



**Universidad
Zaragoza**

Trabajo Fin de Grado

Optimización del transporte de carga en vehículos
de propulsión humana.

Optimization of freight transportation in human-
powered vehicles.

Autor/es

Javier Martín Fernández-Vicario Herráez

Director/es

Angel Luis Carrasquer Poy

Escuela de Ingeniería y Arquitectura
2015-2016



DECLARACIÓN DE AUTORÍA Y ORIGINALIDAD

(Este documento debe acompañar al Trabajo Fin de Grado (TFG)/Trabajo Fin de Máster (TFM) cuando sea depositado para su evaluación).

D./D^a. _____,

con nº de DNI _____ en aplicación de lo dispuesto en el art.

14 (Derechos de autor) del Acuerdo de 11 de septiembre de 2014, del Consejo de Gobierno, por el que se aprueba el Reglamento de los TFG y TFM de la Universidad de Zaragoza,

Declaro que el presente Trabajo de Fin de (Grado/Máster)
_____, (Título del Trabajo)

es de mi autoría y es original, no habiéndose utilizado fuente sin ser citada debidamente.

Zaragoza, _____

Fdo: _____

Optimización del transporte de carga en vehículos de propulsión humana.

RESUMEN

El proyecto comenzó con este título debido a que no se sabía si se iba a realizar un vehículo completo o un accesorio.

Partiendo de esta incógnita, se procedió a realizar un estudio de mercado. Como resultado de este estudio, se comprobó que existen pocos accesorios para bicicleta que permitan llevar grandes cantidades de carga y que no existía ninguno que se pudiera incorporar a la propia bicicleta, que aumentara la superficie útil de carga y llevar una carga mayor a 40 kilos (esto se explica por la norma "**UNE-EN 14872**", en la que se puede comprobar que existe un límite de carga sobre la rueda trasera). Debido a esto, se decidió que el método para optimizar el transporte de carga se solucionaría por medio de un accesorio.

Se comprobó la viabilidad del producto a nivel técnico y social, técnicamente, si conseguimos evitar el alcance de la norma "**UNE-EN 14872**" y encontramos los mecanismos necesarios no existe ningún problema. Socialmente, encontramos que la sociedad urbana apuesta por transportes más respetuosos por el medio ambiente y que los pisos cada vez son más pequeños, por lo que el objetivo se convirtió en encontrar un accesorio de carga que pudiera reducir sus dimensiones cuando no fuera a usarse.

Se procedió a realizar unas EDP's para enmarcar el producto y se procedió a realizar una conceptualización. De esta fase salieron diferentes conceptos. Se tuvieron muchas dudas sobre que concepto elegir. Se realizó una tabla ponderada en el que dos de los conceptos estaban muy igualados. Finalmente, se decidió desarrollar el que disponía de una mayor puntuación. Este concepto es una horquilla aplicable a cualquier tipo de bicicleta. Esta horquilla vuelve cualquier bicicleta en un triciclo de dimensiones muy reducidas. En cuanto se decide transportar carga, las ruedas del "triciclo" se separan, permitiendo colocar la carga en el espacio que se crea entre éstas.

Se desarrollaron los mecanismos para este concepto teniendo en cuenta que todas las piezas debían ser fabricables mediante los sistemas de producción que existen actualmente. Los mecanismos debían ser sencillos y tener poco mantenimiento.

Se hizo un estudio de materiales y de procesos productivos y se procedió a modelar en 3D el concepto elegido. Durante el modelado 3D se tuvieron serias dudas de que el concepto consiguiera girar, por lo que se tuvieron que hacer diferentes modificaciones para que el producto finalmente girara. Se realizaron unos cálculos para determinar si la estructura resistía la carga aplicada y se calculó el momento de vuelco del producto.

Posteriormente se realizaron los planos y el resto de documentación necesaria para la producción del producto, un pliego de condiciones y una declaración de conformidad.

Por último, se ha realizado un manual de montaje, un manual de uso, un manual de identidad corporativa, una estrategia de lanzamiento, el dimensionamiento del packaging para que la carga en camión esté optimizada y un presupuesto.

Todo el proyecto ha sido planificado previamente y se ha realizado un seguimiento del mismo. Por razones ajenas al proyecto, en vez de presentarse en Junio como estaba planificado, se termina presentando en Diciembre.

ÍNDICE

Presentación

Descripción del trabajo

FASE I

- Planificación
- Introducción del estudio de mercado
- Resumen del estudio de mercado

1. Bicicletas de Reparto
2. Bicicletas de Montaña
3. Bicicletas de Cicloturismo
4. Bicicletas Urbanas
5. Bicicletas Híbridas
6. Bicicletas Reclinadas
7. Bicicletas plegables
8. Triciclos de carga
9. Velomóvil
10. Cuatriciclos y Bicitaxis
11. Accesorios
12. Otros

- Estudio de Viabilidad

FASE II

- EDPs
- Conceptualización
- Selección de conceptos

FASE III

- Análisis de uso, usuario y entorno
- Análisis formal y funcional
- Análisis de materiales y procesos de producción
- Cálculos
- Elementos normalizados

FASE IV

- Producto final
- Manual de usuario
- Manual de uso
- Mecanismos
- Proceso de diseño y planos
- Packaging
- Imagen corporativa
- Estrategia de lanzamiento
- Presupuesto
- Conclusiones
- Bibliografía

- Anexo I -Estudio de mercado
 1. Bicicletas de reparto
 2. Triciclos de carga
 3. Bicicletas de montaña, híbridas y urbanas
 4. Bicicletas plegables
 5. Otros vehículos y accesorios
- Anexo II -Patentes
- Anexo III -Planos
- Anexo IV -Pliego de condiciones
 1. Descripción de las obras, productos, instalaciones o servicios
 2. Especificaciones de los materiales y elementos del proyecto
 3. Reglamentación y normativa aplicable
 4. Aspectos del contrato que interfieran directamente al proyecto
- Anexo V -Manual de identidad corporativa
 1. Signos de identidad
 2. Normas de uso
 3. Aplicaciones de la marca
- Anexo VI -Estrategia de lanzamiento
- Anexo VII -Página web
- Anexo VIII -Manual de uso
- Anexo IX -Manual de montaje

PRESENTACIÓN

PRESENTACIÓN:

El proyecto consiste en la optimización del transporte de carga en vehículos de propulsión humana de manera que el usuario pueda disfrutar de todas las ventajas de un vehículo urbano de tracción humana convencional y a la vez disponga de una plataforma de carga para acarrear los bultos que el usuario necesite. Esta "plataforma" no interferirá con el uso habitual de la bici, por lo que se dispondrá de una bicicleta convertible en una cargo bike.

OBJETIVOS:

- Realizar una planificación del proyecto; aplicar un plan estructurado estableciendo las fases a realizar, documentos que incluyen cada fase y un calendario a seguir.
- Identificar y analizar vehículos análogos
- Realizar una descripción y definición del producto previa a la realización de las fases conceptuales (especificaciones de diseño) antes de comenzar con los bocetos.
- Ubicar y definir el producto en un entorno y relacionarlo con un tipo de usuario. Buscar un segmento de mercado en el cual se pueda comercializar de forma adecuada.
- Analizar la viabilidad del proyecto a nivel social y técnico-ambiental.
- Desarrollar el concepto de vehículo de propulsión humana en su totalidad de modo que se disponga de toda la información y documentación necesaria para el desarrollo de posibles prototipos o modelos.
- Realizar una estrategia de lanzamiento y comercialización
- Realizar un seguimiento de la planificación; especificar el tiempo real invertido en cada tarea y redistribuir el tiempo en otras fases si es necesario.
- Aumentar la capacidad de carga y transporte sin interferir con el uso habitual del vehículo.
- Optimizar los tiempos de cambio entre uso tradicional de vehículo y el vehículo en función de transporte de carga.



METODOLOGÍA:

El proyecto se estructurará en estas fases:

1ª Fase o Fase Informativa:

Planificación del proceso, búsqueda de información y análisis de la información.

Se tendrán que relacionar las conclusiones obtenidas con las características finales del producto, así como el estudio de la ergonomía y mecanismos del producto final. También se tendrá en cuenta las posiciones más idóneas para el transporte de la carga de con el objetivo de que el vehículo sea estable y la carga esté bien fijada. Con toda esta información se realizará un listado de requisitos que deberá cumplir el producto final.

2ª Fase o Fase Creativa:

Redacción de las EDPs, Conceptualización y Selección de uno de los conceptos.

Se realizará una conceptualización y se desarrollarán 3 o 4 conceptos. Una vez desarrollados se escogerá uno de éstos para desarrollarlo en su totalidad den las siguientes fases.

3ª Fase o Fase de Desarrollo:

Desarrollo de la opción seleccionada.

Se desarrollará en su totalidad el proyecto seleccionado, estableciendo el dimensionamiento mediante el uso de estudios ergonómicos. A su vez, se desarrollarán las funciones y se establecerán los mecanismos necesarios para realizar dicha función. Se realizará un modelo 3D y sobre éste se realizarán diferentes cálculos de resistencia de materiales y de estabilidad.

4ª Fase o Fase final.

Definición del producto. Se expondrá el funcionamiento del producto, se expondrá el proceso de diseño utilizado y se realizarán los planos finales del producto. Se ejecutará una imagen de marca y un plan de lanzamiento y comunicación. Esta fase finalizará con un presupuesto estimado para una unidad.

DOCUMENTO DESCRIPCIÓN DEL TRABAJO

TÍTULO:

Optimización del transporte de carga en vehículos de propulsión humana.

META:

Diseño y desarrollo de un sistema de transporte de carga aplicado a vehículos de propulsión humana que permita llevar una carga de al menos 40kg o el equivalente al volumen de un carrito de la compra estándar.

JUSTIFICACIÓN:

- La sociedad está cambiando y aboga por el uso de la bicicleta como vehículo de transporte ordinario.
- En el mercado, pocos vehículos de propulsión humana permiten transportar grandes cantidades de carga. Los especializados para transportar carga tienen un precio elevado.
- Usuarios de bici se ven obligados a utilizar otros medios de transporte a la hora de realizar desplazamientos con un gran volumen de compra.

AGENTES RELACIONADOS:

- Equipo de proyecto
- Universidad de Zaragoza
- Empresas de competencia
 - Fabricantes de bicicletas
 - Fabricantes de vehículos de transporte urbano
- Organismos reguladores

OBJETIVOS Y CRITERIOS DE EVALUACIÓN:

- Realizar una planificación del proyecto; aplicar un plan estructurado estableciendo las fases a realizar, documentos que incluyen cada fase y un calendario a seguir.
- Realizar una descripción y definición del producto previa a la realización de las fases conceptuales (especificaciones de diseño) antes de comenzar con los bocetos.
- Ubicar y definir el producto en un entorno y relacionarlo con un tipo de usuario. Buscar un segmento de mercado en el cual se pueda comercializar de forma adecuada.
- Analizar la viabilidad del proyecto a nivel comercial y técnico.
- Desarrollar el concepto de producto en su totalidad de modo que se disponga de toda la información y documentación necesaria para el desarrollo del prototipo.
- Realizar una estrategia de lanzamiento y comercialización
- Realizar un seguimiento de la planificación; especificar el tiempo real invertido en cada tarea y redistribuir el tiempo en otras fases si es necesario.
- Cumplir la normativa vigente en cada país de comercialización.

ENTREGAS:

- Fase I: Fase Informativa
En esta fase se realizará la planificación, la presentación del proyecto, el estudio de mercado, que finalizará con unas conclusiones sobre dicho estudio y un estudio de viabilidad.
- Fase II: Fase Creativa
En esta fase se definirán unas especificaciones de diseño, se realizará una conceptualización de la que se extraerán como mínimo 3 propuestas conceptuales y se desarrollarán de forma que puedan valorarse las 3 propuestas. Finalmente se escogerá uno de estos conceptos para su desarrollo en las posteriores fases.
- Fase III: Fase de Desarrollo
Se desarrollará el concepto elegido en formal y funcionalmente. Para ello, se realizará un estudio de materiales y de métodos de fabricación y culminará con unos cálculos de resistencia de materiales y de estabilidad del vehículo.
- Fase IV: Imagen de Marca y Comercialización
Se definirá el producto en su totalidad. Se mostrará su forma de uso y cómo son los mecanismos. Se mostrará el proceso de diseño y los planos. Se realizará una imagen de marca del producto con un pequeño manual así como una breve estrategia de lanzamiento. Esta fase finalizará con el presupuesto.

RESTRICCIONES:

- Que el precio de mercado (del modelo básico) no supere los 1000€.
- Tener el proyecto listo antes de diciembre de 2016.
- Realizar al menos 750 horas en el proyecto.

SUPUESTOS:

- Que la UZ (Universidad de Zaragoza) Permita la realización del proyecto tal como esta planteado.

RIESGOS:

- La inexperiencia
- La falta de medios



FASE 1

PLANIFICACIÓN

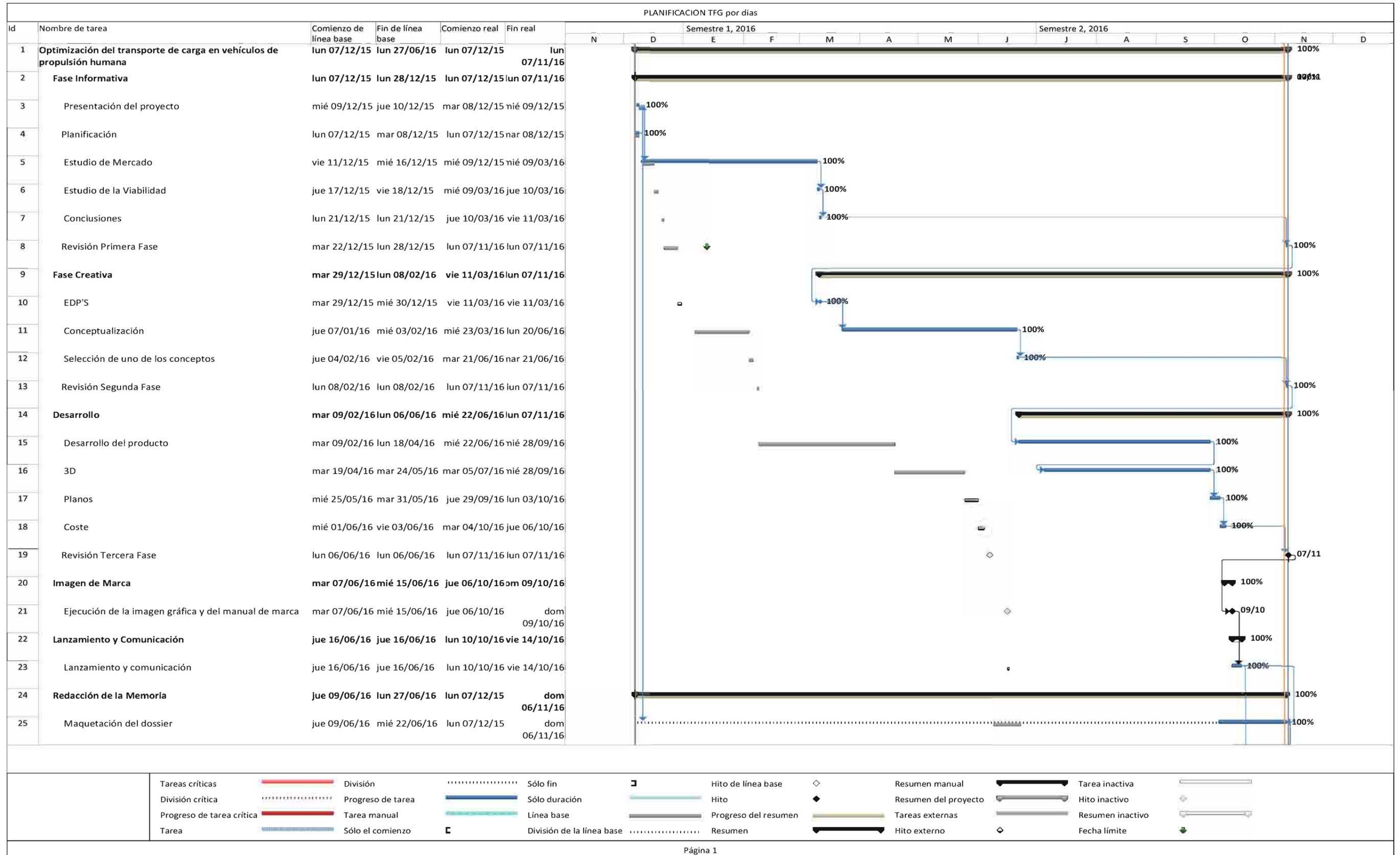
Se realizó una programación inicial en un excel, en el que se dividieron las tareas a realizar por fase. Estas tareas tenían un tiempo previsto de ejecución y una fecha de comienzo y de finalización. Sobre este excel, se añadió una columna de tiempo real (contabilizando 1 día como 8 horas de trabajo) que se actualizaba cada día, una fecha de comienzo real y una fecha de finalización real.

