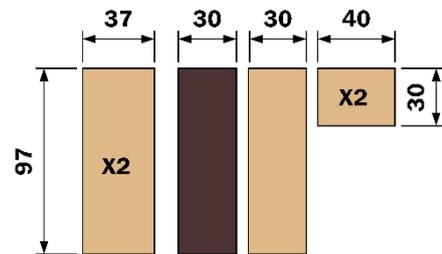


Fig. 81: Módulo Superior C

Ancho: 100 cm.
Fondo: 40 cm.
Alto: 30 cm.



Tableros



Espacio D

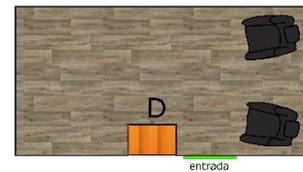
- **Módulo Superior D:** Atillo de almacenamiento.

D1: Furgoneta L1

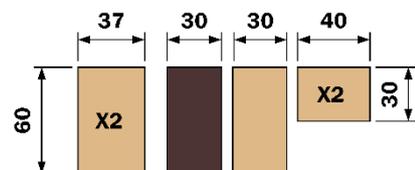


Fig. 82: Módulo Superior D - L1

Ancho: 60 cm.
Fondo: 40 cm.
Alto: 30 cm.



Tableros

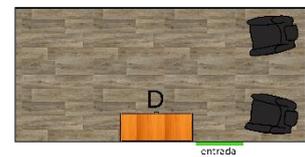


D2: Furgoneta L2 y L3

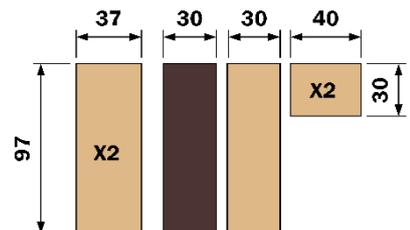


Fig. 83: Módulo Superior D - L2 y L3

Ancho: 100 cm.
Fondo: 40 cm.
Alto: 30 cm.



Tableros



ANCLAJES Y CIERRES DEL MOBILIARIO: Para la correcta sujeción de todo el mobiliario, se realiza el anclaje de los elementos a todas las superficies de la carrocería del vehículo según corresponda la localización del mueble: suelo, paredes y/o techo. Los tornillos utilizados para el anclaje deben atravesar las distintas capas del aislamiento para topar con la chapa o nervios de la carrocería.

- Suelo: El anclaje al suelo se realiza en la chapa de la carrocería, evitando los nervios de la estructura y elementos del vehículo, como el depósito de gasolina.
- Pared: El anclaje a las paredes se realiza en los nervios de la estructura de la carrocería.
- Techo: El anclaje al techo se realiza en los nervios de la estructura de la carrocería, del mismo modo que en las paredes.

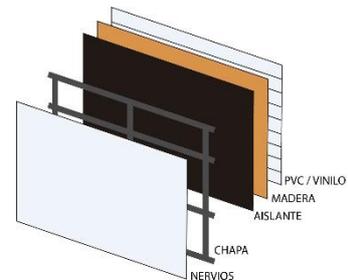


Fig. 84: Capas de las superficies

- o Puntos de anclaje: Los puntos idóneos de anclaje de cada mueble son las cuatro esquinas de éste, en cada superficie en contacto con la carrocería de la furgoneta. En ocasiones puede existir la imposibilidad de utilizar estos puntos de anclaje, por no encontrarse un nervio donde realizar el anclaje o por coincidir con un elemento del vehículo. En este caso se utiliza un punto de anclaje cercano a la esquina del mueble. El objetivo es realizar una buena sujeción del elemento y evitar su movimiento.
- o Elementos de anclaje (Distribuidor: Bricomart):

Escuadras de ensamblaje



Fig. 85: Escuadra de ensamblaje
60 x 60 x 2 mm.

Arandelas plana



Fig. 87: Arandela plana
Din 125, M8

Tornillos Rosca Métrica



Fig. 86: Tornillos M8
Din 933, M8 x 50 mm.

Tuercas autoblocantes



Fig. 88: Tuerca
Din 985, M8

- Cierre de los muebles: para los diferentes cajones del mobiliario se utiliza un sistema de cierre que evita su apertura que podría producirse con los movimientos del vehículo. Distribuidor: *Lulukabaraka*.



Fig. 89: Cierre cajones

ESPACIO DELANTERO

Este espacio corresponde al piloto y copiloto, encontrándose sus dos asientos respectivamente. En ellos se instala una base giratoria en cada uno.



Fig. 90: Base giratoria

EJEMPLOS DE CAMPERIZACIÓN

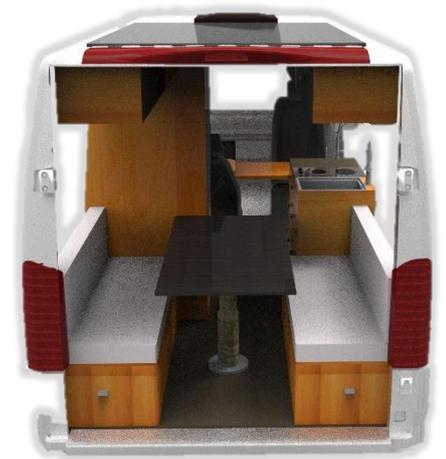
L3H2

Camperización equipada con cama doble grande, baño y cocina completa. Incorpora dos plazas más de viaje



L2H2

Camperización equipada con cama doble, cocina y armario empotrado. Cuenta con cuatro plazas para viajar.



