

Redisseny i adaptació d'una caravana per a persones amb discapacitat motriu

Roger Arch Cañamares

Treball de final de grau de Enginyeria de Disseny Industrial i
Desenvolupament de producte
Departament de disseny gràfic de Vilanova i la Geltrú – UPC
(EPSEVG)

Resum

Amb aquest projecte es vol realitzar un redisseny i una adaptació d'un model actual de caravana per tal de fer-la més accessible i habitable per a persones amb una discapacitat motriu.

1 - Introducció

El món de les caravanes ha evolucionat molt des de la seva invenció. S'han produït una gran quantitat d'avenços en el seu disseny sobretot en l'optimització i gestió d'espais i funcions.

On no s'ha avançat tant és en el terreny de l'accessibilitat, si bé algunes empreses han explorat el disseny d'autocaravanes més accessibles, són molt poques les caravanes que hi ha en el mercat que siguin aptes per persones amb mobilitat reduïda.

En aquest article veurem de forma resumida el desenvolupament del projecte. Començant pels objectius plantejats i acabant amb la resolució del projecte, també es presentaran les diferents fases i apartats que s'han dut a terme durant el transcurs del projecte.

2 - Objectius

Aquest projecte té com a finalitat explorar el disseny d'una caravana per tal de fer-la més accessible i habitable per a persones amb una discapacitat motriu. Mitjançant el disseny centrat en l'usuari es pretén aconseguir que un producte que no té en compte una part de la població s'adeqüi a les necessitats d'aquesta.

3 –Estat de l'art

Abans de començar qualsevol part del desenvolupament d'un projecte és necessari realitzar una recerca d'informació dels diferents camps que inclou.

En aquest cas tindrem les caravanes i el seu disseny i l'accessibilitat per a les persones amb mobilitat reduïda.

Quan parlem de caravanes hem d'entendre que existeixen moltes marques que en fabriquen i cada una d'aquestes marques disposa d'una gran varietat de models i mides que estan en venda. Tots aquests models són diferents entre ells, però tots presenten un seguit de característiques comunes que defineixen el concepte de caravana.

Començant per les característiques imposades per la funcionalitat hi trobem per una banda les referents a la seva funció d'habitatge i les que deriven de la seva vessant motriu.

Dels requisits funcionals que neixen de la seva naturalesa híbrida de casa-remolc els més destacats són els que estan relacionats amb les necessitats vitals o primàries.

És habitual que una caravana compti com a mínim d'un llit gran per a dues persones. Normalment són llits fixes, però si és un model de caravana petit, s'acostuma aprofitar la taula amb sofàs, per transformar-la fàcilment en llit simple o doble.

- Dormitori

L'habitual és que una caravana compti com a mínim d'un llit gran per a dues persones, normalment aquests llits són fixes, però en alguns models petits a vegades s'aprofita una taula amb sofàs que es pot transformar fàcilment en llit simple o també doble.

- Bany

L'habitacle dedicat al bany sol ser molt limitat, però conté tots els elements necessaris. Dintre d'aquest petit espai s'hi troba un vàter, dutxa, i el rentamans. D'aquesta manera l'usuari té accés a totes les eines d'higiene personal al seu abast.

- Cuina

L'espai que coneixem com a cuina consta dels fogons (alimentats per gas o electricitat), nevera, aigüera i armaris per emmagatzematge. Opcionalment hi trobem més complements com el microones.

Discapacitat motriu

La discapacitat és la condició de vida d'una persona, adquirida durant la seva gestació, naixement, infància o qualsevol altra etapa de la vida, que es manifesta per limitacions significatives en el funcionament intel·lectual, motriu, sensorial (vista i oïda) i en la conducta

adaptativa, és a dir, en la forma en què es relaciona a la llar, l'escola i la comunitat.

Les discapacitats motrius es defineixen com a condicions que limiten primordialment les habilitats físiques d'una persona. Es produeix una discapacitat motriu quan apareix un canvi en la informació que el cervell envia a les extremitats o quan hi ha un problema als ossos, músculs i les articulacions.

Una discapacitat motriu constitueix una alteració de la capacitat de moviment que afecta, a diferents nivells, les funcions de moviment, manipulació o respiració, i que limita la persona en el seu desenvolupament personal i social.

Accessibilitat

L'habitatge és un element fonamental en la vida de qualsevol persona. Un habitatge accessible garanteix l'autonomia, la seguretat, la dignitat, el confort i l'estalvi de temps, no només de les persones que l'habiten, sinó també d'aquelles que la visiten.