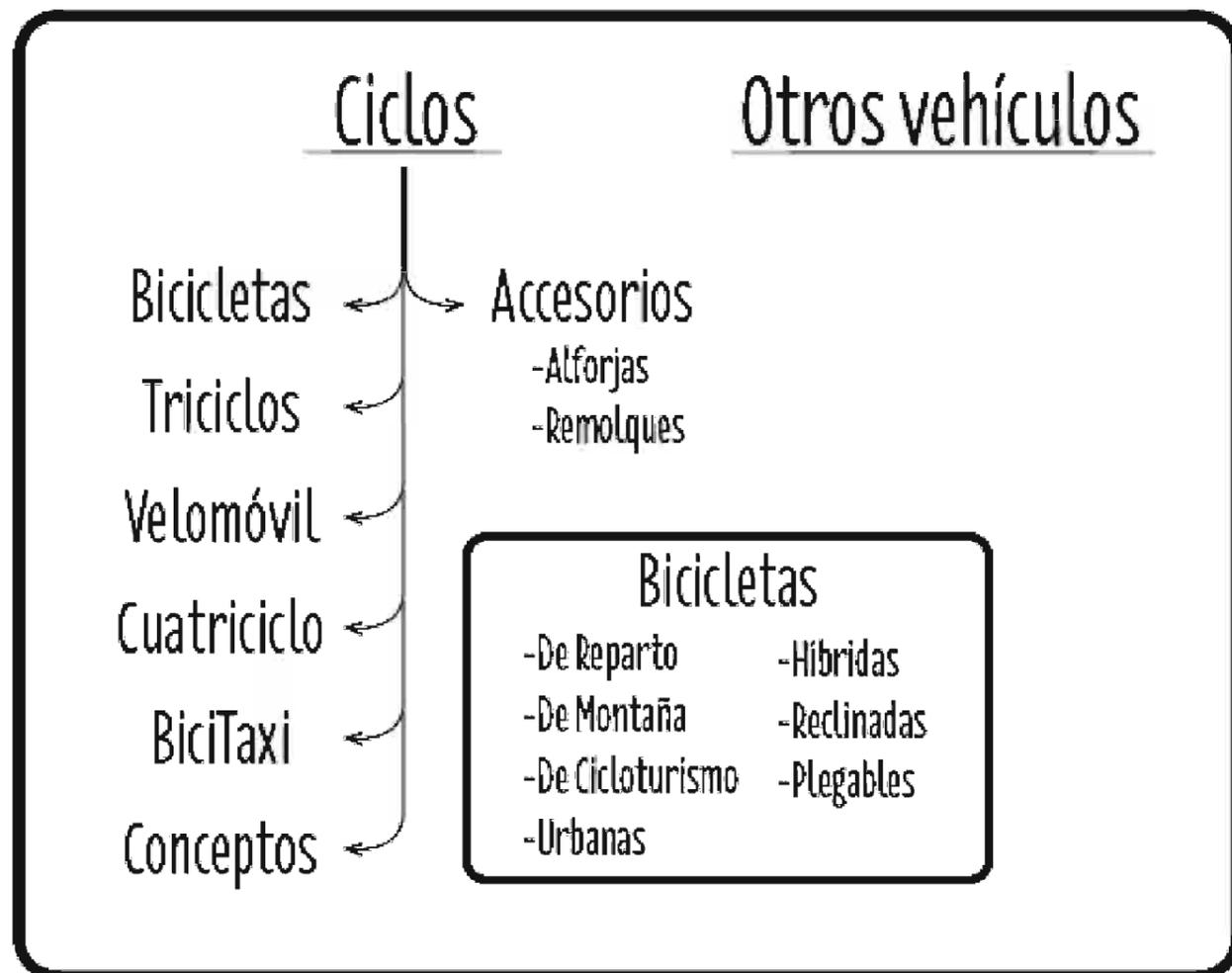
En la columna de estado, si una tarea estaba completada se ponía una "Y", si la tarea estaba en marcha, se ponía un "WIP" (work in progress) y en caso de que la tarea no estaba realizada, se ponía una "N".

A partir de este excel, se realizó el seguimiento de la programación en Microsoft project.

Estado	Descripción del trabajo a realizar	Planificado			Real		
		Tiempo previsto	Fecha de comienzo	Fecha de finalización	Tiempo real	Fecha de comienzo real	Fecha de finalización real
	Fase Informativa	10 días	lun 07/12/15	lun 28/12/15	27 días	07/12/2015	06/11/2016
Y	Presentación del proyecto	1 d	mié 09/12/15	jue 10/12/15	1,0 d	08/12/2015	08/12/2015
Y	Planificación (y seguimiento de la misma)	1 d	lun 07/12/15	mar 08/12/15	1,5 d	07/12/2015	06/11/2016
Y	Estudio de Mercado	5 d	vie 11/12/15	mié 16/12/15	20,0 d	09/12/2015	09/03/2016
Y	Estudio de la Viabilidad	1 d	jue 17/12/15	vie 18/12/15	2,0 d	09/03/2016	13/03/2016
Y	Conclusiones	1 d	lun 21/12/15	lun 21/12/15	1,0 d	09/03/2016	10/03/2016
WIP	Revisión Primera Fase	1 d	mar 22/12/15	lun 28/12/15	1,0 d	05/11/2016	06/11/2016
	Fase Creativa	23 d	mar 29/12/15	lun 08/02/16	16 d	09/03/2016	06/11/2016
Y	EDP'S	1 d	mar 29/12/15	mié 30/12/15	1,0 d	09/03/2016	23/03/2016
Y	Conceptualización	20 d	jue 07/01/16	mié 03/02/16	13,0 d	23/03/2016	20/06/2016
Y	Selección de uno de los conceptos	1 d	jue 04/02/16	vie 05/02/16	1,0 d	20/06/2016	21/06/2016
WIP	Revisión Segunda Fase	1 d	lun 08/02/16	lun 08/02/16	1,0 d	05/11/2016	06/11/2016
	Desarrollo	71 d	mar 09/02/16	lun 06/06/16	49 d	31/03/2016	06/11/2016
Y	Desarrollo del producto	50 d	mar 09/02/16	lun 18/04/16	15,0 d	22/06/2016	20/09/2016
Y	3D	12 d	mar 19/04/16	mar 24/05/16	26,0 d	31/03/2016	20/09/2016
Y	Planos	5 d	mié 25/05/16	mar 31/05/16	5,0 d	21/09/2016	02/10/2016
Y	Coste	3 d	mié 01/06/16	vie 03/06/16	2,0 d	25/10/2016	27/10/2016
WIP	Revisión Tercera Fase	1 d	lun 06/06/16	lun 06/06/16	1,0 d	05/11/2016	06/11/2016
	Imagen de Marca	7 d	mar 07/06/16	mié 15/06/16	3 d	26/10/2016	31/10/2016
Y	Ejecución de la imagen gráfica y del manual de marca	7 d	mar 07/06/16	mié 15/06/16	3,0 d	26/10/2016	31/10/2016
	Lanzamiento y Comunicación	1 d	jue 16/06/16	jue 16/06/16	2 d	31/10/2016	02/11/2016
Y	Lanzamiento y comunicación	1 d	jue 16/06/16	jue 16/06/16	2,0 d	31/10/2016	02/11/2016
	Redacción de la Memoria	13 d	jue 09/06/16	lun 27/06/16	12 d	07/12/2015	06/11/2016
Y	Maquetación del dossier	10 d	jue 09/06/16	mié 22/06/16	10,0 d	07/12/2015	05/11/2016
WIP	Revisión	3 d	jue 23/06/16	lun 27/06/16	2,0 d	05/11/2016	06/11/2016

PLANIFICACIÓN





ESTUDIO DE MERCADO: TIPOS DE CICLOS

Bicicletas de Reparto:

Están diseñada para circular principalmente por carreteras asfaltadas llevando consigo una carga que ronda los 100 kilos. Tienen un cuadro robusto y llevan la carga tanto en la parte delantera como en la trasera. Muy pocos modelos incorporan suspensión, ya que las cargas que llevan exigen unos amortiguadores muy caros.

Se caracterizan por ser unas bicicletas cómodas, ya que permiten una postura erguida y cuentan con sillín y manillar cómodos. Incorporan una pata de cabra doble para que la carga no se incline hacia los laterales. Las ruedas suelen ser pequeñas, lo que permite tener una gran superficie de carga sin tener una longitud total del vehículo muy elevada. La capacidad de carga de este tipo de vehículos elevada, algunos modelos pueden llegar a acarrear hasta 200 kilos. Debido a esto, muchos incorporan un motor eléctrico para facilitar al usuario el transporte. Estos motores permiten alcanzar fácilmente una velocidad de 25km/h y la batería llega a durar entre 6 y 8 horas de funcionamiento continuo. Muchos de estos cajones incorporan asientos para llevar entre 1 y 2 niños de una edad comprendida entre los 0 y los 8 años.

El precio de este tipo de vehículos ronda entre los 1000 y los 5000 euros en sus versiones básicas. El incorporar un motor eléctrico llega a aumentar el precio en unos 800 euros. Para más información sobre bicicletas de reparto, consultar "**Anexo I -Estudio de Mercado**" pág. 1-15



Bicicletas de Montaña:

Están diseñada para circular fuera de las carreteras asfaltadas, por la montaña, senderos o campo a través. Según el sistema de suspensión utilizado pueden ser totalmente rígidas o sin suspensión, de suspensión delantera o de doble suspensión.

La postura que se toma en el vehículo es uno de los factores más importantes a considerar, ya que afectan a la construcción del mismo. En las bicicletas de montaña, el usuario va con el torso ligeramente inclinado hacia delante y con los brazos semiflexionados.

Este tipo de bicicletas tienen un cuadro robusto que puede estar hecho de diferentes materiales. El material del que está hecho el cuadro influye principalmente en el peso final del vehículo.

En este tipo de vehículos se valoran mucho los componentes. Se valora mucho el tamaño de la rueda y el tipo de frenos (además del número de marchas). En general, tienen como mínimo 18 velocidades, pero hay modelos que alcanzan las 30. Otro aspecto importante es el tamaño del manillar, son rectos y largos, lo que hace que el usuario tenga que ejercer menos fuerza a la hora de esquivar obstáculos.

El precio de este tipo de vehículos ronda entre los 250 y los 10000 euros. Las que encontramos en cualquier centro comercial las encontramos por unos 500 euros

Para más información sobre bicicletas de montaña, consultar "**Anexo I -Estudio de Mercado**" pág. 32 y 33.



Proyecto de final de grado; Ingeniería de diseño industrial y desarrollo del producto; Javier Fdez-Vicario Herráez

ESTUDIO DE MERCADO: TIPOS DE CICLOS

Bicicletas de Cicloturismo:

Están diseñadas para circular por carreteras asfaltadas y senderos llevando consigo una carga considerable. Disponen de un cuadro ligero, neumáticos resistentes, sillín cómodo, portaequipajes robusto, alforjas impermeables, bolso delantero para el manillar y pata de apoyo. Lo que las hace ideales para excursiones y rutas.

La postura que toma el usuario es muy similar al de las bicicletas de montaña, pero no resulta tan cómodo su uso en terrenos accidentados, ya que se tratan de bicicletas sin suspensión. Tienen un cuadro robusto pero no tan resistente como el de las bicicletas de montaña. Encontramos cuya estructura está entre una bicicleta urbana clásica y una bicicleta de montaña que tiende a alargarse.

El material suele ser acero o aluminio, materiales muy resistentes. Disponen de una parrilla grande y resistente, lo que les permite llevar una gran capacidad de carga (que se ve incrementada si se le acoplan unas alforjas). El manillar es curvo y de una longitud comprendida entre los 560 y los 800 mm.

El precio de estos vehículos ronda entre los 900 y los 5000 euros. Si se desea, se puede convertir una bicicleta de montaña en una de cicloturismo añadiendo gadgets por valor de unos 150 euros.

Para más información sobre bicicletas de cicloturismo, consultar "**Anexo I -Estudio de Mercado**" pág. 12-15



Bicicletas Urbanas:

Como su nombre indica, están diseñadas para la vida urbana. Es un tipo de bicicleta para trayectos de pequeño recorrido y se caracterizan por ser muy resistentes.

Además, se caracterizan por su comodidad, ya que permiten una postura erguida y cuentan con sillín y manillar cómodos.

El cuadro facilita al usuario la subida al vehículo, ya que no tiene una barra horizontal superior, lo que la hace apta hasta para los más mayores. En general el cuadro es de acero y son muy pesadas, pero pueden llegar a durar toda la vida. Incorporan una parrilla y una cesta delantera. La cesta permite llevar entre 2 y 5 kilos, mientras que la parrilla permite llevar una carga de un máximo de 20 kilos.

En general tienen 6 marchas, ya que en el ámbito urbano no es necesario subir grandes pendientes.

El manillar suele ser curvo y se acerca al usuario, lo que le permite adoptar una posición erguida sin problemas. El precio de estos vehículos ronda los 300 euros.

Para más información sobre bicicletas urbanas, consultar "**Anexo I -Estudio de Mercado**" pág. 34.



ESTUDIO DE MERCADO: TIPOS DE CICLOS

Bicicletas Híbridas:

Son una mezcla de bicicleta de carretera y bicicleta de montaña; llevan ruedas 700C como las bicicletas de carretera, con neumáticos anchos, horquilla de suspensión delantera y manillar plano como las mountain bike. Disponen de un cuadro robusto, portaequipajes y pata de cabra.

La postura que toma el usuario es menos reclinada que en una bicicleta de montaña, gracias a que el manillar está más elevado que en éstas. Las encontramos con y sin suspensión, aunque lo más común es que dispongan de ésta.

Encontramos cuadros de acero y aluminio y aleaciones de éstos. La mayoría de éstas utilizan un manillar similar al de las bicicletas de montaña, pero también hay modelos que utilizan manillares curvos como el de las bicicletas de carretera.

El precio de estas bicicletas ronda los 200-300 euros, pero como en todos los tipos de bicicleta estudiados podemos encontrar modelos con precios más elevados siempre que busquemos un modelo con unas características más concretas.

Para más información sobre bicicletas híbridas, consultar "**Anexo I -Estudio de Mercado**" pág. 35



Bicicletas Reclinadas:

Se trata de una bicicleta donde el ciclista se sienta reclinado boca arriba con las piernas extendidas hacia adelante, apoyado en un sillón que abarca desde las nalgas hasta los hombros y que en muchas ocasiones lleva reposacabezas. Las encontramos con dos o tres ruedas. Las de tres ruedas tienen un manillar vertical, lo que permite adoptar una posición ergonómica al usuario. Generalmente tienen un portaequipajes en la parte trasera del vehículo.

Los cuadros son de acero y aluminio y son mucho más pesadas que las bicicletas convencionales. Además, tienen una serie de desventajas como la amortiguación, el tamaño y la maniobrabilidad. Encontrar recambios para este tipo de bicis puede suponer un verdadero quebradero de cabeza, ya que apenas hay vehículos de este tipo en el mercado. Debido a sus dimensiones, la mayoría incorpora algún sistema de plegado, lo que aumenta considerablemente el peso total del vehículo.

El precio está comprendido entre los 700 y los 5000 euros.



Proyecto de final de grado; Ingeniería de diseño industrial y desarrollo del producto;
Javier Fdez-Vicario Herráez

ESTUDIO DE MERCADO: TIPOS DE CICLOS

Bicicletas Plegables:

Bicicleta, en general, de ámbito urbano que se puede hacer más pequeña doblándola en varias partes. Para plegarla incorpora bisagras en el cuadro y manillar, lo que permite doblarla y dejarla en un tamaño más compacto. Se caracterizan por sus pequeñas dimensiones y su portabilidad.

El cuadro suele ser de acero y muy resistente. Además, incorporar bisagras en el cuadro hacen que éste sea muy pesado. Los problemas de estas bicicletas son la suciedad y los desajustes que se dan en las uniones del cuadro.

Lo que más miran los usuarios que compran este tipos e vehículos es el tiempo de plegado y la reductibilidad, ya que suelen guardarse dentro del domicilio.

En general tienen un plato muy grande y piñones pequeños, esto contrarresta las pequeñas dimensiones de las ruedas, lo que favorece la velocidad del vehículo.

El precio de estos vehículos varía mucho según el modelo. Encontramos los más económicos por unos 200 euros, pero fácilmente encontramos modelos que superan los 1000 euros, como el caso de las marcas brompton y Dahon.

Para más información sobre bicicletas plegables, consultar "**Anexo I -Estudio de Mercado**" pág. 37-47.



Triciclos:

Vehículo a pedales con tres ruedas. En general son de ámbito urbano y son muy resistentes. El peso de este tipo de vehículos es elevado y se ve incrementado por el cajón que incluyen para transportar carga. Las ruedas las encontramos tanto delante como detrás del vehículo, pero lo más común es que se sitúen en la parte delantera del vehículo.

El cuadro es robusto, con unos perfiles de gran espesor y suele estar fabricado de acero, pero también lo encontramos en aluminio. La forma del cuadro recuerda a una bicicleta urbana clásica, ya que no suelen tener el perfil superior horizontal, lo que permite al usuario subir y bajar del vehículo con comodidad. El manillar suele ser una barra horizontal recta que sale de los laterales del cajón de carga.

La capacidad de carga de este tipo de vehículos es muy elevada, algunos modelos pueden llegar a acarrear hasta 400 kilos. Debido a esto, muchos incorporan un motor eléctrico para facilitar al usuario el transporte. Muchos de estos cajones incorporan asientos para llevar de 1 a 4 niños de una edad comprendida entre los 0 y los 8 años.

El precio de este tipo de vehículos es elevado. Los modelos más estudiados están en torno a los 2000 euros, mientras que los más caros pueden alcanzar los 10000 euros.

Para más información sobre triciclos, consultar "**Anexo I -Estudio de Mercado**" pág. 16-30.



Proyecto de final de grado; Ingeniería de diseño industrial y desarrollo del producto;
Javier Fdez-Vicario Herráez

ESTUDIO DE MERCADO: TIPOS DE CICLOS

Velomóvil:

Se trata de un vehículo de tracción humana que incluye una carrocería aerodinámica que favorece su avance y a la vez ofrece protección contra las colisiones y los agentes atmosféricos. Es la evolución de las bicicletas reclinadas y de los triciclos. El uso de este tipo de vehículos está relacionado con las carreras y con récords de velocidad y resistencia utilizando en vehículos de pedales. Se pueden alcanzar fácilmente los 50km/h sin ayuda de un motor.

Hay velomóviles con 2, 3 y 4 ruedas, pero los más populares son los de 3 ruedas. La carrocería está fabricada de fibra de vidrio, fibra de carbono o metales ligeros como el aluminio. Este producto no tiene un mercado amplio y en su mayoría están fabricados a mano por artesanos, por lo que determinar un precio es difícil. Algunos modelos están en torno a los 10000 euros.

La normativa permite conducir este tipo de vehículos sin carnet de conducir, pero en Europa es necesario que incorporen espejos retrovisores.

Para más información sobre velomóviles, consultar "**Anexo I -Estudio de Mercado**" pág. 49.



Cuatriciclos y Bicitaxis:

Son vehículos de tracción humana de 4 ruedas. Se trata de un vehículo que puede transportar como norma general a 4 adultos. Uno de los ocupantes se encarga de realizar las maniobras de giro y frenado y todos los ocupantes tienen la posibilidad de pedalear. El uso de este tipo de vehículos es urbano y está dirigido principalmente al turismo.

Fabricados en acero y aluminio, tienen un cuadro robusto y duradero. Se fabrican por encargo, por lo que el precio final depende principalmente del volumen de compra.



ESTUDIO DE MERCADO: TIPOS DE CICLOS

Remolques Bici:

Accesorio para bicicletas que permiten aumentar considerablemente la capacidad total de carga del vehículo. Según la función a realizar se diferencian tres tipos de remolque: Remolques para niños, remolques para mascotas y remolques de carga. Dado que todos admiten llevar carga se van a estudiar los tres.

El sistema de anclaje a la bicicleta puede darse de dos forma: acoplándose a la tija del sillín o en el eje de la rueda trasera del vehículo. Los encontramos con 1, dos y tres ruedas. La estructura está fabricada en Acero o aluminio y se refuerza mediante el uso de materiales sintéticos

Los remolques destinados al transporte de niños suelen contar con una suspensión, lo que hace que el trayecto sea más cómodo para los ocupantes. Además, cuentan con asientos y cinturones.

Los precios varían según el uso al que están destinados estos accesorios. Los más económicos cuestan unos 90 euros y los más caros unos 500.