6. PRESUPUESTO

ELEMENTO	DISTRIBUIDOR	PRECIO U.	TAMAÑO	CANTIDAD	UNIDADES	IMPORTE
Vehículo						
Fiat Ducato L1H2 130 CV, 95 kw, Diesel.	<i>Fiat</i>	33.444,00 €	L1	1,00	uds.	33.444,00 €
Fiat Ducato L2H2 130 CV, 95 kw, Diesel.	<i>Fiat</i>	34.276,00 €	L2	1,00	uds.	34.276,00 €
Fiat Ducato L3H2 130 CV, 95 kw, Diesel.	<i>Fiat</i>	35.098,00 €	L3	1,00	uds.	35.098,00 €
Aislamiento						
Espuma aislante térmico y acústico Sourcing map. m2	<i>Amazon</i>	13,44 €	L1	23,90	m2	321,22 €
			L2	27,40	m2	368,26 €
			L3	31,80	m2	427,39 €
Tablero madera contrachapado de pino fenólico.	<i>Bricomart</i>	8,97 €	L1	23,90	m2	214,38 €
			L2	27,40	m2	245,78 €
			L3	31,80	m2	285,25 €
Suelo de vinilo	<i>Leroy Merlín</i>	12,95 €	L1	5,00	m2	64,75 €
			L2	5,83	m2	75,50 €
			L3	6,93	m2	89,74 €
Machiembrado de PVC	<i>Leroy Merlín</i>	4,12 €	L1	15,32	m2	63,12 €
			L2	17,93	m2	73,87 €
			L3	21,23	m2	87,47 €
TOTAL			L1			663,47 €
			L2			763,40 €
			L3			889,85 €
Instalación Eléctrica						
Batería AGM 120AH de 12V INOVTECH	<i>Active caravan</i>	215,00 €		1,00	uds.	215,00 €
Relé Automático Nagares E-772	<i>Ebay</i>	55,00 €		1,00	uds.	55,00 €
Panel LED control de batería 12V	<i>Active caravan</i>	17,95 €		1,00	uds.	17,95 €
Inversor corriente 12V a 220V, 1500W Vechline.	<i>Active caravan</i>	84,95 €		1,00	uds.	84,95 €
Kit Solar 160W USB	<i>Caravanaia</i>	199,99 €		1,00	uds.	199,99 €

Toma exterior 220 V	Más que camper	13,00 €	1,00	uds.	13,00 €
Enchufe 220V	Más que camper	4,95 €	3,00	uds.	14,85 €
Foco 9 LED 1,7W	Más que camper	8,99 €	4,00	uds.	35,96 €
Barra de luz con 18 LEDs	Más que camper	16,90 €	1,00	uds.	16,90 €
Nevera Dometic CRE 50	Lulukabaraka	473,35 €	1,00	uds.	473,35 €
Transformador 220V a 12V	Amazon	17,99 €	1,00	uds.	17,99 €
Panel de interruptor de 5 canales	Amazon	32,83 €	1,00	uds.	32,83 €
Calefacción Eberspacher Airtronic D2	Más que camper	697,00 €	1,00	uds.	697,00 €
Cable CN 25 mm	Lulukabaraka	5,76 €	3,00	metros	17,28 €
Cable CN10MM	Lulukabaraka	2,46 €	4,50	metros	11,07 €
Cable CN6MM	Lulukabaraka	1,65 €	4,00	metros	6,60 €
Cable CN25MM	Lulukabaraka	0,56 €	5,00	metros	2,80 €
Fusible 80 A	Más que camper	2,00 €	2,00	uds.	4,00 €
Fusible 30 A	Amazon	4,99 €	1,00	uds.	4,99 €
Fusible 20 A x5	Amazon	8,99 €	2,00	uds.	17,98 €
Fusible 10 A	Amazon	4,50 €	1,00	uds.	4,50 €
TOTAL					1.943,99 €
Instalación de agua					
Depósito Fiamma Tank 70 litros	Lulukabaraka	70,64 €	2,00	uds.	141,28 €
Bomba de Agua Geo Inline	Caravana	28,25 €	1,00	uds.	28,25 €
Boiler Elgena	Lulukabaraka	293,61 €	1,00	uds.	293,61 €
Manguera MA10 azul	Lulukabaraka	2,48 €	5,00	metros	12,40 €
Manguera MR10 roja	Lulukabaraka	2,48 €	3,00	metros	7,44 €
Manguera MR25 gris	Lulukabaraka	2,57 €	1,00	metros	2,57 €
TOTAL					485,55 €