L'aparició de les Normes DALCO com a Norma UNE 170001-1: 2001, Accessibilitat global permet utilitzar una sèrie de criteris per a la revisió de l'accessibilitat en els habitatges, relacionats amb la deambulació, aprehensió, localització i comunicació.

4 - Públic objectiu

En aquest projecte es busca dissenyar una caravana amb l'objectiu de fer-la més accessible per a persones amb una discapacitat motriu. Es pretén aconseguir l'autonomia total de l'usuari, de tal manera que es puguin a dur a terme totes les activitats del dia a dia dintre d'una caravana. Això implica haver de delimitar per a quin grau de discapacitat s'enfoca el projecte de cara a tenir clars els factors limitants i les necessitats requerides.

Per una banda s'ha de tenir en compte l'autonomia pròpia de l'usuari. Si el grau de

discapacitat és molt elevat, resulta molt complicat aconseguir l'autonomia que es desitja. L'objectiu no és incrementar l'autonomia de la persona, sinó d'eliminar les barreres intrínseques del mateix disseny de les caravanes per tal que una persona amb mobilitat reduïda pugui interactuar amb normalitat amb la caravana. Per tant l'usuari ha de comptar amb un cert grau d'autonomia que li permeti fer el seu dia a dia amb naturalitat.



Figura 1: Persona amb discapacitat practicant esport.

5 – Anàlisi de l'usuari

Per poder fer un producte adequat, el més important, és conèixer l'usuari, les seves necessitats, capacitats, requeriments i tot el que l'envolta.

Per una major comprensió de l'escenari global, es va realitzar una entrevista/conversa amb en Víctor, un estudiant de l'Escola Politècnica Superior d'Enginyeria de Vilanova i la Geltrú, que des de fa un temps pateix d'una discapacitat motriu.

La seva perspectiva aporta un punt de vista nou i la seva experiència és vital per conèixer els requeriments en el disseny. De la conversa amb en Víctor es va aconseguir determinar una gran quantitat de requisits i elements que faciliten a les persones en cadira de rodes, el desenvolupament de les activitats del seu dia a dia.

Requeriments

A l'hora de definir els requeriments, s'ha de contextualitzar la situació actual del mercat de caravanes. La base o els fonaments dels quals es parteix és el disseny d'una caravana que

podem considerar 0% accessible, és a dir, el disseny actual de caravanes no hi pensa, i s'oblida de totes aquelles persones amb mobilitat reduïda. Per tant el disseny d'una caravana que se centra en un nou grup d'usuaris ha de remoure alguns conceptes bàsics del disseny de les caravanes actuals.

Mobilitat i accés

- Rampa
- Porta (80-90 cm)
- Passadissos amples
- Zona de gir 360 graus
- Potes caravana automàtiques
- Sistema de maniobra assistida

Bany

- Espai de gir
- Porta (80-90 cm)
- Pendent del desaiçüe
- Seient de dutxa
- Alçada vàter
- Barres de suport
- Lavabo sense peu

Dormitori

- Alçada del llit 50cm
- Zona de transferència
- Llit reclinable
- Elements de subjecció
- Element per alçar-se

Cuina

- Alçada del taulell
- Espai per les cames
- Alçada accessible en armaris i calaixos
- Disposició eficient de la cuina

6 – Metodologia de disseny

Un cop conegudes les necessitats i requisits principals de l'usuari, es va començar amb el desenvolupament del disseny. Els primers esbossos es basaven en els requeriments de l'usuari combinats amb l'estètica del model original de la caravana ALIZÉ CONNECT de la marca Sterckeman. [1]

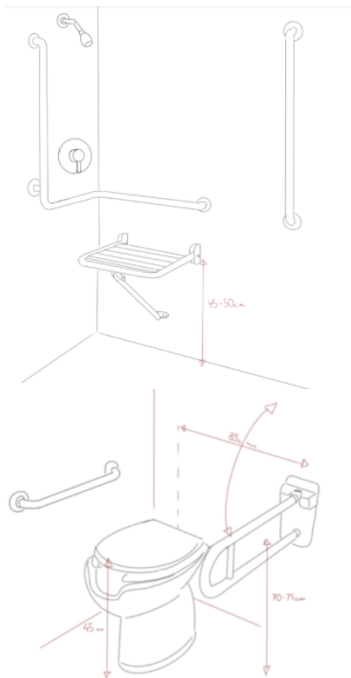


Figura 2: Esbós inicial del lavabo

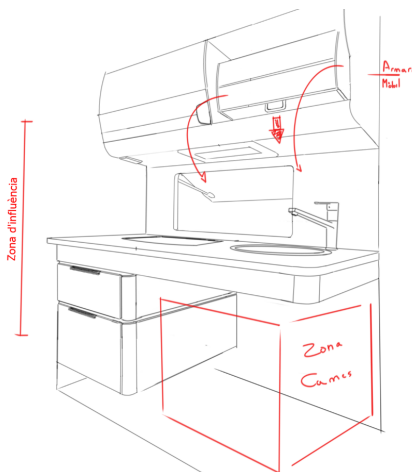


Figura 3: Esbós inicial de la cuina.