Para más información sobre remolques para bicicletas, consultar "**Anexo I -Estudio de Mercado**"



Alforjas y Parrillas:

Se trata de una bolsa de transporte que se coloca tanto en la parte trasera como delantera del vehículo (en los portaequipajes destinados para el anclaje de esta) y que por lo general van en pares para equilibrar el peso.

En el caso de las bicicletas, estos portaequipajes también son conocidos como parrillas y suelen aguantar una carga que ronda entre los 9 y los 35kg.

Existen parrillas tanto delanteras como traseras. Dado que su superficie de carga es reducida (unos 400x120mm) se les incorpora unas alforjas para aumentar el volumen total de carga.

Las parrillas están fabricadas en acero o aluminio. Se recomienda utilizar parrillas de acero y con una buena estructura, ya que aseguran que no se van a deformar al aplicarles una carga superior a la indicada por el fabricante. La "**UNE-EN 14872**" obliga a incluir reflectantes o una luz en la parte trasera del portaequipajes.

El precio de estas ronda entre los 20 y los 100 euros.

Sobre las alforjas, encontramos alforjas delanteras y traseras. Las delanteras no son muy comunes ya que perjudica la estabilidad del vehículo a la hora de tomar curvas. La mayoría de las alforjas delanteras son individuales. Constan de un sistema de enganche rápido que permite anclar y desanclar la alforja y usar cada una a modo de bandolera. Tienen una capacidad máxima de 25 litros.

Respecto al precio, los más económicos rondan los 65 euros mientras que los modelos más avanzados rondan los 160 euros.

La capacidad de cada una de estas alforjas es de unos 25L y la capacidad máxima del conjunto es de 68L aproximadamente (si se colocan 3 alforjas, dos en el lateral y una en la parte superior). Al igual que las delanteras pueden ser individuales, pero lo más común es que sean dobles. Respecto al precio, los más económicos rondan los 20 euros mientras que los modelos más avanzados rondan los 300 euros.

Para más información sobre bicicletas de reparto, consultar "**Anexo I -Estudio de Mercado**" pág. 51



Conceptos y otros vehículos:

Para obtener información sobre estos apartados acudir al "**Anexo I -Estudio de Mercado**" págs 52-55.

ESTUDIO DE MERCADO: PATENTES

Al buscar el título "bicicleta" en la OEPM encontramos 5418 patentes de bicicletas en España y 368 en Iberoamérica. Debido a la gran cantidad de resultados, se va intentar buscar material más específico que pueda resultar de ayuda para la ejecución el proyecto.

Finalmente, tras filtrar muchas de estas patentes se han seleccionado las patentes situadas en el "**Anexo II -Patentes**"

También se ha buscado patentes en la página web de la WIPO y de la EPO.

Entre las patentes estudiadas, encontramos:

- Bicicletas con un sistema de plegado sin bisagras, ofrece una mayor rigidez al cuadro. (ES-2430463).
- Sistemas de plegado de pedales (ES-0156231, ES-2307028).
- Sistemas de plegado de cuadro mediante bisagra (ES-2145495, ES-0159265, ES-0020771, ES-2302971, ES-2545217, ES-2215314, ES-2277882, CN201842193U, CN203581259U).
- Sistema de plegado y funcionamiento completo de una bicicleta (ES-8406958).
- Portaequipajes (ES-0039291, ES-2233816, ES-2235717, TWM492866U, TWM504761U, TW-M492278U, TWM380281U).
- Sistema para facilitar la subida de cuestas (GR1003337B).
- Carrito de bebé/base de carga-bicicleta plegable (WO2015014751A1, DE102010006378A1).
- Bicicleta de carga (CA2657836A1).
- Suspensión de bicicleta para un elemento externo al vehículo (CA2860716A1).

Algunas de las patentes estudiadas están en un idioma distinto al Español o al Inglés. Debido a la limitación de recursos, simplemente se han estudiado los documentos gráficos que adjuntan.

 OFICINA ESPAÑOLA DE PATENTES Y MARCAS ESPAÑA		 Número de publicación: 2 277 882 Int. Cl.: B62K 15/00 (2006.01) B62M 23/02 (2006.01)
(12) TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA		T3
(26) Número de solicitud europea: 01126629 .3		
(28) Fecha de presentación : 07.11.2001		
(27) Número de publicación de la solicitud: 1213215		
(27) Fecha de publicación de la solicitud: 12.06.2002		
(54) Título: Un sistema de dirección para una bicicleta y procedimiento para su plegado.		
(30) Prioridad: 07.12.2000 JP 2000-373093	(73) Titular/es: HONDA GIKEN KOGYO KABUSHIKI KAISHA 1-1, Minami-Aoyama 2-chome Minato-ku, Tokyo, JP	
(45) Fecha de publicación de la mención BOPI: 01.08.2007	(72) Inventor/es: Nakagomi, Yoshio; Nagura, Hidenori; Shimmura, Hiroyuki y Fukuma, Go	
(45) Fecha de la publicación del folleto de la patente: 01.08.2007	(74) Agente: Ungría López, Javier	
Aviso: En el plazo de nueve meses a contar desde la fecha de publicación en el Boletín europeo de patentes, de la mención de concesión de la patente europea, cualquier persona podrá oponerse ante la Oficina Europea de Patentes a la patente concedida. La oposición deberá formularse por escrito y estar motivada; sólo se considerará como formulada una vez que se haya realizado el pago de la tasa de oposición (art. 99.1 del Convenio sobre concesión de Patentes Europeas).		
Venta de fascículos: Oficina Española de Patentes y Marcas, Pº de la Castellana, 75 - 28071 Madrid		

ES 2 277 882 T3

ESTUDIO DE MERCADO: PARTES COMUNES DE LAS BICICLETAS.

Existen unas geometrías que se repiten en la mayoría de las bicicletas, tales como :

La horquilla:

- Con rosca, 1" (25,4mm)
- Con rosca, 1,1/8" (28,6 mm)
- Sin rosca, tipo Ahead 1" (25,4mm)
- Sin rosca, tipo Ahead Oversized 1,1/8" (28,6mm)
- Sin rosca, tipo Ahead Super Oversized 1,1/4" (31,8 mm)
- Sin rosca, tipo Ahead One Point Five 1,1/2" (= 1,5") (38,1 mm)

La tija del silín en mm:

25, 25'4, 26'8, 27, 27'2, 28'6, 30'9, 31'6, 31'8, 33'9, 34'9, 35'6

Los bujes:

- Rueda delantera: las más normales son de 100 mm (ejes de cierre rápido de 9 mm y ejes pasantes de 15 mm de diámetro) y 110 mm (ejes de 20 mm).
- Rueda trasera: 120 mm, 130 mm y 135 mm (estándar BTT convencional para ejes de cierre rápido de 10 mm y pasantes de 12 mm), aunque en algunas disciplinas de BTT puede haber bujes de 150 mm (ejes de 12 mm).

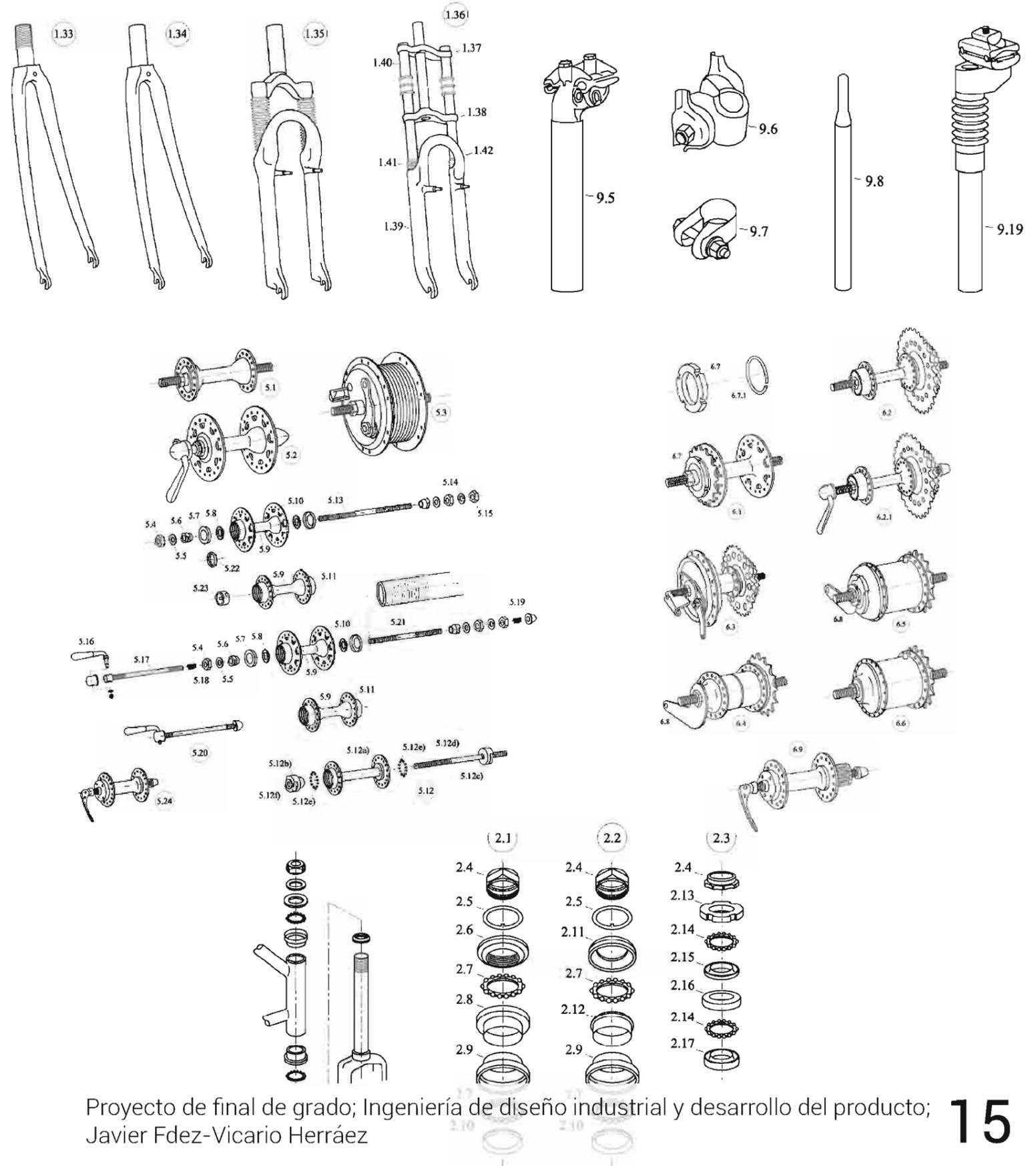
El **juego de dirección**: el juego de dirección encierra los rodamientos que permiten el giro de la horquilla en el cuadro y debe ser el adecuado al estándar correspondiente del tubo de la horquilla, que puede ser:

- Con rosca. Diámetro externo 1" (25,4mm) / interno 7/8" (22,2 mm o 21,1 mm)
- Con rosca. Diámetro externo 1,1/8" (28,6 mm) / interno 1" (25,4mm)
- Sin rosca tipo Ahead 1" (25,4mm) / interno 7/8" (22,2 mm)
- Sin rosca tipo Ahead Oversized 1,1/8" (28,6mm) / interno 1" (25,4mm)
- Sin rosca tipo Ahead Super Oversized 1,1/4" (31,8 mm) / interno 1,1/8" (28,6mm)
- Sin rosca tipo Ahead One Point Five 1,1/2" (= 1,5") (38,1 mm)

Un estándar moderno pero todavía no muy extendido es el tapered (cónico), cuyo diámetro es variable. Generalmente tiene 1,5" en la parte baja y 1,1/8" en la parte superior. También existe el Overdrive II de Giant que consiste en un tapered 1.5" / 1,1/4".

Las anillas espaciadoras para direcciones Ahead son necesarias para regular la altura del manillar. Sus anchos son: 3, 5, 10, 14, 20 mm, y existen para todos los estándares Ahead.

<https://nosinmibici.com/2014/02/18/medidas-y-estandares-de-la-bicicleta/>



ESTUDIO DE MERCADO: CONSIDERACIONES Y CONCLUSIONES.

Consideraciones

a la hora de realizar el estudio de mercado:

Las bicicletas de reparto son el tipo de producto que actualmente cumple con los requisitos del producto que se desea diseñar, por lo que debe hacerse un estudio detallado de las consideraciones técnicas y de los modelos más extendidos. A este estudio se incorporarán también las bicicletas de cicloturismo, ya que así se podrá observar la diferencia de llevar la carga en parrillas o llevarla en cajones.

Debido a que lo que interesa de estos productos son el precio y el equipamiento que traen, se estudiarán conjuntamente (comparando modelos de diferentes marcas según precio). Las principales diferencias entre estas bicicletas son el tipo de neumático y la posición del usuario a la hora de utilizarla.

- Bicicletas de montaña
- Bicicletas híbridas
- Bicicletas urbanas

De las bicicletas plegables interesa principalmente los mecanismos que se utilizan para plegar la bici y ver si se puede aplicar de algún modo al producto que se desea realizar, por lo que el estudio se centrará en el tipo de cierres que se utilizan y la disposición de los componentes.

Los velomóviles, los remolques y otro tipo de vehículos se estudiarán conjuntamente ya que su uso no está muy extendido a nivel de usuario privado, pero pueden dar ideas para realizar el nuevo producto. Además, se estudiarán diferentes conceptos de vehículos a pedales.

Para visualizar el estudio de mercado completo acudir al "**Anexo I -Estudio de Mercado**".



Conclusiones

Los materiales más comunes en las bicicletas son el acero y el aluminio. Se aplica uno u otro dependiendo del peso final que se desea y de los requisitos mecánicos.

La mayoría de las bicicletas tienen la opción de introducir un motor eléctrico. Esto reduce considerablemente el esfuerzo que tiene que realizar el usuario para desplazarse, por lo que añadir carga al vehículo no presenta un problema, ya que el motor eléctrico compensará el esfuerzo que hay que realizar para llevar la carga.

El sistema de tracción más utilizado es la cadena. Ésta puede sustituirse por una correa dentada, mucho más limpia y no requiere de mantenimiento.

El cuadro, y por tanto el tamaño de rueda varía mucho dependiendo del tipo de bicicleta que se utilice. El sistema de cuadro más común es el de la forma de diamante, pero no comparten esta estructura las bicicletas de paseo o las plegables.

Las únicas cosas comunes en todos los modelos son la tija, los ejes de la rueda, la dirección y el eje pedalier. Por lo que si se desea realizar un accesorio común a todas las bicicletas estos son los elementos que deben tenerse en cuenta.

En una bicicleta, colocar la carga solidaria a la dirección desestabiliza mucho el vehículo, por lo que es recomendable situarla solidaria al cuadro o en la parte trasera.

Todos los vehículos permiten llevar un mínimo de 100 kilos, que se corresponde al peso del conductor en la mayoría de los casos.

Los componentes varían mucho en función de las necesidades del vehículo. Por ejemplo, las bicicletas urbanas en la mayoría de los casos tienen frenos V-Brake, las bicicletas de montaña frenos V-Brake o de disco, los triciclos y bicicletas de carga frenos de disco, de tambor o V-Brakes. Muchos de los vehículos llevan suspensión, ya sea para mejorar la travesía del usuario (bicicletas de montaña y bicicletas híbridas) o por seguridad (bicicletas de carga, triciclos). También cambia la forma del manillar, la postura que adopta el usuario e incluso el número de velocidades. Esto último depende del entorno en el que va a utilizarse.

Los precios varían mucho. Las bicicletas más económicas son las de montaña (son las que más se venden), seguidas por las de ciudad. Las bicicletas más especializadas para realizar una actividad son las que tienen unos costes más elevados.

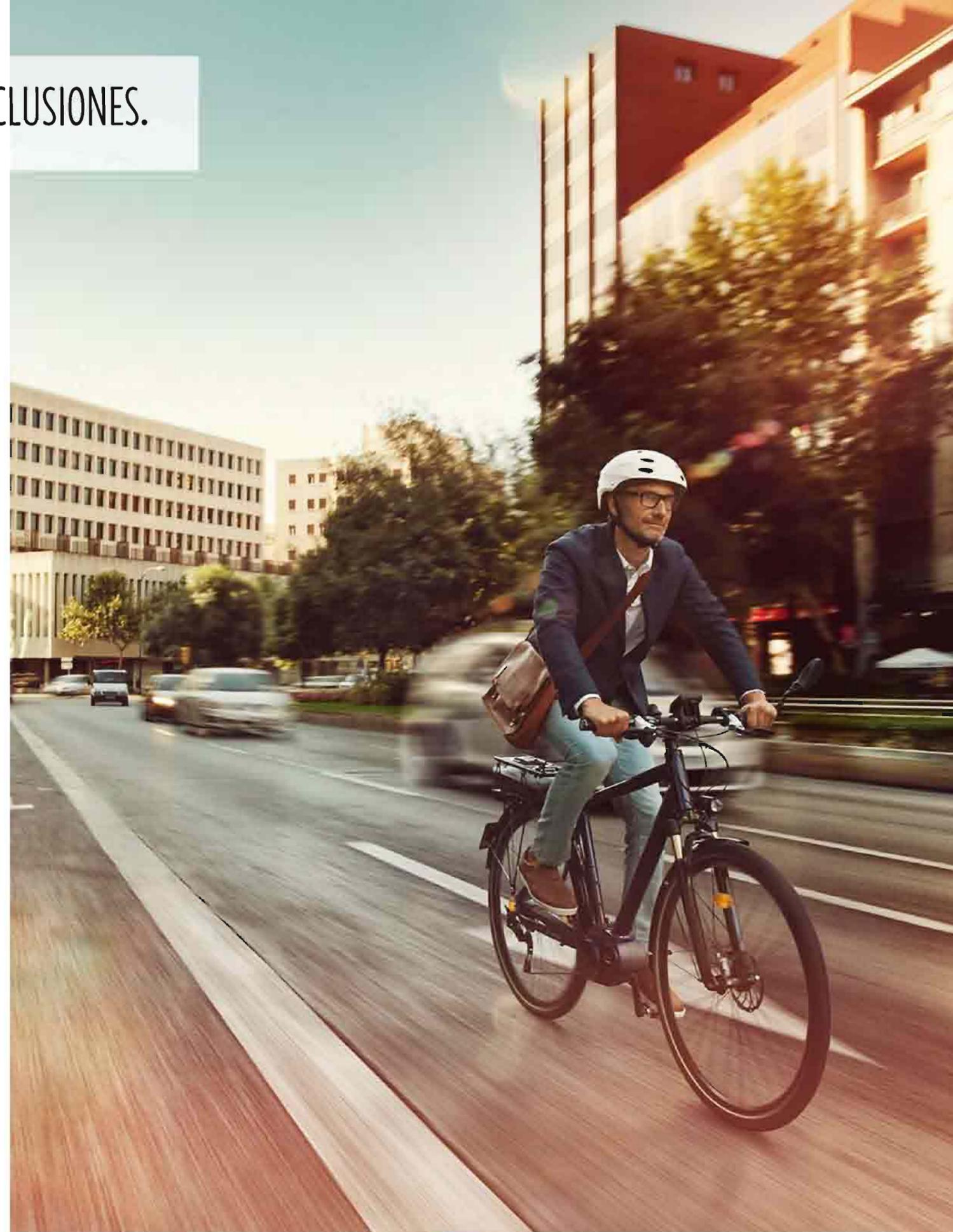
La forma más común de llevar carga hoy en día es en portaequipajes traseros, también conocidos como parrillas. En la mayoría de los casos se le añade una caja o similar para aumentar la superficie de carga. También se llevan cargas en cestas delanteras, pero éstas son menos comunes y no permiten llevar más de 5 kilos.