Mobiliario					
MÓDULO A1					645,69 €
<u>Mesa</u>					
			1,00	uds.	255,14 €
Pie de mesa regulable	<i>Lulukabaraka</i>	248,72 €	1,00	uds.	248,72 €
Tablero madera	<i>Bricomart</i>	7,05 €	0,91	m2	6,42 €
<u>Sofás</u>					371,58 €
Tableros madera	<i>Bricomart</i>	7,05 €	1,95	m2	13,75 €
Espuma	<i>Espuma a medida</i>	172,04 €	1,00	uds.	172,04 €
<u>Anclajes</u>					5,16 €
Escuadra de ensamblaje	<i>Bricomart</i>	0,73 €	6,00	uds.	4,38 €
Tornillo Rosca métrica	<i>Bricomart</i>	0,10 €	6,00	uds.	0,60 €
Arandela plana	<i>Bricomart</i>	0,01 €	6,00	uds.	0,06 €
Tuerca autoroscante	<i>Bricomart</i>	0,02 €	6,00	uds.	0,12 €
<u>Cierre armario serie 2000</u>	<i>Lulukabaraka</i>	6,91 €	2,00	uds.	13,82 €
MÓDULO A2					156,28 €
Tableros madera	<i>Bricomart</i>	7,05 €	1,95	m2	13,75 €
Espuma	<i>Espuma a medida</i>	116,64 €	1,00	uds.	116,64 €
<u>Anclajes</u>					5,16 €
Escuadra de ensamblaje	<i>Bricomart</i>	0,73 €	6,00	uds.	4,38 €
Tornillo Rosca métrica	<i>Bricomart</i>	0,10 €	6,00	uds.	0,60 €
Arandela plana	<i>Bricomart</i>	0,01 €	6,00	uds.	0,06 €
Tuerca autoroscante	<i>Bricomart</i>	0,02 €	6,00	uds.	0,12 €
<u>Cierre armario serie 2000</u>	<i>Lulukabaraka</i>	6,91 €	3,00	uds.	20,73 €
MÓDULO B1					213,66 €
Tablero madera	<i>Bricomart</i>	7,05 €	5,34	m2	37,65 €
Persiana PVC	<i>Mi cocina online</i>	169,13 €	1,00	uds.	169,13 €
<u>Anclajes</u>					6,88 €
Escuadra de ensamblaje	<i>Bricomart</i>	0,73 €	8,00	uds.	5,84 €

Tornillo Rosca métrica	<i>Bricomart</i>	0,10 €	8,00	uds.	0,80 €
Arandela plana	<i>Bricomart</i>	0,01 €	8,00	uds.	0,08 €
Tuerca autoroscante	<i>Bricomart</i>	0,02 €	8,00	uds.	0,16 €
MÓDULO B2					421,55 €
Tablero madera	<i>Bricomart</i>	7,05 €	3,59	m2	25,31 €
Mampara	<i>Mosquiteras y mamparas</i>	98,35 €	1,00	uds.	98,35 €
Bi-Pot 39	<i>Lulukabaraka</i>	61,89 €	1,00	uds.	61,89 €
Cabezal de ducha HammerHead	<i>Amazon</i>	50,12 €	1,00	uds.	50,12 €
Plato de ducha URBAN	<i>Leroy Merlín</i>	179,00 €	1,00	uds.	179,00 €
<u>Anclajes</u>					6,88 €
Escuadra de ensamblaje	<i>Bricomart</i>	0,73 €	8,00	uds.	5,84 €
Tornillo Rosca métrica	<i>Bricomart</i>	0,10 €	8,00	uds.	0,80 €
Arandela plana	<i>Bricomart</i>	0,01 €	8,00	uds.	0,08 €
Tuerca autoroscante	<i>Bricomart</i>	0,02 €	8,00	uds.	0,16 €
MÓDULO C1					93,42 €
Pie de mesa giratorio	<i>Camper Store</i>	88,40 €	1,00	uds.	88,40 €
Tablero madera	<i>Bricomart</i>	7,05 €	0,59	m2	4,16 €
<u>Anclajes</u>					0,86 €
Escuadra de ensamblaje	<i>Bricomart</i>	0,73 €	1,00	uds.	0,73 €
Tornillo Rosca métrica	<i>Bricomart</i>	0,10 €	1,00	uds.	0,10 €
Arandela plana	<i>Bricomart</i>	0,01 €	1,00	uds.	0,01 €
Tuerca autoroscante	<i>Bricomart</i>	0,02 €	1,00	uds.	0,02 €
MÓDULO C2					909,42 €
Estructura Asiento OKB	<i>Lulukabaraka</i>	905,98 €	1,00	uds.	905,98 €
<u>Anclajes</u>					3,44 €
Escuadra de ensamblaje	<i>Bricomart</i>	0,73 €	4,00	uds.	2,92 €
Tornillo Rosca métrica	<i>Bricomart</i>	0,10 €	4,00	uds.	0,40 €

Arandela plana	<i>Bricomart</i>	0,01 €	4,00	uds.	0,04 €
Tuerca autoroscante	<i>Bricomart</i>	0,02 €	4,00	uds.	0,08 €
MÓDULO C3					1.570,87 €
Estructura asiento cama Divan 506	<i>Lulukarabaka</i>	1.567,43 €	1,00	uds.	1.567,43 €
<u>Anclajes</u>					3,44 €
Escuadra de ensamblaje	<i>Bricomart</i>	0,73 €	4,00	uds.	2,92 €
Tornillo Rosca métrica	<i>Bricomart</i>	0,10 €	4,00	uds.	0,40 €
Arandela plana	<i>Bricomart</i>	0,01 €	4,00	uds.	0,04 €
Tuerca autoroscante	<i>Bricomart</i>	0,02 €	4,00	uds.	0,08 €
MÓDULO C4					57,83 €
Tablero madera	<i>Bricomart</i>	7,05 €	3,55	m2	25,03 €
<u>Anclajes</u>					5,16 €
Escuadra de ensamblaje	<i>Bricomart</i>	0,73 €	6,00	uds.	4,38 €
Tornillo Rosca métrica	<i>Bricomart</i>	0,10 €	6,00	uds.	0,60 €
Arandela plana	<i>Bricomart</i>	0,01 €	6,00	uds.	0,06 €
Tuerca autoroscante	<i>Bricomart</i>	0,02 €	6,00	uds.	0,12 €
<u>Cierre armario serie 2000</u>	<i>Lulukabaraka</i>	6,91 €	4,00	uds.	27,64 €
MÓDULO D1					258,56 €
Tablero madera	<i>Bricomart</i>	7,05 €	1,78	m2	12,55 €
Grifo APPASO K105-BN	<i>Amazon</i>	72,96 €	1,00	uds.	72,96 €
Fregadero Ruvati	<i>Amazon</i>	154,07 €	1,00	uds.	154,07 €
<u>Anclajes</u>					5,16 €
Escuadra de ensamblaje	<i>Bricomart</i>	0,73 €	6,00	uds.	4,38 €
Tornillo Rosca métrica	<i>Bricomart</i>	0,10 €	6,00	uds.	0,60 €
Arandela plana	<i>Bricomart</i>	0,01 €	6,00	uds.	0,06 €
Tuerca autoroscante	<i>Bricomart</i>	0,02 €	6,00	uds.	0,12 €
<u>Cierre armario serie 2000</u>	<i>Lulukabaraka</i>	6,91 €	2,00	uds.	13,82 €