A mesura que el projecte progressava, es van anar produint canvis respecte a la versió original i afegint elements que no s'havien tingut en compte en un principi.

La versió final del disseny incorpora els sistemes AL-KO [2] de maniobres assistides i el UP4 [3], un sistema per controlar les potes de la caravana mitjançant un comandament. També compta amb una rampa telescòpica de l'empresa Masats [4], que produeix sistemes d'accessibilitat per transport públic. Amb el mateix comandament l'usuari podrà controlar l'obertura de les finestres de la caravana.

A l'hora de dissenyar els elements que formen la caravana, s'ha tingut com a referència la mobilitat i l'abast de l'usuari, aquests determinen la disposició dels diferents elements de la caravana, la seva alçada i en algun cas la seva forma.

Les figures 4 i 5 mostren l'aspecte final de sala principal i el bany respectivament.

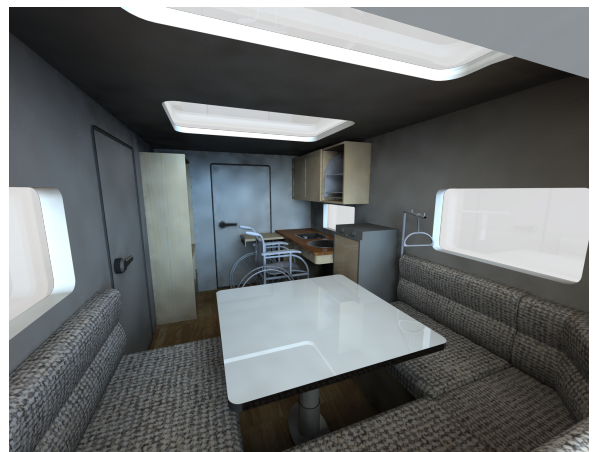


Figura 4: Renderitzat final sala principal



Figura 5: Renderitzat final del bany

7 – Càlculs justificatius

En el redisseny de la caravana, s'ha decidit mantenir una part dels components que trobem en el model de referència, alguns altres són component nous que s'han adquirit i incorporat, i en alguns casos s'han arribat a modificar els components originals amb la intenció de fer-los més accessibles.

El taulell de cuina és un dels components que ha rebut modificació en la seva geometria i que per tant afecten en la seva integritat estructural. És per això que es van realitzar una sèrie d'estudis estàtics per determinar la seva resistència als esforços.

A causa de la nova forma del moble, no es coneixia la força que podria aguantar el moble abans de trencar-se o si suposaria un perill per a l'usuari.

En l'estudi realitzat amb el programa "Solid Works Simulation", es va suposar un cas extrem on s'apliquen 1000 N en la cantonada més allunyada dels punts de suport del taulell. La magnitud de 1000 N es va decidir com una força d'exemple que no hauria de ser aplicada, ja que aguantar un pes d'uns 100 kg no és part de les seves funcions naturals.

Per a la fabricació del taulell s'ha utilitzat fusta de balsa,, que es caracteritza per ser molt lleugera i és utilitzada quan es busca rebaixar el pes dels elements.

En la primera simulació es va poder observar les tensions que experimenta la fusta quan s'exerceixen sobre ella 1000 N (Figura 6).

El primer bon indicador va ser que el punt de màxima tensió no arriba al límit elàstic de la fusta, i per tant aquesta no hauria de trencar-se. A més, la zona d'influència de les zones que pateixen més tensió es troba força delimitada. Això vol dir que les tensions no es dispersen gaire per la fusta i que només pateix els esforços la zona més propera al punt d'aplicació de la força.