ESTUDIO DE MERCADO: CONSIDERACIONES Y CONCLUSIONES.

En las patentes podemos observar que una de las preocupaciones a la hora de fabricar una bicicleta es la reductibilidad, seguida por la capacidad de carga y los sistemas para reducir el esfuerzo que ha de ejercer el usuario pedaleando.

La sociedad está cambiando y esto se puede observar en los conceptos estudiados (ver "**Anexo I -Estudio de Mercado**" páginas 53-54). Vehículos de materiales orgánicos, vehículos cada vez más pequeños y ecológicos que aprovechan la geometría para transportar el mayor volumen de carga posible.

Uno de los factores más importantes hoy en día a la hora de elegir un modelo u otro de bicicleta es el tamaño. La sociedad está cambiando y los alojamientos son cada vez más pequeños, por lo que hay que convivir con la bicicleta dentro de casa.



ANÁLISIS: USO, USUARIO Y ENTORNO

El usuario al que se dirige este producto es un joven de 22 años en adelante. Utiliza la bicicleta como medio de transporte habitual y se preocupa por el medio ambiente. Dispone de un nivel económico medio pero no le importa gastarse dinero en las cosas que le gustan. Solo dispone de una bicicleta y la utiliza para todo, ir al trabajo, ir a hacer la compra, salir a pasear, quedar con los amigos...

Realiza compras pequeñas para poder llevar todo en la cesta que tiene en la parte trasera de su bicicleta y para las compras grandes se ve obligado a ir en coche.

Vive en una casa pequeña y en ella guarda su bicicleta, ya que no puede permitirse que se la roben en caso de dejarla en la calle. Revisa la bicicleta una vez a la semana y hace los mantenimientos necesarios una vez al mes. Si llueve o va por lugares embarrados limpia su bicicleta al llegar a casa, ya que de lo contrario ensuciaría su casa.

En su vida, ha tenido todo tipo de bicicletas, de montaña, de carretera, etc. Ahora mismo disfruta de una bicicleta de ciudad, que le proporciona velocidad y la comodidad de una bicicleta de montaña, pero no puede ir por determinados caminos y está pensando en cambiarse de bicicleta.

Cuando sale a trabajar, le interesa tener la velocidad y la maniobrabilidad necesaria para llegar a tiempo.

En cuanto necesita ir a hacer la compra o algún otro recado, pone su cesta en la parrilla trasera de la bicicleta y procede a hacer la compra. Para llevar carga, tiene que apoyar la bicicleta en una pared a la hora de realizar la carga, y más de una vez se ha llevado un susto porque ha estado a punto de que se le caiga todo. Ancla todo con unos pulpos flexibles y procede a volver a casa. Cuando va muy cargado, nota que la bicicleta no le responde de la misma manera que cuando va sin carga. El centro de gravedad de la bici sube y le cuesta frenar y mantener la bicicleta estable en parada.

Al llegar a casa, mete la compra y la bicicleta. Quita la cesta y está preparado para ir a trabajar al día siguiente.

El entorno de uso es una ciudad con todos los obstáculos que esta supone. Baches, tráfico, escalones, otros ciclistas... Suele ir por el carril bici, pero en caso de que este no existiese, suele ir por el asfalto. Siempre que puede va por los caminos de un parque cercano para evitar a los coches.



ESTUDIO DE VIABILIDAD

Debido a la gran cantidad de vehículos y sistemas de transporte de carga existentes se va a estudiar la viabilidad de este proyecto teniendo en cuenta dos aspectos:

SOCIAL

Según diversos artículos, la sociedad está cambiando. Cada vez los pisos son más pequeños y la vida urbana se está acostumbrando a este cambio. Además, los ciudadanos optan por modos de transporte más respetuosos con el medio ambiente como la bicicleta, vehículos eléctricos y transporte público. El transporte público también apuesta por la ecología. En los últimos años están apareciendo vehículos híbridos y 100% eléctricos para sustituir a los vehículos diésel y gasolina.

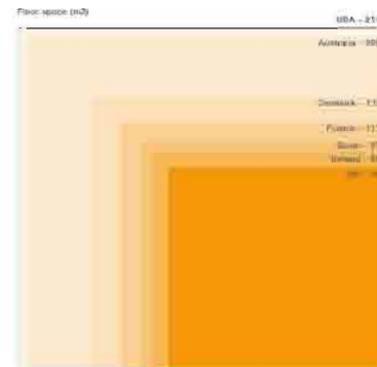
La vida urbana está cambiando y con ello los hábitos de vida. Los usuarios buscan formas de transporte más económicas, rápidas y que contaminen menos. Esto ha favorecido que en las grandes ciudades se haya dado una proliferación de la bicicleta.

- En 2012 se vendieron 780.000 bicis y la tasa de movilidad española era de un 8% de media, según el observatorio de la bicicleta.
- El sector mueve 400 millones de euros al año y genera 15.000 empleos directos.
- El precio medio de una bicicleta es de 181,7 euros en 2013. Ha subido un 2% con respecto al 2012, según datos del Ministerio de Industria.

(Belén Hernández, Las bicicletas son para el trabajo, El País).

En los últimos años, en España se construyen casas más pequeñas. ¿Por qué? Los precios del metro cuadrado alcanzaron máximos durante la burbuja inmobiliaria. Por eso, para aprovechar el espacio se construyeron viviendas más pequeñas. En comparación a otros países, España se sitúa en una posición media. EEUU y Australia son los que tienen las casas con un tamaño más grande, mientras que en el resto de Europa, los pisos son más pequeños.

En EEUU y en Australia, el tamaño de la vivienda media supera los 200 metros cuadrados. En **España**, la superficie media es de **96,4 metros cuadrados**. Hasta el año 2013, el piso medio superaba los 100. El país europeo con las casas más grandes es Dinamarca, en la que el inmueble medio tiene 137 metros cuadrados. Por el contrario, **Reino Unido** es el país con las viviendas más pequeñas. Allí, la superficie media es de tan solo **76 metros cuadrados**.



(David Rodríguez, ¿Son más grandes las casas tras la burbuja inmobiliaria?, API Noticias).

En ciertos países, encontramos casos en los que el precio de la vivienda de tamaño reducido alcanza precios casi tan altos como los de una vivienda de tamaño medio. Por ejemplo, en Hong Kong el precio de un apartamento de 16 metros cuadrados alcanza los 500.000 dólares

Las inversiones en el sector inmobiliario han disparado los precios en muchas ciudades. En **Hong Kong**, cada vez se compran menos metros con el mismo dinero.

Al mostrar un apartamento de **16 metros cuadrados**... ..En un desarrollo llamado High Place, en Hong Kong, no es mucho más grande que el espacio de una plaza de aparcamiento o de una cocina. Pero se vendió en mayo por **516.000 dólares**.

Incluso para los estándares de Hong Kong, donde las viviendas espaciosas son un lujo, los apartamentos son cada vez más pequeños. Tan pequeños que algunas de las nuevas construcciones han recibido el apodo de 'unidades tamaño mosquito'.

(Isabella Steger, 'Pisos mosquito' a 500.000 dólares, última 'moda' en Hong Kong, Expansion.com).

Otro caso es el de Londres, donde encontramos el piso más pequeño (de tan solo 8 metros cuadrados) por 700 libras al mes (casi 1000 euros).

Aquí en España pasa lo contrario que en Hong Kong y Londres. Los pisos de menos de 60 metros cuadrados cuestan un 50% menos (1750 euros/metro) que hace 8 años según el portal inmobiliario Fotocasa.

(Elena Sanz, Los pisos más pequeños cuestan la mitad que hace ocho años, Elconfidencial.com).

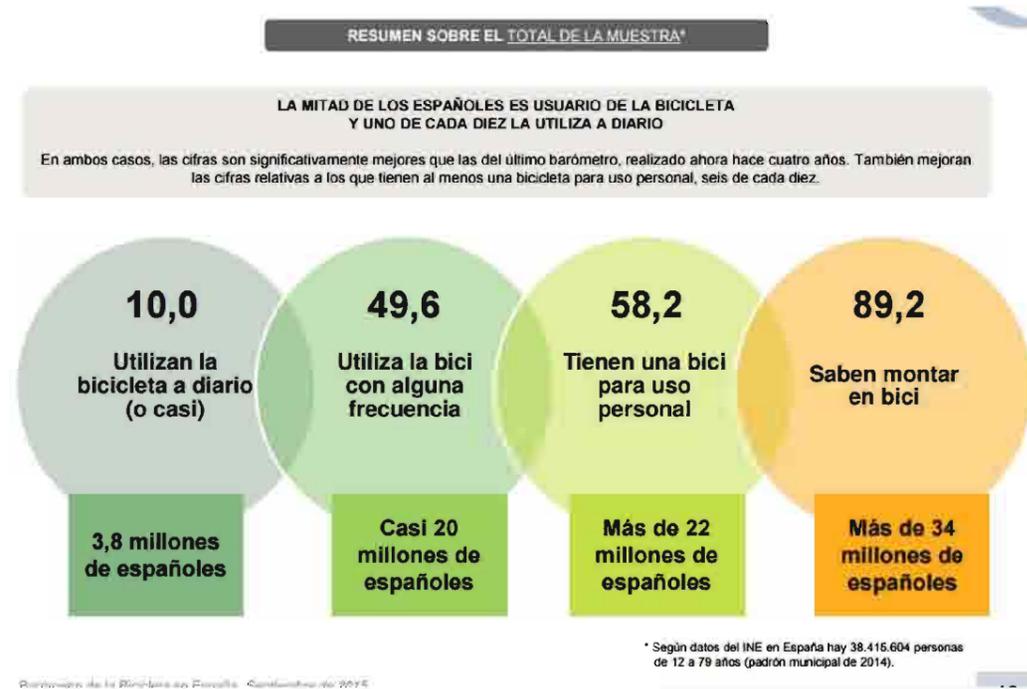


Ciertos países como Francia subvencionan el transporte en bicicleta. Pagan 25 céntimos por kilómetro recorrido, pudiéndose alcanzar un máximo de 40 euros mensuales, tal como indica entre otros el diario *huffingtonpost*.

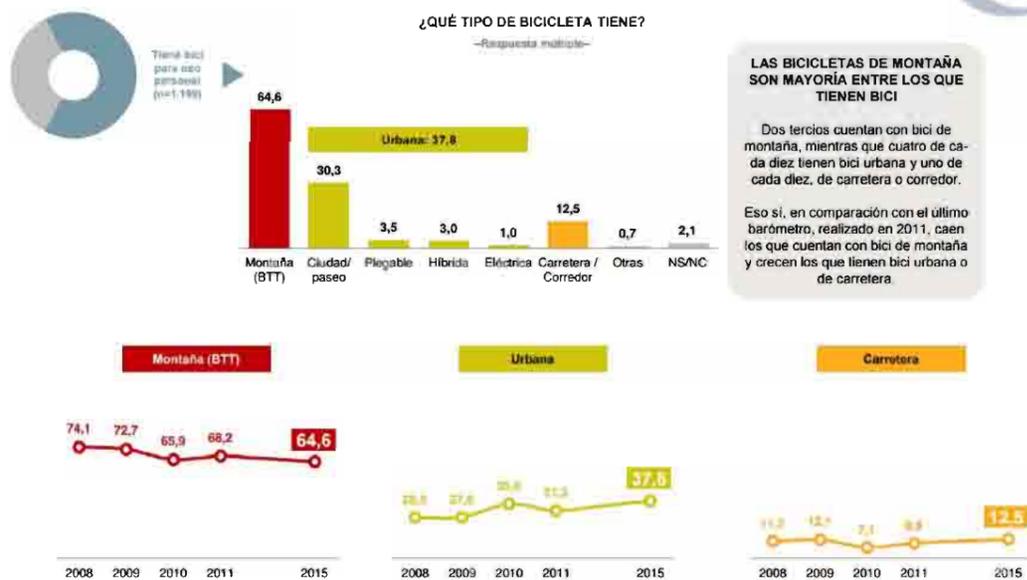
(Ir en bicicleta al trabajo tiene premio en Francia: 25 céntimos por kilómetro recorrido, huffingtonpost)

ESTUDIO DE VIABILIDAD

Tal como indica la siguiente tabla, elaborada por *mejorenbici.es*, la mitad de los españoles es usuario de la bicicleta y uno de cada diez la utiliza a diario.



La mayoría de los usuarios optan por una bicicleta de montaña, sin embargo, hay usuarios que apuestan por utilizar una bicicleta urbana o de carretera. Además, tal y como indica la tabla, en los últimos años las bicicletas de montaña pierden fuerza y las de ciudad ganan terreno.



Por otro lado, encontramos los principales usos de la bicicleta. En un 46,2% de los mostrados en la tabla es necesario el transporte de algún tipo de carga. En el caso de los centros de estudio deben transportar en material escolar y en muchos desplazamientos cotidianos hay que transportar la compra.



Por lo tanto, un accesorio que se adapte a cualquier tipo de bicicleta y que permita el transporte de carga es factible siempre y cuando la capacidad de carga de una bicicleta con el accesorio sea mayor a la indicada por la norma "UNE-EN 14872" (indicada a continuación) y la estabilidad no se vea comprometida. Además, el uso de un accesorio permite tener un único vehículo que se adapte a las necesidades del usuario, lo que supone un ahorro económico (no necesita un vehículo para cada necesidad) y de espacio en el hogar.

TÉCNICO

A nivel técnico, según la "UNE-EN 14872", la capacidad de carga máxima de los portaequipajes es la que se muestra en la siguiente tabla:

Existe una restricción de 25 kilos para la carga en voladizo montada sobre el cuadro (la mayoría de los portaequipajes o parrillas tienen este sistema), por lo que si se desea llevar una carga mayor a 25 kilos hay que llevarlo en un portaequipajes delantero o buscar alguna otra alternativa. La norma no especifica una carga máxima siempre que el portaequipajes quede fijado al cuadro de la bicicleta. Además, esta norma describe perfectamente los tipos de portaequipajes incluidos y no existe otra normativa europea que regule otro tipo de portaequipajes, por lo que existe un "vacío legal" si se encuentra un portaequipajes alternativo a los descritos en ésta.

	Portaequipajes delantero		Portaequipajes trasero		Recipientes montados frontales
	Normal	Voladizo		Sobre rueda	
		Montado sobre sillín	Montado sobre cuadro		
Capacidad máxima de carga, kg	—	10 kg	25 kg	10 kg	18 kg

ESTUDIO DE VIABILIDAD: CONCLUSIONES

Este estudio de viabilidad, dado que el proyecto no tiene un carácter comercial, no incluye un análisis económico ni financiero, ya que no encaja dentro de una estructura empresarial.

Tras el análisis de la información obtenida del estudio de mercado y del análisis de viabilidad social y técnico, podemos observar que:

- En la sociedad actual hay una necesidad latente de transportar carga en bicicletas. Esta necesidad no está cubierta, tanto por superficie de carga como por capacidad de carga, ya que las soluciones existentes están fuera del alcance de la mayoría de los usuarios.
- No existe ningún producto que, sin salirse de las dimensiones generales del vehículo, permita acoplarse a la mayoría de los ciclos y llevar al menos 40 kilos de carga (Ver "**Anexo II -Patentes**" y "**Anexo I -Estudio de Mercado**").
- Existen productos alternativos que permitan transportar carga en una bicicleta convencional, pero ninguno que cumpla con los requisitos de superficie, carga y dimensiones necesarias.
- Económicamente la mayoría de los accesorios (que no cumplen los requisitos que se desean obtener) tienen un valor de 130 euros.
- Los vehículos que cumplen las características requeridas rondan los 2000 euros (el más económico tiene un valor de unos 1200 euros).
- Existen numerosas geometrías comunes en los ciclos estudiados. Además, hay numerosas piezas que siguen unos estándares de diámetros y longitudes, por lo que realizar un producto adaptable a todos los ciclos es viable.
- Hoy en día la sociedad urbana apuesta por un transporte respetuoso por el medio ambiente. A la vez, se tiende a vivir en viviendas más pequeñas, por lo que el espacio para guardar su vehículo no debe sobrepasar las medidas estándares de una bicicleta (esto descarta el uso de un triciclo o de una cargobike).

Con todos estos puntos, llegamos a la conclusión de que hay una necesidad de mercado no cubierta, accesorios abatibles que permitan el transporte de grandes cantidades de carga. Este proyecto tratará de cubrir ese nicho de mercado.



CONCLUSIONES

Como conclusión final, encontramos que, si, existen productos que permiten llevar carga en bicicleta, ya sean vehículos completos o accesorios.