MÓDULO D2					148,07 €
Tablero madera	<i>Bricomart</i>	7,05 €	1,87	m2	13,18 €
Vitrocerámica de dos fuegos Mezieres	<i>Amazon</i>	109,00 €	1,00	uds.	109,00 €
<u>Anclajes</u>					5,16 €
Escuadra de ensamblaje	<i>Bricomart</i>	0,73 €	6,00	uds.	4,38 €
Tornillo Rosca métrica	<i>Bricomart</i>	0,10 €	6,00	uds.	0,60 €
Arandela plana	<i>Bricomart</i>	0,01 €	6,00	uds.	0,06 €
Tuerca autoroscante	<i>Bricomart</i>	0,02 €	6,00	uds.	0,12 €
<u>Cierre armario serie 2000</u>	<i>Lulukabaraka</i>	6,91 €	3,00	uds.	20,73 €
MÓDULO D3					39,07 €
Tablero madera	<i>Bricomart</i>	7,05 €	1,87	m2	13,18 €
<u>Anclajes</u>					5,16 €
Escuadra de ensamblaje	<i>Bricomart</i>	0,73 €	6,00	uds.	4,38 €
Tornillo Rosca métrica	<i>Bricomart</i>	0,10 €	6,00	uds.	0,60 €
Arandela plana	<i>Bricomart</i>	0,01 €	6,00	uds.	0,06 €
Tuerca autoroscante	<i>Bricomart</i>	0,02 €	6,00	uds.	0,12 €
<u>Cierre armario serie 2000</u>	<i>Lulukabaraka</i>	6,91 €	3,00	uds.	20,73 €
MÓDULO SUPERIOR A1					24,83 €
Tablero madera	<i>Bricomart</i>	7,05 €	1,81	m2	12,76 €
<u>Anclajes</u>					5,16 €
Escuadra de ensamblaje	<i>Bricomart</i>	0,73 €	6,00	uds.	4,38 €
Tornillo Rosca métrica	<i>Bricomart</i>	0,10 €	6,00	uds.	0,60 €
Arandela plana	<i>Bricomart</i>	0,01 €	6,00	uds.	0,06 €
Tuerca autoroscante	<i>Bricomart</i>	0,02 €	6,00	uds.	0,12 €
<u>Cierre armario serie 2000</u>	<i>Lulukabaraka</i>	6,91 €	1,00	uds.	6,91 €
MÓDULO SUPERIOR A2					1.017,00 €

Cama eléctrica elevable PROYECT 2000	Madrid Camper	785,00 €	1,00	uds.	785,00 €
Espuma	Espuma a medida	226,84 €	1,00	uds.	226,84 €
Anclajes					5,16 €
Escuadra de ensamblaje	Bricomart	0,73 €	6,00	uds.	4,38 €
Tornillo Rosca métrica	Bricomart	0,10 €	6,00	uds.	0,60 €
Arandela plana	Bricomart	0,01 €	6,00	uds.	0,06 €
Tuerca autoroscante	Bricomart	0,02 €	6,00	uds.	0,12 €
MÓDULO SUPERIOR C					22,93 €
Tablero madera	Bricomart	7,05 €	1,54	m2	10,86 €
Anclajes					5,16 €
Escuadra de ensamblaje	Bricomart	0,73 €	6,00	uds.	4,38 €
Tornillo Rosca métrica	Bricomart	0,10 €	6,00	uds.	0,60 €
Arandela plana	Bricomart	0,01 €	6,00	uds.	0,06 €
Tuerca autoroscante	Bricomart	0,02 €	6,00	uds.	0,12 €
<u>Cierre armario serie 2000</u>	Lulukabaraka	6,91 €	1,00	uds.	6,91 €
MÓDULO SUPERIOR D1					19,47 €
Tablero madera	Bricomart	7,05 €	1,05	m2	7,40 €
Anclajes					5,16 €
Escuadra de ensamblaje	Bricomart	0,73 €	6,00	uds.	4,38 €
Tornillo Rosca métrica	Bricomart	0,10 €	6,00	uds.	0,60 €
Arandela plana	Bricomart	0,01 €	6,00	uds.	0,06 €
Tuerca autoroscante	Bricomart	0,02 €	6,00	uds.	0,12 €
<u>Cierre armario serie 2000</u>	Lulukabaraka	6,91 €	1,00	uds.	6,91 €
MÓDULO SUPERIOR D2					22,93 €
Tablero madera	Bricomart	7,05 €	1,54	m2	10,86 €
Anclajes					5,16 €
Escuadra de ensamblaje	Bricomart	0,73 €	6,00	uds.	4,38 €