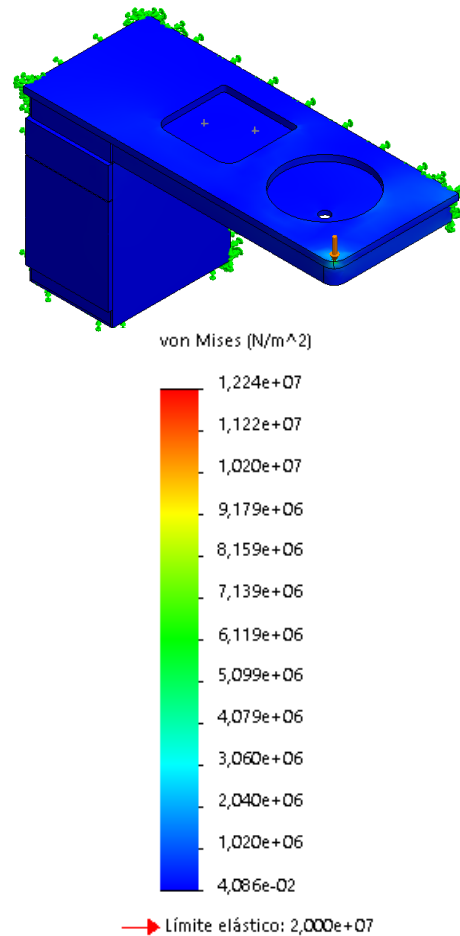


Figura 6: Tensions sobre el taulell al aplicar 1000 N

A continuació es va realitzar l'estudi dels desplaçaments i de la deformació unitària. Els resultats obtinguts van demostrar que l'aplicació dels 1000 N no és cap problema perquè les tensions màximes no generaven un desplaçament superior a un mil·límetre.

8 - Pressupost

En aquest apartat del projecte, es calcula un cost aproximat del preu que tindria la caravana respecte als preus de la marca, tenint en compte les modificacions realitzades en els diferents àmbits i zones de la caravana.

Costos d'enginyeria

A part del cost de la caravana, es calcula el preu referent al pressupost d'enginyeria, en aquest apartat s'aproxima un preu basat en l'activitat i les hores de treball, on se suposa un preu de 30 €/h. El pressupost arribaria a 1770 €

Cost total de la caravana

Per realitzar una aproximació del cost de la caravana, es va restar del cost de mercat el preu individual dels elements que no estaria en el disseny i es va afegir el cost dels elements nous i modificats.

El cost total estimat de la caravana seria d'uns 36.405 €, uns 600 € més cars que la versió original del model.

Components	Disponibilitat	Preu (€)
esglaó elèctric	Tret	-250
Fixacions porta bicis superior + inferior	Tret	-200
Detector de fum	Tret	-40
Pre-instal·lació Panell Solar	Tret	-200
forn integrat	Tret	-600
Especier	Tret	-20
Cabina de ducha separada	Tret	-150
Somier de làmines amb peu de manteniment	Tret	-150
Armaris petits *2	Tret	-140
Armarí de paret	Tret	-90
Matalàs "confort" amb teixit encoixinat	Tret	-280
Obertura assistida del somier	Tret	-50
Armaris mòbils *3	Afegit	150
Modificació Tauler de cuina	Afegit	125
Tauler desplegable	Afegit	30
Barrés de subjecció *3	Afegit	135
Barra de subjecció abatible	Afegit	100
Tamboret	Afegit	50
Modificació lavabo de paret	Afegit	75
Modificació WC	Afegit	30
Barra de subjecció ajustable	Afegit	50
Tapezi incorporador	Afegit	70
Rampa desplegable. Masats	Afegit	500
AI-KO UP4	Afegit	1000
Mecanisme d'obertura finestres *8	Afegit	400
Emuca - Barra armari abatible	Afegit	45
Preu caravana		35815
Cost Final		36405

Figura 7: Taula del cost total de la caravana

9 – Conclusions

Com a conclusions del projecte podem extreure per una banda que s'han complert els objectius proposats inicialment, s'ha dissenyat una caravana molt més accessible que els models convencionals.

Per una altra banda els estudis d'esforços, han provat la resistència del moble principal i el pressupost de la caravana no varia en excés del preu original.

Tot i que el resultat obtingut és satisfactori,

durant el transcurs del TFG s'ha vist que la gran amplitud del projecte no permetia profunditzar tant com s'hauria desitjat. Tot i això s'han complert els objectius inicials i s'ha arribat a dissenyar un producte molt més accessible que la versió que es troba en el mercat.

10 – Referències

[1] Alizé connect-Sterckeman | (n.d.). Retrieved 2021, from <https://www.sterckeman-caravanas.es/gamas/alize-connect/>

[2] El sistema de maniobras AL-KO RANGER | AL-KO. (n.d.). Retrieved 2021, from <http://www.alko-tech.com/es/el-sistema-de-maniobras-al-ko-ranger>

[3] Sistema de patas automáticas para caravanas. (n.d.). Retrieved 2021, from <https://www.rumbonortecaravaning.com/taller/patas-autocaravana.php>

[4] MASATS. (n.d.). Retrieved 2021, from <http://www.masats.es/es/products/category/tranvia-metro-i-monorail>