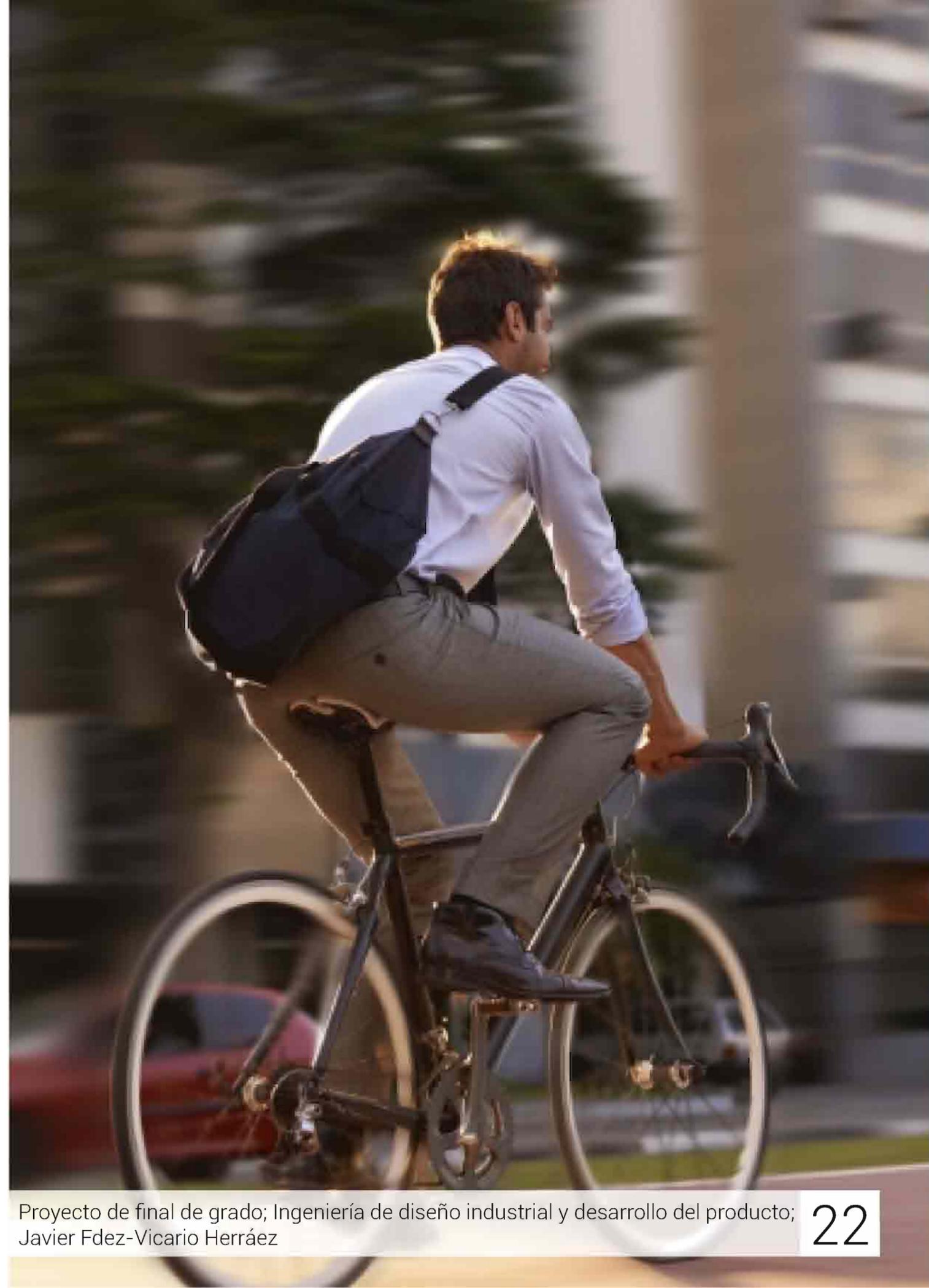
Sin embargo, los usuarios de bicicleta ya disponen de una bicicleta y no se van a comprar un vehículo completo que permita llevar carga, ya que sus dimensiones son muy restrictivas para su almacenamiento y su precio no baja de los 1200 € (**"Anexo I - Estudio de Mercado"**, bicicletas de reparto y triciclos de carga). Además, como hemos visto en el análisis de viabilidad, las casas son cada vez más pequeñas, lo cual es otra razón para no comprar un vehículo completo que permita llevar carga. Se tendría que encontrar un sitio para la bicicleta y otro para su "cargobike".

Estos usuarios, lo que van a comprar es un accesorio para su bicicleta.

Si, existen multitud de accesorios para bicicleta, alforjas, remolques... Pero los dos tienen limitaciones. En carga sobre rueda trasera, sólo se puede llevar un máximo de 25 kilos y las alforjas no tienen un gran volumen de carga. Por otro lado, tenemos los remolques. Para utilizar un remolque, hace falta que esté instalado en el vehículo. Un remolque es voluminoso e interfiere con el uso habitual del vehículo y además no ves la carga. En general, cuando no vas a utilizar el remolque, éste no se dobla fácilmente y requiere instalarlo y desinstalarlo del vehículo.

Con todo lo estudiado en esta fase, podemos llegar a afirmar que el producto que se debe desarrollar en este proyecto se trata de un accesorio para las bicicletas, no un vehículo completo.

Cómo va a ser, sus características y todo lo necesario para que este producto llegue al consumidor final se verá en las siguientes fases.





FASE 2

EDPs

A continuación, se mostrarán las EDPS. Cada EDP irá acompañada de una D o una C en función de si es una característica deseable (**D**) o crítica (**C**).

Características generales:

- Peso aproximado del producto 20kg. **D**
- Cumplimiento de la normativa europea UNE-EN 14872:2006 (portaequipajes) y la UNE-EN ISO 4210 (requisitos generales de seguridad para bicicletas). **C**
- Deberá acoplarse al ciclo sin interferir con el uso convencional del mismo. **C**
- Podrá instalarse y desinstalarse si se desea (en la mayoría de los ciclos), siendo necesario para ello los pasos y herramientas necesarios para este fin. **C**
- Será apto para la vida urbana, teniendo en cuenta la posibilidad de su uso interurbano. **D**
- La bicicleta a la que se le aplique este producto ha de ser polivalente, capaz de transportar carga y de usarse como un vehículo cotidiano. **C**

Carga:

- Capacidad de transportar un carrito de compra (aproximadamente precisa una superficie de 400x300mm). **C**
- La plataforma de carga ha de soportar 40kg. Se establecerá un coeficiente de seguridad de 1.5. **D**

Mecanismos:

- El mantenimiento de los mecanismos ha de ser mínimo. **D**

Tamaño:

- El conjunto de bicicleta y plataforma de carga ha de ocupar el menor espacio posible, la longitud máxima del vehículo en la posición más recogida ha de ser como máximo 1800mm teniendo como referencia una bicicleta de tamaño estándar. **C**
- El producto debe ocupar el mínimo espacio posible cuando no se utilice. **D**

Materiales:

- Los materiales deben soportar los esfuerzos requeridos. **C**
- Se optimizará la cantidad de material para reducir el peso total del producto. **D**
- Todos los materiales utilizados deben ser aptos o deben tener una propiedades optimas para un uso normal de la bicicleta en la que se instalará, siendo aptos para exterior. **C**

Instalación y montaje:

- El conjunto de piezas desmontadas que se establezca por el departamento de logística para el envío debe ser fácilmente ensamblado por parte de un montador profesional de un taller de bicicletas convencional. **C**
- El montaje debe ser sencillo y debe realizarse en el menor tiempo posible. **D**

Transporte:

- El embalaje del producto debe estar optimizado para su gestión logística. **C**

Otras especificaciones:

- El producto ha de ser fabricable con las tecnologías disponibles actualmente. Se evitarán tecnologías que por su novedad, encarezcan el producto. **C**



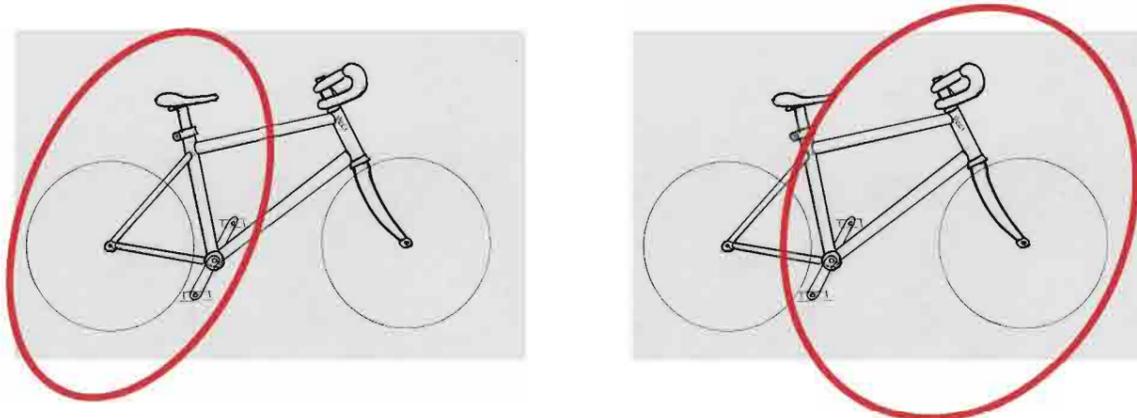
CONCEPTUALIZACIÓN

Una vez decidido que el producto ha de tener una plataforma de unos 30x40 cm, se procede al estudio de las zonas donde puede transportarse carga en un ciclo. Para ello, el primer paso fue delimitar las zonas esenciales para el funcionamiento del vehículo (con el fin de no interferir con ellas).

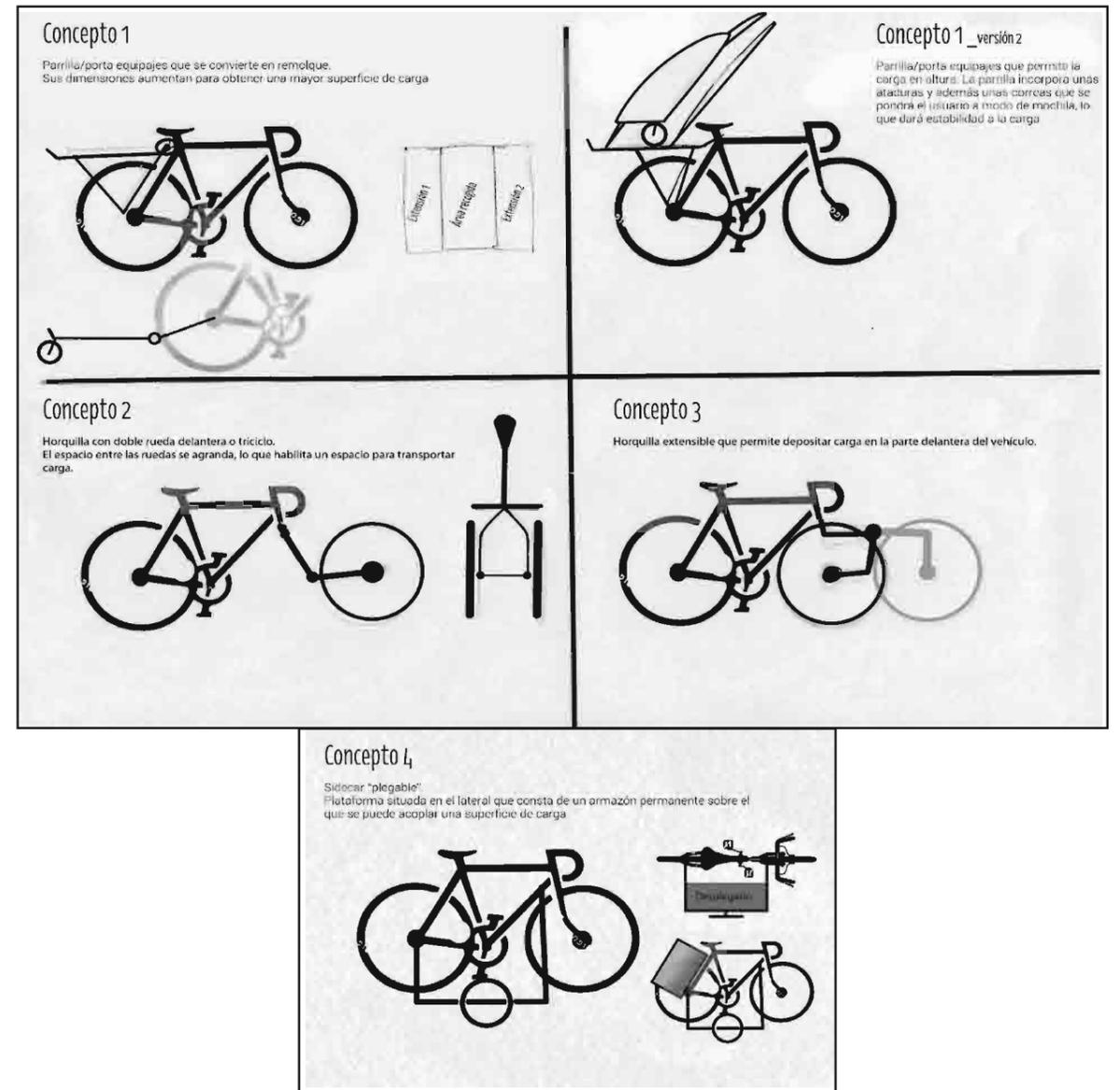
Estas son el área necesaria para el pedaleo y la dirección.



Una vez descartada este área, se procede a determinar dónde se podría emplazar la carga. En un ciclo, las partes más utilizadas para llevar carga son la parte trasera y la delantera. También existe la posibilidad de llevar la carga en la parte lateral, tal como se puede observar en la bicicleta HORSE (página 29 del "Anexo I -Estudio de Mercado"). Las cargas de un volumen considerable se encuentran más seguras en la parte delantera y lateral del vehículo, mientras que las más pequeñas se llevan en la parte trasera.



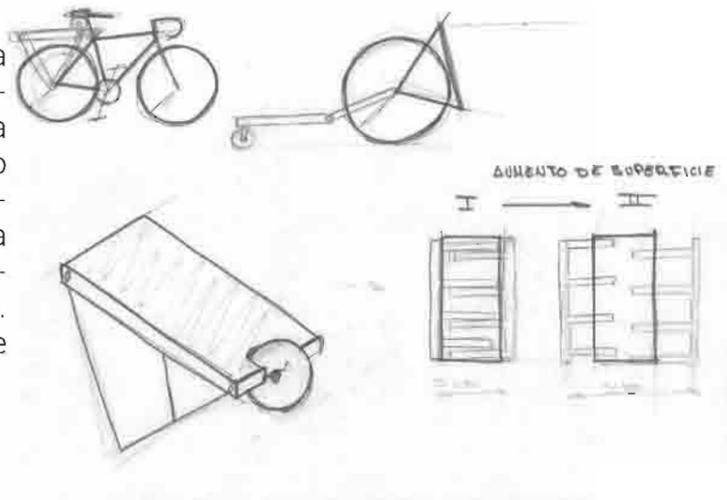
A partir de esta información, se procede a realizar una serie de conceptos y variaciones de los mismos.



CONCEPTUALIZACIÓN

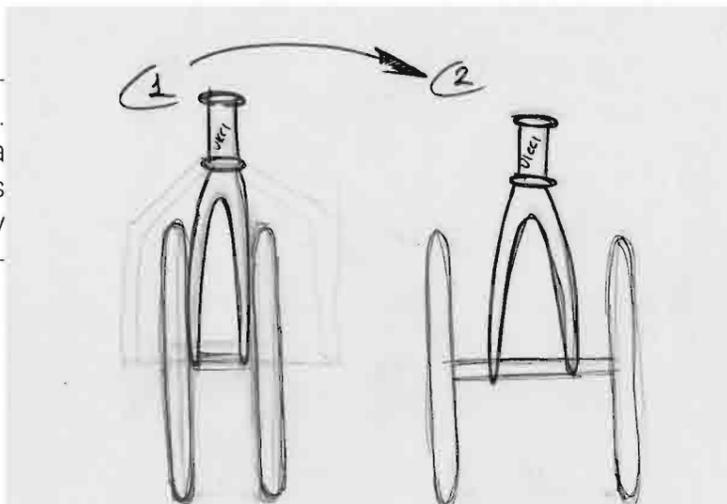
Concepto 1:

Se trata de una parrilla de bicicleta cuya superficie de carga es ampliable según las necesidades que tenga el usuario en ese momento. En el caso de que la carga sea muy grande, la parrilla "se descolgará" y se utilizará a modo de remolque para mejorar la estabilidad del conjunto carga-vehículo. La carga se fijará mediante el uso de pulpos.



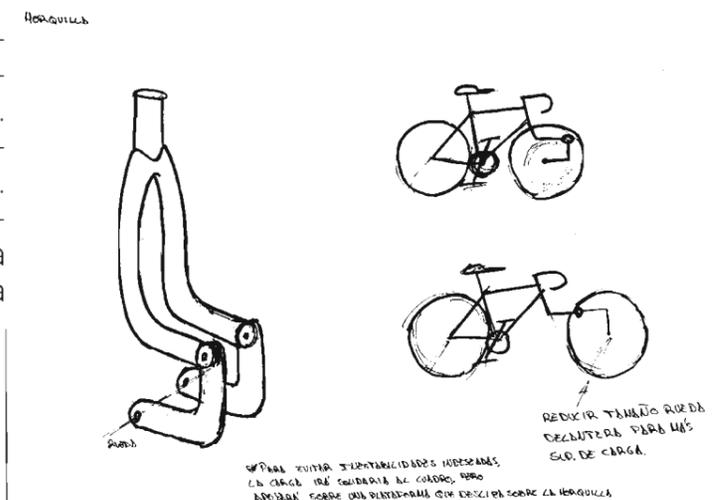
Concepto 2:

Este concepto es una horquilla que convierte cualquier bicicleta en un triciclo. Esta horquilla tiene dos posiciones, la abierta, en la que se separan las ruedas para aumentar la superficie de carga, y la cerrada, que permite utilizar el vehículo de la forma habitual.



Concepto 3:

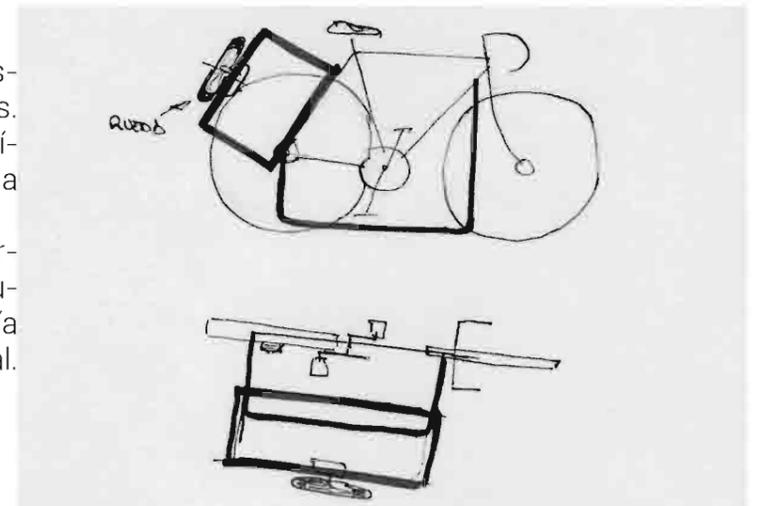
Con este concepto se pretende alargar el vehículo para aumentar la capacidad de carga. La carga se situaría entre la rueda delantera y el manillar. Para que la estabilidad no se vea comprometida y el vehículo sea seguro, la horquilla debe ir solidaria al cuadro y la dirección ha de ser independiente.



Concepto 4:

Sidecar plegable para transporte de grandes cargas. Con este sistema la estabilidad del vehículo no se verá comprometida gracias a una tercera rueda.

La plataforma se guardaría en la parte trasera del vehículo y la estructura sería plegable, por lo que se podría utilizar el vehículo de forma habitual.