Tornillo Rosca métrica	<i>Bricomart</i>	0,10 €	6,00	uds.	0,60 €
Arandela plana	<i>Bricomart</i>	0,01 €	6,00	uds.	0,06 €
Tuerca autoroscante	<i>Bricomart</i>	0,02 €	6,00	uds.	0,12 €
<u>Cierre armario serie 2000</u>	<i>Lulukabaraka</i>	6,91 €	1,00	uds.	6,91 €
Homologación					
Instalación eléctrica					75,00 €
Proyecto técnico, Certificado de final de obra e Informe de conformidad					485,00 €
Certificado de Taller					90,00 €
Reforma ITV					41,00 €
TOTAL					691,00 €

A este presupuesto se sumar la mano de obra correspondiente a las instalaciones y fabricación del mobiliario.

EJEMPLO: Pareja de 30 años. Realizan viajes medios de 1 semana. Sus necesidades son: comodidad, espacio de almacenamiento, baño y cocina completa.

Fiat Ducato L1H2 130 CV, 95 kw, Diesel.	L1	33.444,00 €
Aislamiento	L1	663,47 €
Instalación eléctrica		1.943,99 €
Instalación de agua		485,55 €
MOBILIARIO		
Módulo A1		645,69 €
Módulo B2		421,55 €
Módulo C4		57,83 €
Módulo D2		258,56 €
Módulo D2		148,07 €
Módulo Superior A1		24,83 €
Módulo Superior C		22,93 €
Módulo Superior D1		19,47 €
Homologación		691,00 €
TOTAL		38.826,94 €

7. CONCLUSIONES

Tras realizar un estudio de mercado exhaustivo acerca de las furgonetas utilizadas actualmente para realizar proyectos camper, se definieron cuáles de ellas podían adaptarse al sistema concreto de camperización a crear. Una vez decididos los modelos idóneos para poder llevar a cabo el trabajo de crear un nuevo modelo de camperización, se estudiaron las especificaciones, tanto legales como constructivas, para poder así llevar a cabo un proyecto camper real, analizando el proceso de homologación del vehículo y el del diseño del proyecto técnico. Ambos se reconocieron como necesarios para poder dar utilidad a la furgoneta una vez transformada.

Tras el estudio del mercado de furgonetas camperizables, diferenciando los modelos óptimos para aplicar el sistema perseguido por este trabajo, así como los consiguientes procedimientos legales y materiales para transformarlas, fue indispensable estudiar diseños reales de empresas dedicadas a este trabajo, analizando ejemplos de amueblamiento y acondicionamiento interior, e investigando también los elementos más demandados en el mercado actual para realizar los proyectos camper.

Por último, una vez entendidas y comparadas las líneas comunes de diseño de las camperizaciones actuales, se exploró con éxito la posibilidad de crear un sistema de camperización modular adaptable a diferentes modelos y tamaños de furgonetas, utilizando el mismo patrón de diseño y equipamiento. El fin último era pues crear una misma solución para diferentes vehículos, variando algunos elementos en función de sus medidas, y definiendo sistemáticamente cuáles son esas variaciones.

Tras la realización de este trabajo, en todas sus fases, se ha diseñado un sistema de producción de furgonetas camper, totalmente integral ya que tiene la posibilidad real de intervención en el mismo por parte del usuario final. El resultado responde, de manera directa, a las preferencias del comprador, quien forma parte del proceso constructivo al elegir de primera mano los elementos que componen la camperización de su furgoneta. Es también por ello un producto versátil, innovador y competitivo para el mercado actual para el que se diseña, pues ofrece una solución única para el sector de las camperizaciones de vehículos.

Por todo ello, el trabajo cumple ampliamente los objetivos citados al principio en cuanto al producto, objeto principal del proyecto, aportando además una solución excelente para diferentes furgonetas del mercado, al tratarse de un diseño muy sistematizado y, a la vez, sencillo de configurar. El producto es una opción viable económicamente, encontrándose cercano al presupuesto de posibles competidores.

8. BIBLIOGRAFÍA

- ACTIVECARAVAN. <https://pedidos.activecaravan.es>. [Consulta: 9 junio 2019].
- AL SON DE MI FURGON. *Homologación y proyecto técnico*. <https://alsondemifurgon.wordpress.com>. [Consulta: 11 febrero 2019].
- AMAZON. <https://www.amazon.es/> [Consulta: 6 junio 2019].
- BIMBOS VAN. *Equipación furgonetas camper*. <https://www.bimbosvan.com>. [Consulta: 23 marzo, 2019].
- BRICOMART. <https://www.bricomart.es>. [Consulta: 7 junio 2019].
- BUNKERVAN. *Urban*. <http://bunkervan.es>. [Consulta: 13 marzo, 2019].
- CAMPER STORE. <https://camperstore.es>. [Consulta: 17 junio 2019].
- CARAVANIA. <https://www.caravania.es>. [Consulta: 9 junio 2019].
- EBAY. <https://www.ebay.es>. [Consulta: 6 junio 2019].
- España. Reglamento General de Circulación. *Real Decreto 2282/1998*, 6 de noviembre de 1998, BOE número 266, páginas 36202 a 36202.
- ESPUMA A MEDIDA. <https://www.espumaamedida.com>. [Consulta: 7 junio 2019].
- FIAT PROFESIONAL. *Fiat ducato base camper van*. <https://www.fiatcamper.com/es> . [Consulta: 15 febrero 2019].
- FURGOMANÍA. *Furgos “campers”, un estilo de vida con años de historia*. <https://www.furgomania.com>. [Consulta: 9 enero 2019].
- FURGOPLÓN. *Camperizaciones*. <https://www.furgoplón.com>. [20 marzo, 2019].
- FURGOPLÓN. *Las Furgonetas Campers – Todo lo que necesitas saber*. <https://www.furgoplón.com>. [Consulta: 22 abril, 2019].
- IZADIVAN. *Equipamientos - camper estándar*. <http://izadivan.com>. [20 marzo, 2019].
- LEROY MERLÍN. <http://www.leroymerlin.es/>. [Consulta: 7 junio 2019].
- LULUKABARAKA. <https://lulukabaraka.com>. [Consulta: 9 junio 2019].
- LUXECARAVANING. *El nacimiento de un mito: Volkswagen Bulli, origen de las camper*. <https://www.luxecaravaning.com>. [Consulta: 18 marzo 2019].
- MÁS QUE CAMPER. <https://www.masquecamper.com/>. [Consulta: 6 junio 2019].
- MI COCINA ONLINE. <https://www.micocinaonline.com>. [Consulta: 16 junio 2019].
- MINISTERIO DE ECONOMÍA, INDUSTRIA Y COMPETITIVIDAD (2018): *Manual de Reformas de Vehículos*. Revisión 4ª.
- NORTHKAMP. *Camperizaciones completas*. <https://www.northkamp.com>. [10 marzo, 2019].
- *Real Decreto 866/2010*, de 14 de julio de 2010, sobre reformas de vehículos. Madrid: Boletín oficial del Estado, nº 170, pp. 61870-61870,
- SIN CÓDIGO POSTAL. *Instalación eléctrica completa para una furgoneta camper*. <https://sincodigopostal.com>. [Consulta: 14 febrero 2019].

- SIN CÓDIGO POSTAL. ¿Qué modelo de furgoneta camper elegir? <https://sincodigopostal.com>. [Consulta: 14 febrero, 2019].
- SOUL CAMPER. Camperizaciones. <https://www.soulcamper.com>. [12 marzo, 2019].
- VAN CAMPER LIFE. Guía para aislar furgoneta camper. <https://www.vancamperlife.com>. [Consulta: 13 febrero 2019].
- VICENTE VELASCO. ¿Qué me compro: autocaravana o camper? <https://www.vvelascocorreduria.es>. [Consulta: 10 enero 2019].
- WOODVANS HANDMADE. Furgonetas camper. <https://www.woodvanshandmade.com>. [13 marzo, 2019].
- YESCAPA. Ventajas e inconvenientes de una furgoneta camper. <https://www.yescapa.es>. [Consulta: 9 abril 2019].

FIGURAS y TABLAS:

- Figura 1: <https://www.caracolvan.com/2017/12/27/historia-de-las-vw-camper/>
- Figura 2 y 3 : <https://www.luxecaravaning.com/blog/el-nacimiento-de-un-mito-volkswagen-bulli-origen-de-las-camper/>
- Figura 4: <http://elvasomediolleno.guru/un-mundo-mejor/vuelve-la-camioneta-hippie-volkswagen-pero-esta-vez-ecologica-y-outdoor/> ; <https://co.pinterest.com/pin/532269249697847114/>
- Figura 5: <https://pngimage.net/autocaravana-png-7/>
- Figura 6: <https://www.marcado-ce.com/acerca-del-marcado-ce/que-es-marcado-ce.html>
- Figura 7: <https://www.tierrasinsolitas.com/instalacion-electrica-en-una-furgoneta-camper/>
- Figura 8: <https://www.furgoplón.com/ford-torneo-aqua-viva-style-i/>
- Figura 9: <https://www.furgoplón.com/vw-caddy-tigger-style/#!>
- Figura 10: <https://www.furgosfera.com/furgonetas-camper/camperizacion-de-volkswagen-t5-bimbosvan.html>
- Figura 11: <https://www.soulcamper.com/camperizacion-renault-traffic/>
- Figura 12: <https://www.mercedes-benz.es/vans/es/marco-polo/marco-polo> ; <https://www.elmundo.es/motor/2015/04/24/553a24aee2704e1f398b457b.html>
- Figura 13: http://noticias.motorflash.com/noticias_del_motor/lanzamientos/peugeot-boxer-combi-gama-y-precios/
- Figura 14: <https://www.camperstylevans.com/caracteristicas-y-cotas-de-las-furgonetas-gran-volumen/>
- Figura 15: <https://www.coches.com/coches-nuevos/Fiat-Ducato+Combi/> ; <https://www.autocosmos.com.ar/damville/financiados/citroen/jumper/12->