Elección del Concepto

Se realiza una tabla para decidir qué concepto es el mejor. Se puntuará cada categoría de 1 a 5, siendo el 1 lo más bajo y el 5 lo más alto. Cada categoría tendrá una puntuación diferente en función de su importancia.

Se escogerá el concepto en base a:

	Viabilidad (x2)	Usabilidad (x2)	Espacio de almacenamiento (x1)	Innovación (x1)	Coste (x1)	Adaptación a otros vehículos (x2)	Suma
Concepto 1	5	4	2	4	4	5	38
Concepto 2	5	5	4	4	2	5	40
Concepto 3	2	3	3	3	2	2	22
Concepto 4	3	4	5	1	2	3	28

En base a esta tabla, el concepto elegido para el desarrollo del producto será el Concepto N°2.

¿Por qué una horquilla?

- Es una zona que comparten la mayoría de las bicicletas del mercado.
- La geometría de del cuadro en esta zona es común en todos los vehículos.
- Se puede vigilar la carga, ya que va en la zona delantera.
- Al añadir una tercera rueda, se aumenta la estabilidad del vehículo, permitiendo llevar cargas pesadas con seguridad.
- La horquilla es un componente que puede cambiarse con facilidad.

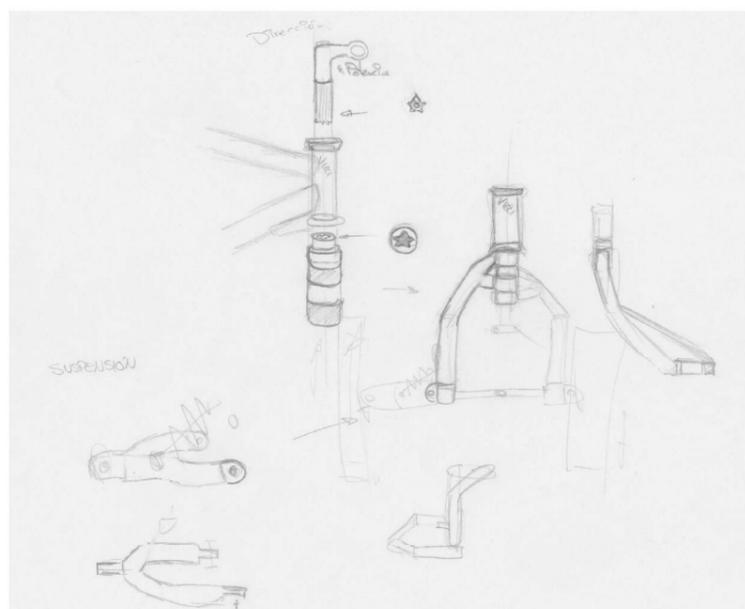
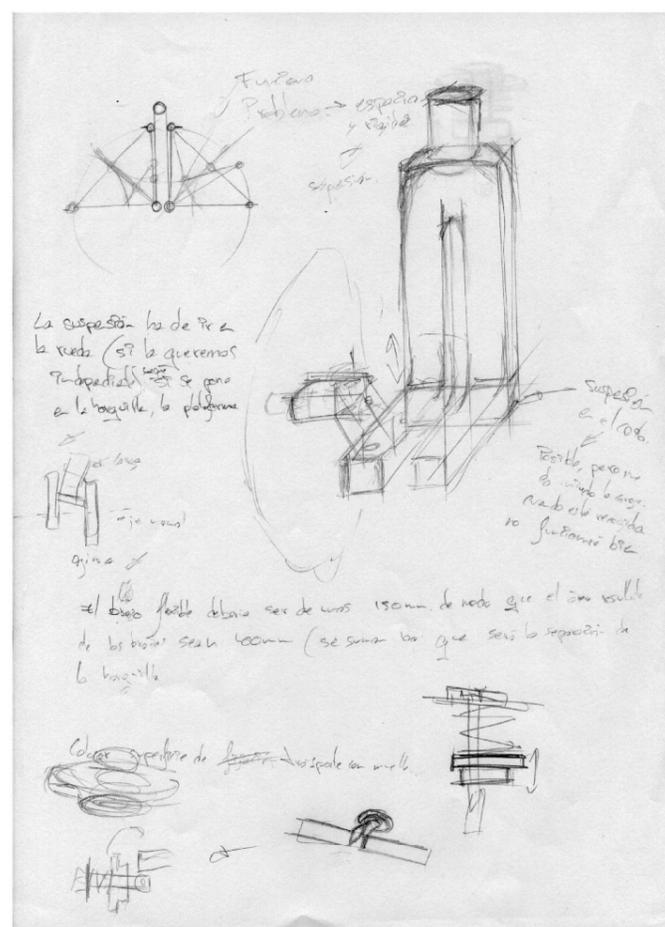
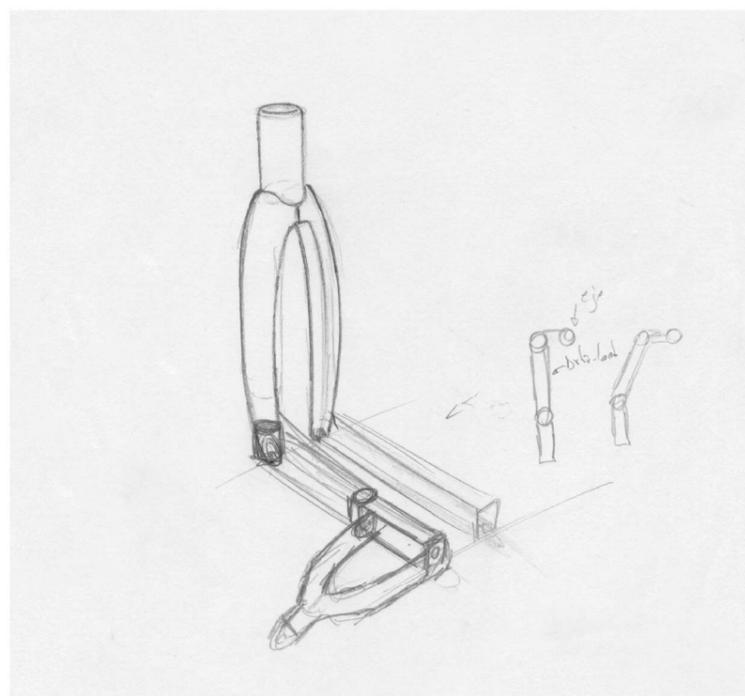


FASE 3

DESARROLLO: FORMAL Y FUNCIONAL

Se realiza un desarrollo funcional de la horquilla y una vez decidido el funcionamiento se comienza a pensar los mecanismos más idóneos para que el cambio de posición de transporte a la posición normal, y viceversa, sea lo más rápida posible.

A continuación se muestran los principales mecanismos que se consideraron para el correcto funcionamiento del producto.

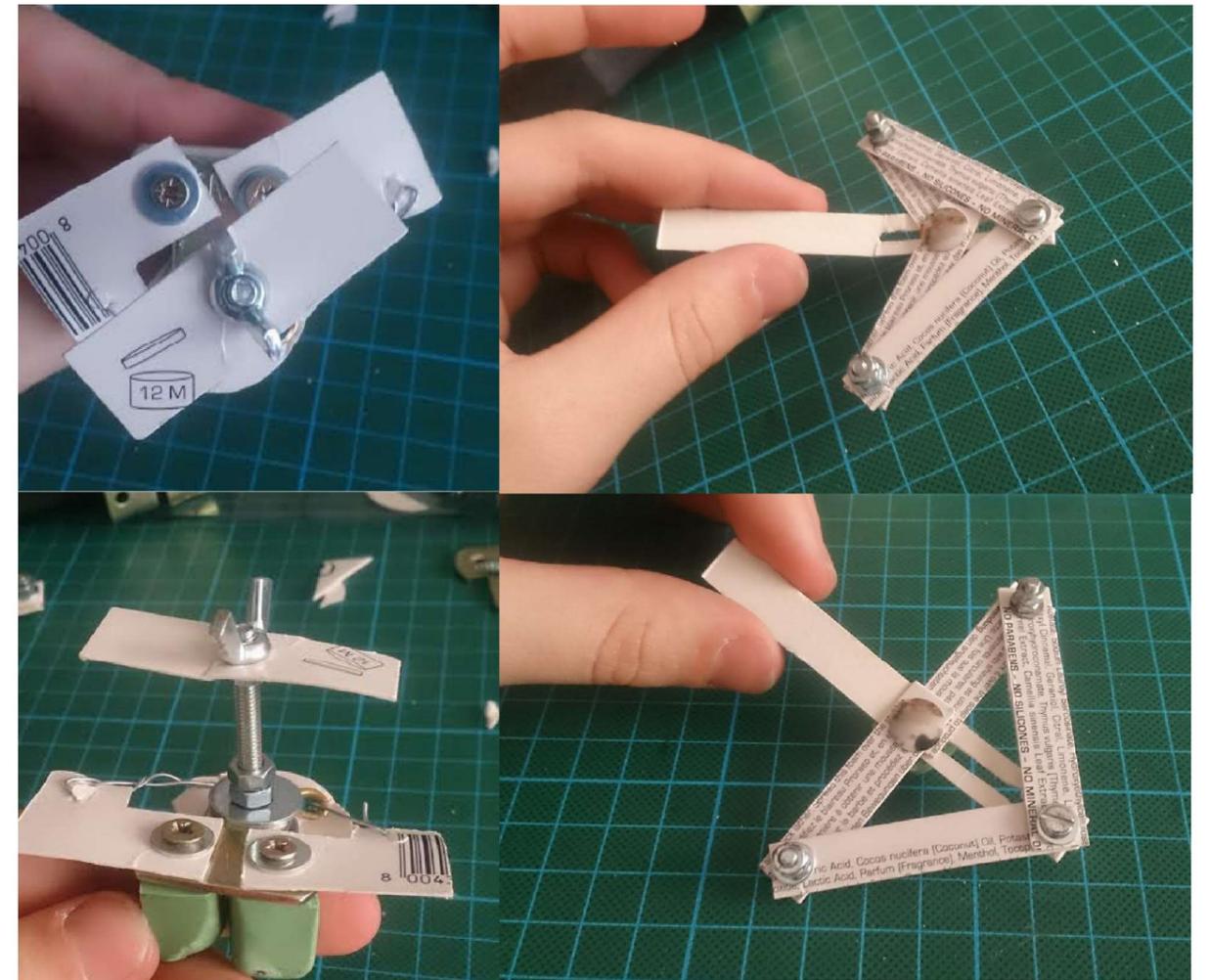
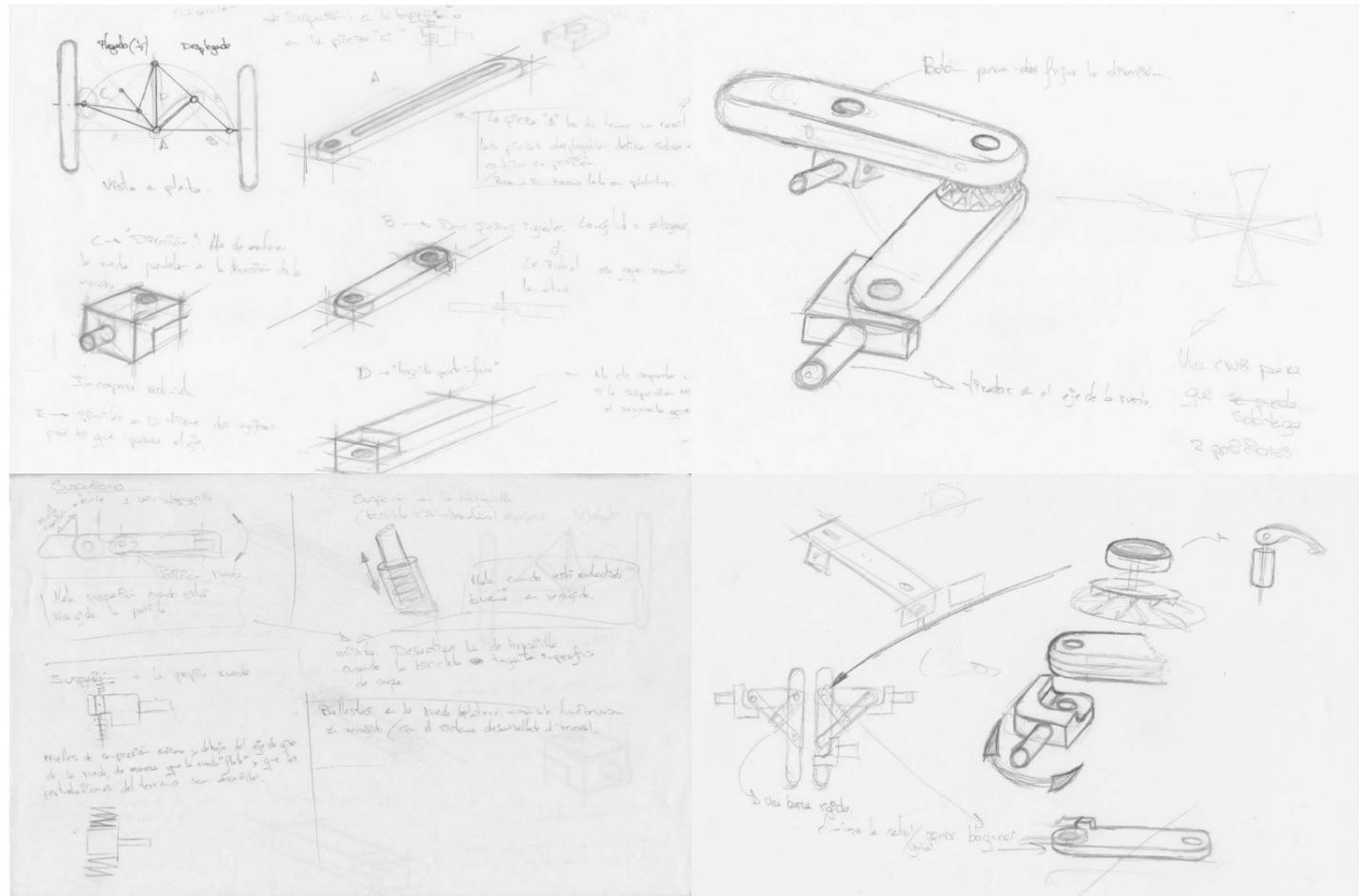


A partir de los tres mecanismos anteriores, se comenzó a visualizar en 3D las alternativas. Se estudió la posibilidad de usar suspensiones tipo quad y tipo moto, pero existían problemas a la hora de implantarlo en un sistema cuya distancia entre ruedas debe ser variable. Se pensaron diferentes soluciones, entre ellas el usar una dirección trasera, pero el producto ya no se adaptaría a cualquier ciclo.



DESARROLLO: FORMAL Y FUNCIONAL

Como ninguno de los sistemas conseguía las dimensiones necesarias, se vuelve a la mesa de dibujo y se consigue otra alternativa. y se vuelve a modelar en 3D.

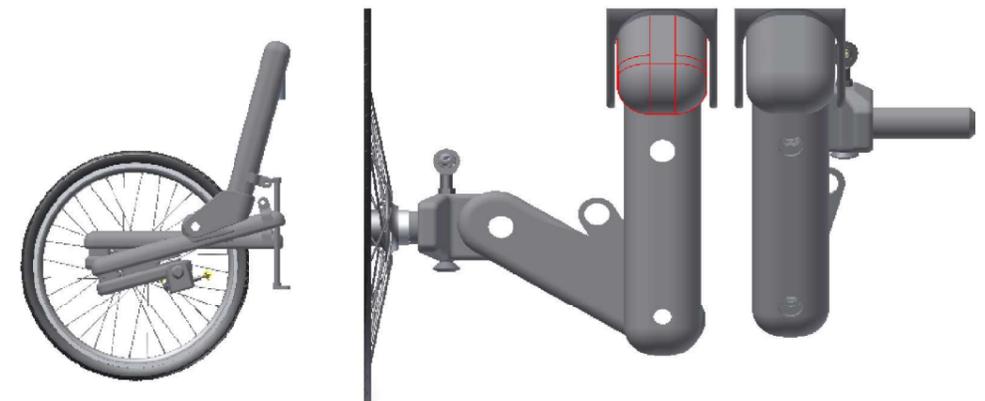


En este sistema, la horquilla va solidaria al cuadro y las ruedas giran independientemente. Lo que supone un problema: que la dirección funcione en dos posiciones diferentes. Se estudió el funcionamiento de la dirección así como la apertura de la plataforma de carga mediante unos prototipos muy básicos y posteriormente se realizó un modelo en 3D.

El sistema que abre la plataforma de carga se bloquea mediante un engranaje, lo que bloquea perfectamente el sistema y hace segura la circulación.

La dirección consta de una varilla en cuyos extremos se encuentra una rótula. Esta varilla empuja o tracciona la rueda, lo que la hace girar.

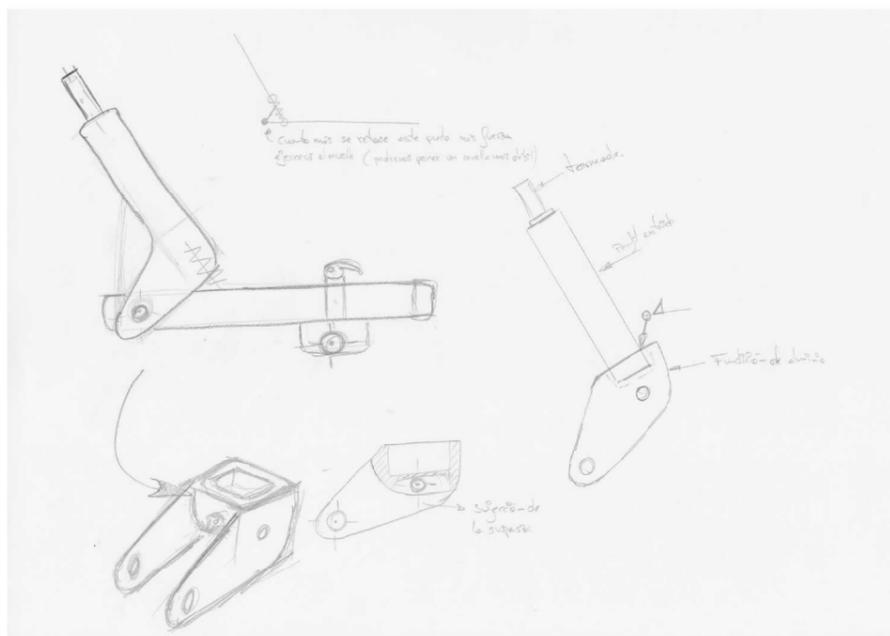
La suspensión sería unos muelles a tracción que se situarían en la parte opuesta a la zona de carga.



DESARROLLO: FUNCIONAL

En el modelo 3D se observó que era muy difícil hacer que la dirección se adaptara a las dos posiciones, ya que se necesitaba un material rígido y flexible o un mecanismo. Se estudió la posibilidad de hacer la dirección mediante el uso de sirgas, poleas y tambores recogecables, pero la complejidad del mecanismo encarecería mucho el producto. Debido a esto, se estudiaron diferentes sistemas de giro como la bicicleta trocadero, de dirección trasera o el triobike mono ("**Anexo I -Estudio de Mercado**").

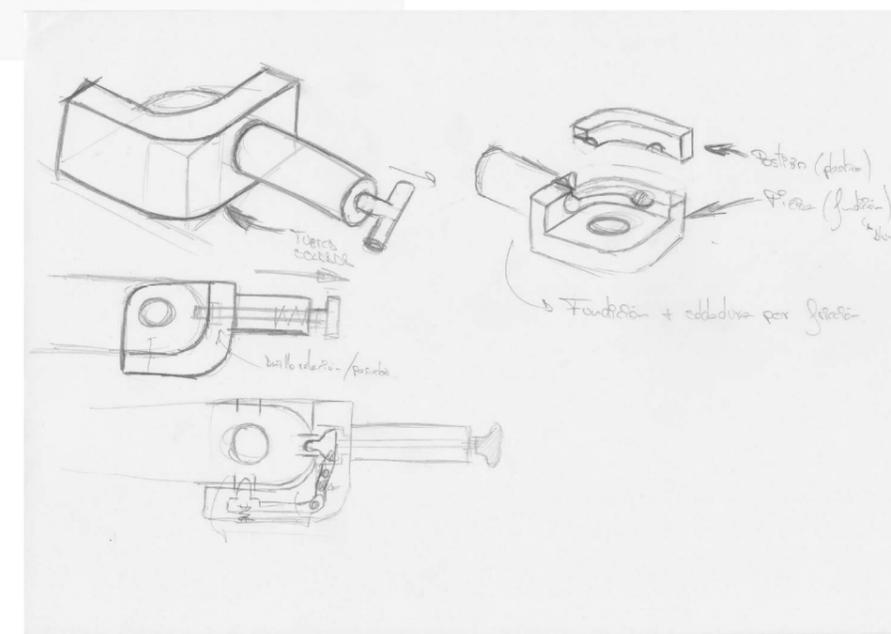
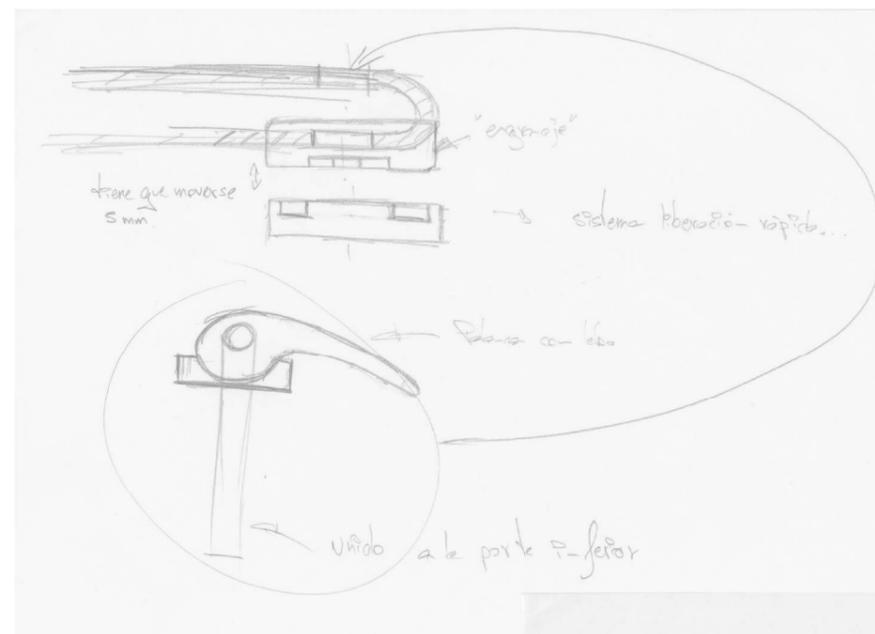
A modo de suspensión, se utilizó un muelle a tracción y para la dirección sería con doble cardan. Se pidió presupuesto para este cardan y el precio era tan elevado que se descartó la opción de utilizarlo (180 euros por unidad) Estos sistemas no podían adaptarse, por lo que se volvió a mesa de dibujo. La horquilla debía girar como una bicicleta convencional, por lo que el eje de la horquilla y el de la rueda deben estar lo más alineados posible.



Se descarta la suspensión a tracción ya que no hay demasiadas alternativas a los muelles para una suspensión a compresión. Además, la mayoría de los amortiguadores están pensados para funcionar a compresión.

Para bloquear la horquilla en posición habitual o de transporte, se pensó un sistema de bloqueo rápido basado en un tope mecánico y una palanca (ver dibujo). La horquilla solo puede bloquearse en dos posiciones, por lo que no se permiten errores de posicionamiento ni desajustes indeseados.

El eje de la rueda va en una pieza independiente que se bloquea mediante un tirador que se vuelve a bloquear gracias a la acción de un muelle.



Se descarta la suspensión a tracción ya que no hay demasiadas alternativas a los muelles para una suspensión a compresión. Además, la mayoría de los amortiguadores están pensados para funcionar a compresión.

Para bloquear la horquilla en posición habitual o de transporte, se pensó un sistema de bloqueo rápido basado en un tope mecánico y una palanca (ver dibujo). La horquilla solo puede bloquearse en dos posiciones, por lo que no se permiten errores de posicionamiento ni desajustes indeseados.

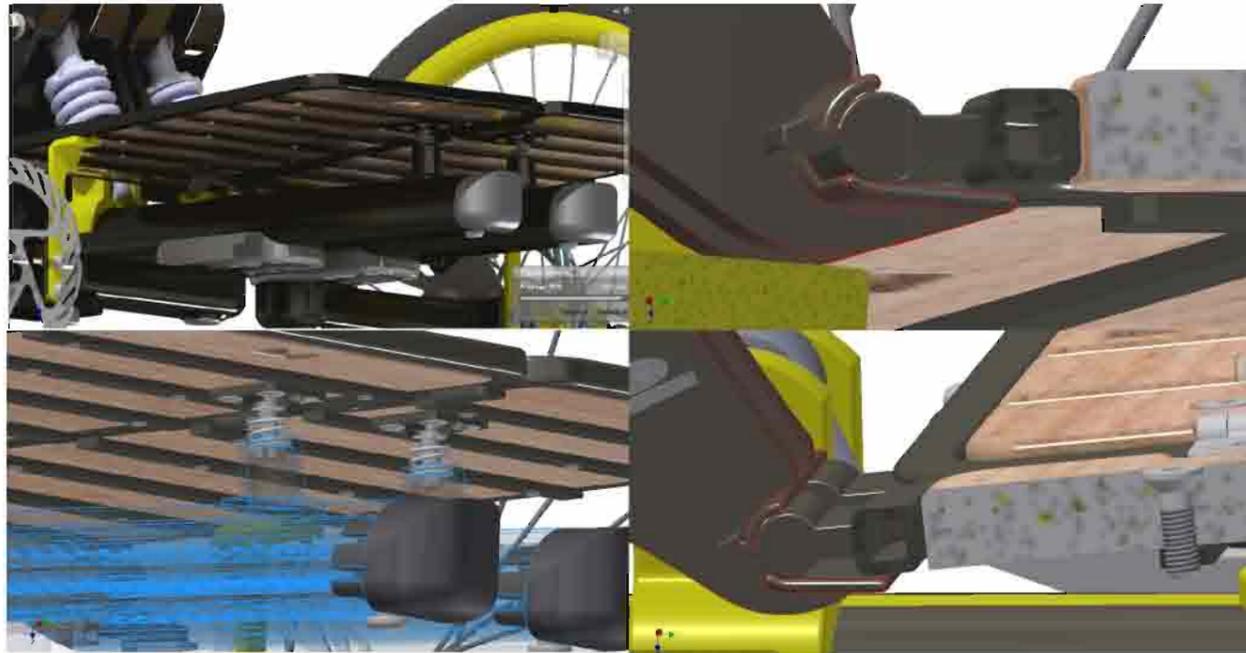
El eje de la rueda va en una pieza independiente que se bloquea mediante un tirador que se vuelve a bloquear gracias a la acción de un muelle.

DESARROLLO: FUNCIONAL

El anclaje de la horquilla al cuadro variará dependiendo del tipo de bicicleta al que va a ser aplicado, de forma que cambiando un único componente de la horquilla, éste producto podrá ser aplicado a cualquier tipo de bicicleta.



La plataforma de carga se anclará en tres puntos y tendrá dos apoyos auxiliares. El apoyo trasero tiene un anclaje con tope, que evita el desplazamiento de la plataforma de carga. El otro tope delantero evita que la plataforma varíe en altura. Lleva unos muelles para que la carga no se desestabilice si topa con un bache.



Esta plataforma se doblará por la mitad y se guardará en los apoyos diseñados para tal fin. Estos apoyos cumplen otra función cuando la plataforma está desplegada. Se vuelven puntos de fijación para la carga.

La carga se fijará mediante el uso de cinchas de polipropileno con tensor. Se valorará utilizar velcro como sistema de cierre rápido.



Todos los elementos extruidos irán tapados con elementos de caucho para evitar que la suciedad pueda colarse en el interior. Además, estos tapones evitarán posibles daños en los perfiles en caso de toparse con un obstáculo

Debido al peso del conjunto, se utilizarán frenos de disco. Estos frenos proporcionarán una frenada más segura que cualquier otro sistema. Además, el mantenimiento de estos componentes es rápido y sencillo.

Los componentes móviles irán ocultos con una tapa para evitar atrapamientos. Por ello, los amortiguadores están tapados mediante una capota plástica, los soportes para las ruedas tienen una tapa para evitar que el polvo o suciedad pueda obstruir los mecanismos...

DESARROLLO: MATERIALES

Tal como se puede ver en el estudio de mercado ("**Anexo I -Estudio de Mercado**"), los materiales más comunes en la fabricación de las horquillas son el aluminio y el acero.

En este caso, el aluminio a utilizar será de la serie 6000. Concretamente el **6061-T6**.

Las propiedades típicas de aleación de aluminio 6061 incluyen:

- Alta resistencia
- Buena tenacidad
- Buen acabado superficial
- Excelente resistencia a la corrosión a las condiciones atmosféricas
- Buena resistencia a la corrosión al agua de mar
- Puede ser anodizado
- Buena capacidad de soldadura
- Buena trabajabilidad
- Ampliamente disponible



Este aluminio es una aleación Dúctil y Ligera, con gran resistencia y excelentes características de acabado, es ideal para la elaboración de piezas maquinadas con calidad de excelencia y para trabajos que requieran buen acabado superficial.

<http://www.tecniaceros.com/pdfs/aluminio.pdf>

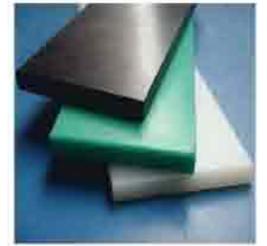
Mechanical Properties

Temper	Ultimate Tensile Strength (MPa)	0.2% Proof Stress (MPa)	Brinell Hardness (500kg load, 10mm ball)	Elongation 50mm dia (%)
0	110-152	65-110	30-33	14-16
T1	180	95-96		16
T4	179 min	110 min		
T6	260-310	240-276	95-97	9-13

Para las piezas de plástico utilizadas en arandelas y casquillos, se utilizará el **PE1000**. Este tipo de polietileno combina una excelente resistencia al desgaste y a la abrasión incluso a temperaturas por debajo de -200° C, con una resistencia al impacto sobresaliente. Posee además muy buenas propiedades de deslizamiento siendo muy adecuado para perfiles y componentes en la industria de los alimentos.

Las propiedades típicas de este polímero son:

- Alta tenacidad
- Fisiológicamente inofensivo
- Alto alargamiento de rotura
- Gran facilidad de mecanización
- Buena resistencia a las radiaciones de energía elevadas



Características Generales			
Densidad PE1000 temperatura	DIN53479	0.93	g/cm3
Resistencia a la tension	DIN53455	22	N/mm2
Dureza/Shore D (15s)	DIN53505	60-65	Escala D
Dureza indentación con bola (30s)	DIN ISO 2039 p1	30-45	N/mm2
Tensión de rotura	DIN53455	41	N/mm2
Alargamiento hasta rotura	SIN ISO /R 527	>200	%
Modulo elástico	DIN 53457	700	N/mm2
Resistencia al impacto Charpy - con entalla	DIN 53453	>80	kJ/m2
Abrasión	Con método arena	~80	~80
Coefficiente de fricción	--	~ 0.08	μ

Las piezas que funcionarán como tope, serán de acero F-1150 y serán fabricadas mediante estampación. Se elige este material por tener una gran resistencia, lo que nos asegurará la seguridad de las piezas con funciones críticas



Los topes de los perfiles de aluminio serán de Caucho ya que en caso de choque estos absorberán gran parte de la energía y minimizará los daños en la horquilla. El caucho escogido será el EPDM, ya que tiene una gran resistencia al envejecimiento.

Entre sus propiedades, podemos destacar su amplio campo de temperaturas de trabajo, entre -45°C y 120° C y su excelente resistencia al envejecimiento, a la intemperie y ozono incluso a alta temperatura.

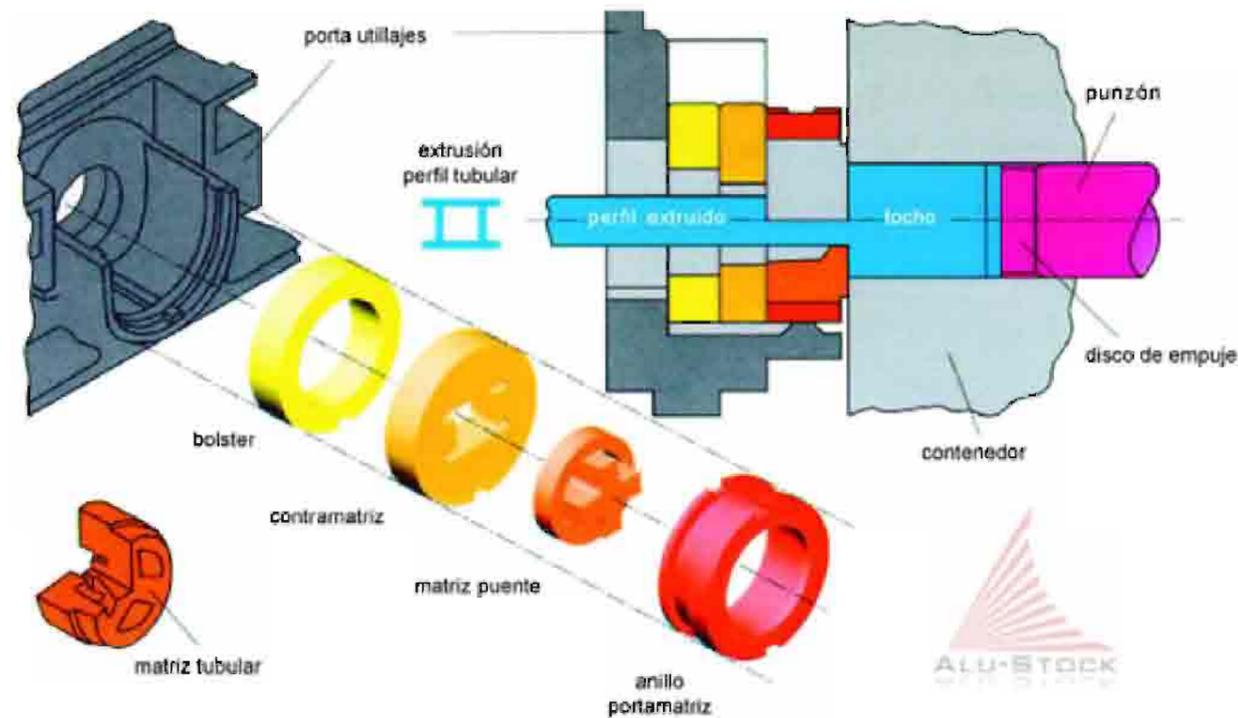


La madera utilizada para el tablero de carga será a elegir por el consumidor. La standard será madera de pino debido a su precio. Esta maderas no es muy duradera a la intemperie, por ello se permitirá al cliente elegir entre las siguientes maderas: Abeto, Nogal, Cumarú, Grápia, Massaranduba, Talí, Dabema, Ipé, Iroko, Teka, Akoga y Tatajuba.