- [h2-22-hdi/17329](https://www.arpem.com/peugeot/boxer-2014/furgonetas/peugeot-boxer-furgon-335-l3h2-2-2-hdi-130.html) ; <https://www.arpem.com/peugeot/boxer-2014/furgonetas/peugeot-boxer-furgon-335-l3h2-2-2-hdi-130.html>
- Figura 16: <https://www.soulcamper.com/camperizacion-citroen-jumper-l1h1/>
 - Figura 17: <https://www.bimbosvan.com/project/peugeot-boxer-h1-l1-camper/>
 - Figura 18: <https://www.camperstylevans.com/wp-content/uploads/2016/10/extra-larga.jpg>
 - Figura 19: <https://www.bimbosvan.com/project/fiat-ducato-h2-l4-camper/>
 - Figura 20 : <https://weburbanist.com/2013/08/25/beautifully-simple-school-bus-turned-minimal-mobile-home/>
 - Figura 21: <https://www.fiatcamper.com/es/product/Fiat-ducato-camper-van>
 - Figura 22: <https://www.fiatcamper.com/es/product/Fiat-ducato-camper-van>
 - Figura 23: <https://www.fiatcamper.com/es/medio-ambiente>
 - Figura 24: <https://www.fiatcamper.com/es/producto/motores>
 - Tabla 8: <http://www.campermania.es/furgonetas-gran-volumen/>
 - Figura 25: <https://3docean.net/item/fiat-ducato-combi-van-2015/9536055>
 - Figura 26 -27 -28: <https://www.fiatprofessional.com/fr/ducato/configurateur>
 - Figura 29: https://www.amazon.es/DOMETIC-204-066-autocaravanas-718x332mm/dp/B0013DSAQE/ref=asc_df_B0013DSAQE/?tag=googshope-S-21&linkCode=df0&hvadid=199256392948&hvpos=1o3&hvnetw=g&hvrandid=16856066459738348735&hvppone=&hvptwo=&hvqmt=&hvdev=c&hvdcmdl=&hvlocint=&hvlocphy=1005546&hvtargid=pla-489884120116&psc=1
 - Figura 30: <https://www.ebay.es/i/323562593324?chn=ps&var=512588112639>
 - Figura 31: https://pedidos.activecaravan.es/epages/eb9467.sf/es_ES/?ObjectPath=/Shops/eb9467/Products/496179
 - Figura 32: <https://www.ebay.es/itm/Rele-Automatico-Nagares-RDT-3-12-Separador-de-baterias-igual-a-E-772/231906790569?hash=item35feb8cca9:g:qDUAASwz2IXB5UK>
 - Figura 33: <https://pedidos.activecaravan.es/epages/eb9467.sf/sec53bb76899c/?ObjectPath=/Shops/eb9467/Products/929747>
 - Figura 34: https://pedidos.activecaravan.es/epages/eb9467.sf/es_ES/?ObjectPath=/Shops/eb9467/Products/15938663
 - Figura 35: https://www.caravania.es/epages/63998000.sf/es_ES/?ObjectPath=/Shops/63998000/Products/SOL_KIT_140_DI

- Figura 36: <https://www.masquecamper.com/producto/toma-exterior-220-v-negra/>
- Figura 37: <https://www.masquecamper.com/producto/enchufe-220-encastras-gris-antracita/>
- Figura 38: https://www.amazon.es/dp/B07594ZKJL/ref=sspa_dk_detail_2?psc=1&pd_rd_i=B07594ZKJL&pd_rd_w=hBLvM&pf_rd_p=bb91eb88-db8c-4e25-86ef-3dc2db362fa7&pd_rd_wg=41stg&pf_rd_r=9X7GWYKVDJ52CNX7RGAF&pd_rd_r=59d1e1ef-8b8c-11e9-b7d4-81d21b9098f6
- Figura 39: <https://www.masquecamper.com/producto/foco-9-led-encastrar-gris-17-w/>
- Figura 40: <https://www.masquecamper.com/producto/barra-de-luz-con-18-leds-y-sensor-tactil/>
- Figura 41: https://www.amazon.com/dp/B07G12GTT7/ref=dp_cerb_2
- Figura 42: <https://lulukabaraka.com/fitxaProducte.aspx?idproducte=DCRE50>
- Figura 43: https://www.amazon.es/Mezieres-Vitrocer%C3%A1mica-fuegos-3000-Interruptor/dp/B00B9DHTVA/ref=asc_df_B00B9DHTVA/?tag=googshopes-21&linkCode=df0&hvadid=343242930698&hvpos=1o3&hvnetw=g&hvrاند=3760960678847510331&hvpon=&hvptwo=&hvgmt=&hvdev=c&hvdvcm dl=&hvlocint=&hvlocphy=9047061&hvtargid=pla-685992518578&psc=1
- Figura 44: <https://www.masquecamper.com/producto/calefaccion-eberspacher-airtronic-d2-programador-digital-easystarselect/>
- Figura 45: <https://lulukabaraka.com/fitxaProducte.aspx?idproducte=CEM>
- Figura 46: <https://www.masquecamper.com/producto/fusible-80-a-chapado-oro/>
- Figura 47: https://www.amazon.es/Neuftech%C2%AE-Portafusible-impermeable-incluyendo-fusible/dp/B00UX6NIQE/ref=sr_1_11?_mk_es_ES=%C3%85M%C3%85%C5%BD%C3%95%C3%91&keywords=fusible+para+cables+30+a&qid=1560250605&s=gateway&sr=8-11
- Figura 48: https://www.amazon.es/Electrely-Circuito-Adaptador-Portafusible-Extractor/dp/B07K81ZFRF/ref=sr_1_5?_mk_es_ES=%C3%85M%C3%85%C5%BD%C3%95%C3%91&keywords=fusible+para+cables+20a&qid=1560250682&s=gateway&sr=8-5
- Figura 49: https://www.amazon.es/SODIAL-masculino-femenino-impermeable-Portafusibles/dp/B07DCL9FR6/ref=sr_1_1?_mk_es_ES=%C3%85M%C3%85%C5%BD%C3%95%C3%91&keywords=fusible+para+cables+10a&qid=1560251127&s=gateway&sr=8-1
- Figura 50: Instalación eléctrica (elaboración propia).
- Figura 51: <https://lulukabaraka.com/fitxaProducte.aspx?idproducte=DFT70>

- Figura 52:
https://www.caravana.es/epages/63998000.sf/es_ES/?ObjectPath=/Shops/63998000/Products/BOM_GEO_1
- Figura 53: <https://lulukabaraka.com/fitxaProducte.aspx?idproducte=BEP>
- Figura 54: https://www.amazon.com/APPASO-Commercial-Pre-Rinse-Stainless-K105-BN/dp/B07C6PFKTH/ref=pd_cp_60_4?pd_rd_w=J0egn&pf_rd_p=ef4dc990-a9ca-4945-ae0b-f8d549198ed6&pf_rd_r=AV7BT8FEQA0HFMP5FANK&pd_rd_r=9b905c04-8c67-11e9-b96b-b7864d6bce3e&pd_rd_wg=jBvSN&pd_rd_i=B07C6PFKTH&psc=1&refRID=AV7BT8FEQA0HFMP5FANK
- Figura 55:
https://www.amazon.com/dp/B077GHJFLP/ref=twister_B01MU2VKHX?encoding=UTF8&psc=1
- Figura 56: instalación de agua (elaboración propia).
- Tabla 12:
<https://lulukabaraka.com/fitxaProducte.aspx?idproducte=MAR1012M> ;
<https://lulukabaraka.com/fitxaProducte.aspx?idproducte=MG>
- Figura 57:
<https://lulukabaraka.com/fitxaProducte.aspx?idproducte=PM3601>
- Figura 58: <https://www.bricomart.es/tablero-melamina-roble-244-x-122-x-1-6-cm.html>
- Figura 59: Render Módulo A1 (elaboración propia).
- Figura 60: Render Módulo A2 (elaboración propia).
- Figura 61: Render Módulo A1+A2 (elaboración propia).
- Figura 62: <https://www.micocinaonline.com/persianas-muebles-cocina/194-kit-para-mueble-persiana-cocina-inox-mate.html>
- Figura 63: Render Módulo B1 (elaboración propia).
- Figura 64: <https://lulukabaraka.com/fitxaProducte.aspx?idproducte=BP39>
- Figura 65: http://www.leroymerlin.es/fp/6019_urban1z1rectangular/6019-urban-rectangular-urban-rectangular?pathFamiliaFicha=6019
- Figura 66: Render Módulo B2 (elaboración propia).
- Figura 67: <https://camperstore.es/Pie-de-mesa-giratorio-con-dos-posiciones>
- Figura 68: : <https://www.bricomart.es/tablero-melamina-roble-244-x-122-x-1-6-cm.html>
- Figura 69:
<https://lulukabaraka.com/fitxaProducte.aspx?idproducte=EAPFN1>
- Figura 70:
<https://lulukabaraka.com/fitxaProducte.aspx?idproducte=ADIVAN>
- Figura 71: Módulo C4 (elaboración propia).

- Figura 72:
https://www.amazon.com/dp/B073RB3WDH/ref=sspa_dk_detail_2?psc=1&pd_rd_i=B073RB3WDH&pd_rd_w=uYsVA&pf_rd_p=8a8f3917-7900-4ce8-ad90-adf0d53c0985&pd_rd_wg=AwuRZ&pf_rd_r=NAH11QTHEETQ4MPB7PY5&pd_rd_r=b204b3ec-9375-11e9-a872-f5a9f9ee9825
- Figura 73: Render Módulo D1 (elaboración propia).
- Figura 74: Render Módulo D2 (elaboración propia).
- Figura 75: Render Módulo D3 (elaboración propia).
- Figura 76: Ejemplo Espacio D - L1 (elaboración propia).
- Figura 77: Ejemplo Espacio D - L2 (elaboración propia).
- Figura 78: Ejemplo Espacio D - L3 (elaboración propia).
- Figura 79: Render Módulo Superior A1 (elaboración propia).
- Figura 80: <https://madridcamper.com/asientos-cama-y-estructuras-de-asiento/kit-cama-elevable-electrica-1340.html>
- Figura 81: Render Módulo Superior C (elaboración propia).
- Figura 82: Render Módulo Superior D - L1 (elaboración propia).
- Figura 83: Render Módulo Superior D - L2 y L3 (elaboración propia).
- Figura 84: Capas de las superficies (elaboración propia).
- Figura 85: <https://www.bricomart.es/escuadra-ensamblaje-60-x-60-x-60-x-2-mm-simpson.html>
- Figura 86: <https://www.bricomart.es/tornillo-rosca-metrica-din-933-8-x-50-mm-50-uds.html>
- Figura 87: <https://www.bricomart.es/arandela-plana-din-125-m8-cincada-500-uds.html>
- Figura 88: <https://www.bricomart.es/tuerca-autoblocante-din-985-m8-cincada-200-uds.html>
- Figura 89:
<https://www.lulukabaraka.com/fitxaProducte.aspx?idproducte=CA2000>
- Figura 90:
<https://www.lulukabaraka.com/fitxaProducte.aspx?idproducte=BG244C>