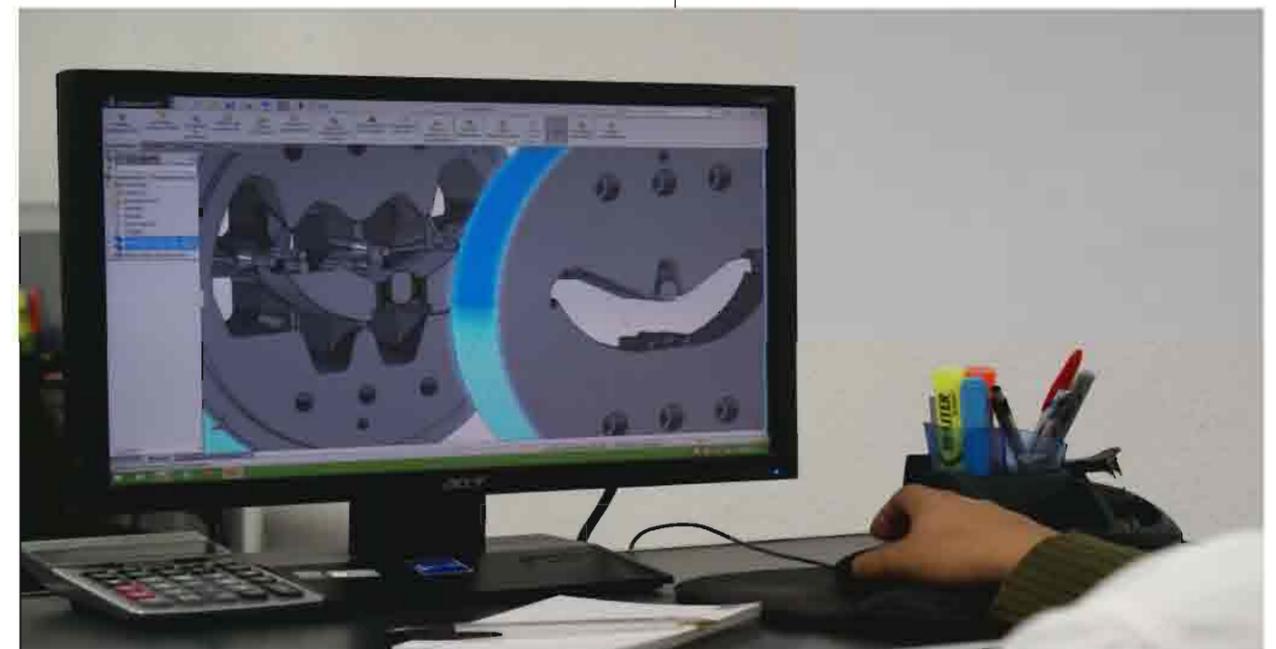
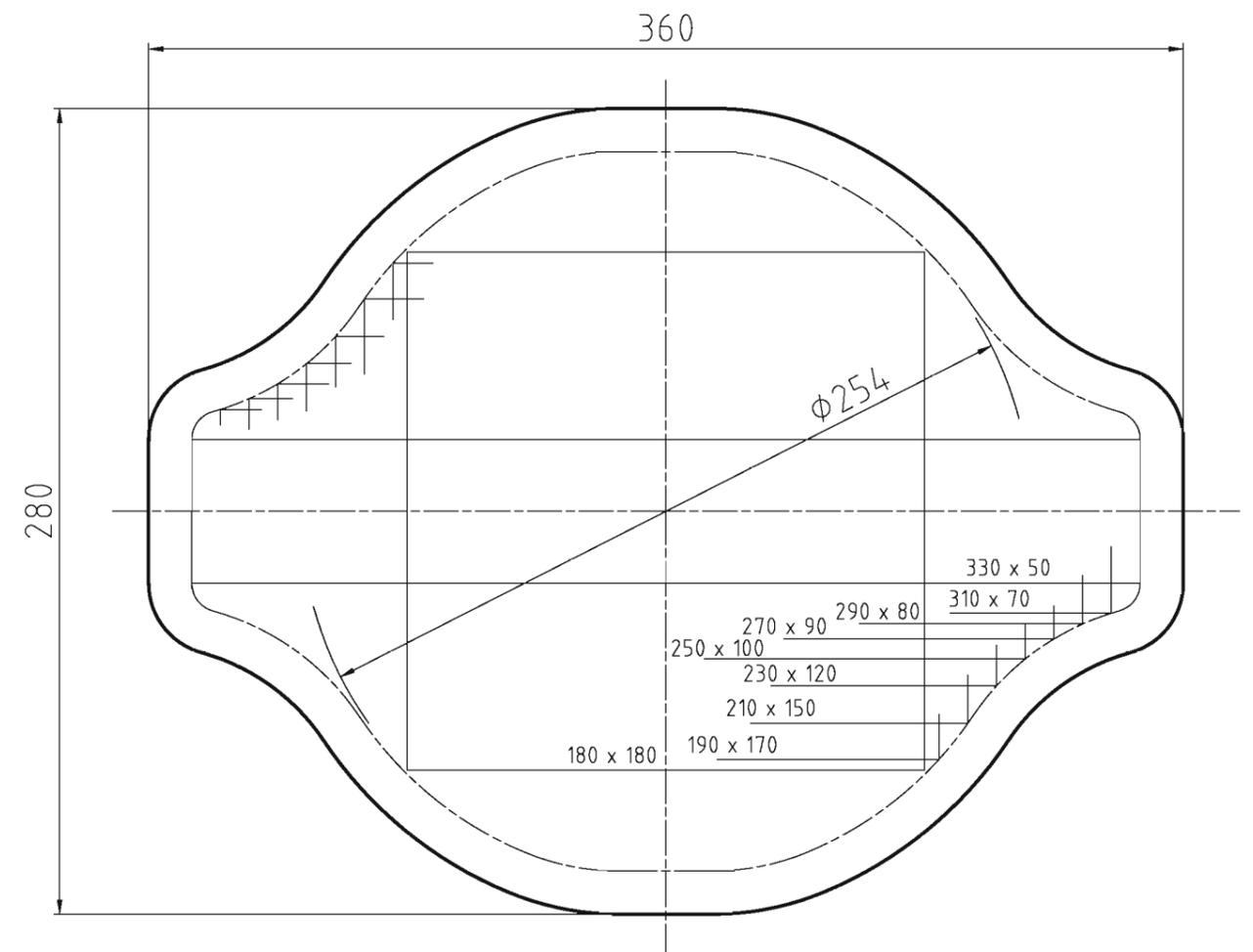
Todas estas maderas, excepto la de pino, son muy resistentes a la intemperie. Además, dependiendo de la climatología del país de destino del producto, unas maderas se adaptarán mejor que otras.

DESARROLLO: PRODUCCIÓN

Para realizar perfiles resistentes y ligeros, se optará por utilizar el mismo método de fabricación que en los perfiles de las ventanas, la extrusión. Se realizó un estudio de este sistema de producción y se optó por aplicarlo debido a que los perfiles pueden tener geometrías muy complejas, se fabrican rápidamente y las piezas tienen un buen acabado.



Los datos que debemos tener en cuenta para la extrusión del aluminio es el tamaño máximo de la matriz que podemos utilizar. Para conocer este dato, se contactó con diferentes extrusores de aluminio y finalmente se consiguió el layout encontrado a la derecha. Con estos datos, se comenzó a diseñar las piezas teniendo en cuenta dimensiones máximas y la carga que debe soportar.



DESARROLLO: PRODUCCIÓN

El resto de piezas de aluminio serán fabricadas mediante moldeo en coquilla, torneado y plegado de chapa.

El proceso de fundición por coquilla se basa en el uso de un molde permanente de acero, denominado coquilla, para trabajos en caliente. Estos utillajes se montan sobre máquinas hidráulicas que accionan los movimientos y desmoldeos del molde. Esta recomendado para larga series de piezas de aluminio.

<http://fundicionfg.com/produccion/medios-productivos/>

En el torneado se harán principalmente 3 operaciones, rectificado, cilindrado y roscado. Mediante el plegado de chapa se pretenden realizar piezas sencillas que no van a sufrir esfuerzos excesivos.

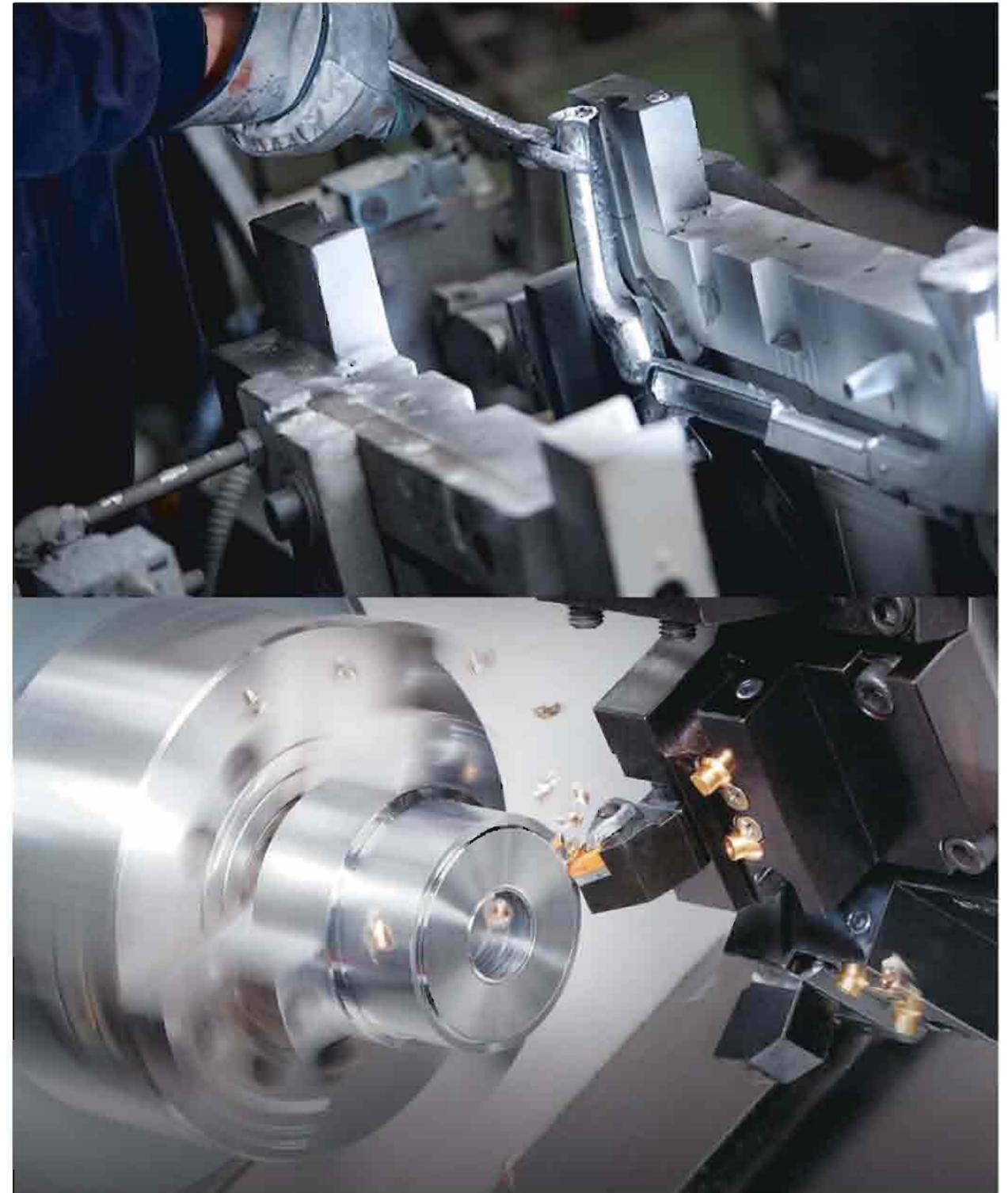
Las piezas de acero se realizarán molde permanente. Estas piezas deben soportar grandes esfuerzos de cizalladura, por lo que después de este proceso se procederá al templado de las piezas.

Las piezas de caucho se realizarán mediante moldeo por inyección.

En el moldeo por inyección la materia prima es colocada en un husillo que lo arrastra a un deposito calefactado y posteriormente dentro del molde cerrado, con una temperatura inferior a la de la materia prima inyectada. Después de unos segundos o minutos se retira la pieza terminada. La presión de la inyección es alta, dependiendo del material que se está procesando. El moldeo por inyección es un proceso rápido, muy apto para producir gran cantidad de productos idénticos. Desde componentes de ingeniería de alta precisión hasta bienes de consumo de uso común.

<http://www.cauchosdelvalles.com/procesos-de-moldeo-del-caucho/>

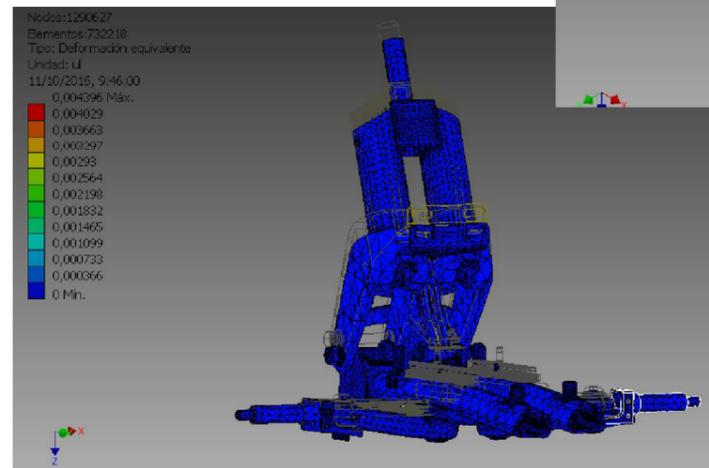
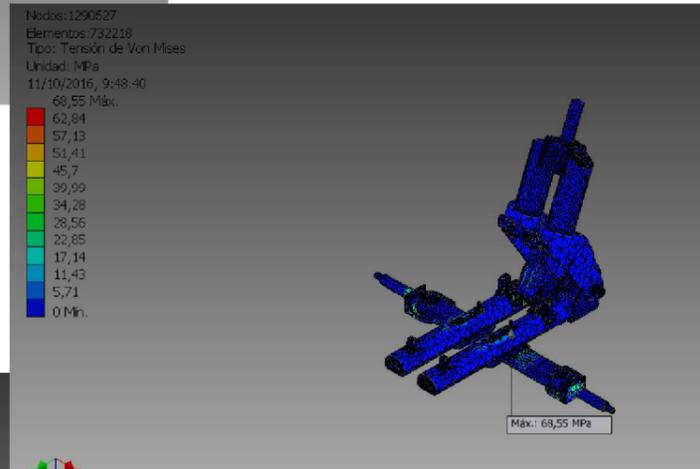
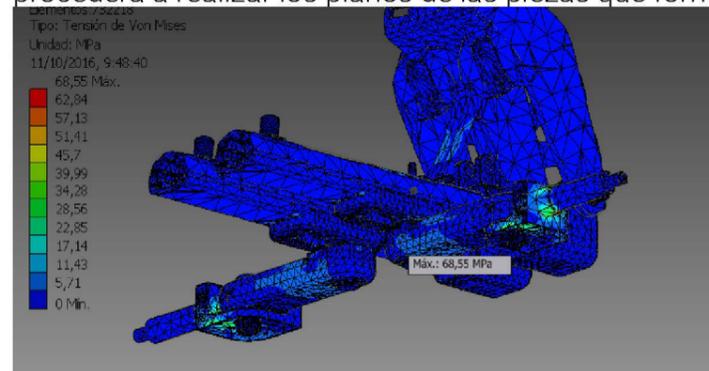
Finalmente, el ensamblaje se realizará mediante soldadura TIG, ya que es ideal para unir piezas de aluminio. Permite uniones fuertes y duraderas utilizando como material de aporte aluminio.



DESARROLLO: CÁLCULOS

Se realizaron los perfiles teniendo en cuenta que iban a ser extruidos y se realizó un análisis estructural para ver cómo se comporta la horquilla ante una carga de 40 kilos de carga. Por otro lado, se seleccionan unos amortiguadores adecuados para la carga aplicada. Cada una de las secciones de la horquilla tiene un refuerzo interno con el objetivo de que no se den deformaciones con el uso habitual. Con este análisis se pretende demostrar que utilizando aluminio podemos obtener una horquilla lo suficientemente resistente y ligera.

Carga aplicada: 150 kilos en la plataforma de carga (coeficiente de seguridad de 3.75). Como resultado se observa muy poca deformación y la tensión máxima que encontramos es de 68,55 MPa, siendo su límite elástico 276 MPa. Con este análisis, podemos concluir que la horquilla no sufrirá deformaciones permanentes debido a la carga aplicada. Las piezas podrían optimizarse en material pero como el alcance del proyecto es realizar un prototipo, esta parte se obviará y se procederá a realizar los planos de las piezas que forman la estructura de la horquilla.



Para determinar cuántos kilos puede aguantar, se estudió cómo se comportaría la carga de 40 kilos en la plataforma. Estos estudios concluyeron que no se daría el vuelco. Para determinar que carga podría llegar a soportar sin volcar, se realizó el cálculo de vuelco inminente. Este cálculo dio como resultado que una carga de 84,42 kilos centralizada en la plataforma provocaría que se desestabilizara. Estos cálculos tuvieron en cuenta el peso de una bicicleta de 7 kilos (según el "Anexo I - Estudio de Mercado", la bicicleta más ligera pesa 13.5 kilos), desestimando el peso del usuario.

$\Delta = 365 \text{ mm}$
 $B = 240 \text{ mm}$
 $\alpha = 5^\circ$

$\sum F_x = 0 \rightarrow R_1 + R_2 = 40 \text{ kg}$
 $\sum M = 0$
 $R_1 \cdot 240 - 40 \cdot \frac{365}{2} = 0$
 $R_1 = \frac{7300}{240} \approx 30.4 \text{ kg}$
 $R_2 \approx 9.6 \text{ kg}$

Obtenemos las reacciones en los apoyos al aplicar una carga de 40 kg en la plataforma.

$R_1 = 25 \text{ kg}$
 $R_2 = 15 \text{ kg}$

$R_1 \begin{cases} R_{1x} = 25 \cdot \sin 5^\circ = 2.1 \text{ kg} \\ R_{1y} = 25 \cdot \cos 5^\circ = 24.9 \text{ kg} \end{cases}$
 $R_2 \begin{cases} R_{2x} = 15 \cdot \sin 5^\circ = 1.3 \text{ kg} \\ R_{2y} = 15 \cdot \cos 5^\circ = 14.9 \text{ kg} \end{cases}$

Momentos
 Momento de la insignia por su propio peso. Tomamos como referencia el eje de la rueda.

$M_1 = 163 \cdot \text{Peso de la insignia}$
 $M_1 = 163 \cdot 2.5 \cdot 9.8 = 4011.25 \text{ Nm}$

Ahora obtenemos el momento que tenemos que aplicar una carga de 40 kg.

$M_2 = 24.9 \cdot 220 \cdot 9.8 = 5411.16 \text{ Nm}$
 $M_3 = 14.9 \cdot 73 = 1087.7 \text{ Nm}$
 $M_4 = 2.1 \cdot 163 = 342.3 \text{ Nm}$

$\sum M = 0 \rightarrow M_2 = M_3 + M_4$

Ahora tratamos de obtener la carga con la cual el producto perderá la estabilidad.

$220 \cdot R_1 \cdot 9.8 - 73 \cdot R_2 \cdot 9.8 - 5116.8 = 0$
 $R_1 = \frac{5216 + 73R_2}{220}$

Vamos al tablero de carga.

$\sum F_x = R_1 + R_2 = \text{Carga}$
 $\sum M = \text{Carga} \cdot 163 - R_1 \cdot 240 - \text{Carga} \cdot \frac{365}{2} = 0$
 $\text{Carga} = \frac{R_1 \cdot 240 - 2 \cdot \text{Carga} \cdot 182.5}{163}$
 $\text{Carga} = 1.58 R_1$

$\sum F_x \mid R_1 + R_2 = \text{Carga}$
 $R_2 = \text{Carga} - R_1$
 $R_2 = \text{Carga} - \frac{\text{Carga}}{1.58}$
 $R_2 = 0.367 \cdot \text{Carga}$

$220 \cdot R_1 \cdot 9.8 - 73 \cdot R_2 \cdot 9.8 - 5216 = 0$
 $220 \cdot \frac{\text{Carga}}{1.58} \cdot 9.8 - 73 \cdot 0.367 \cdot \text{Carga} \cdot 9.8 - 5216 = 0$
 $138.21 \cdot \text{Carga} - 26.689 \cdot \text{Carga} = 5216$
 $111.521 \cdot \text{Carga} = 5216$
 $\text{Carga} = 46.56 \text{ kg}$

DESARROLLO: COMPONENTES COMERCIALES

Suspensión:

Se escogerá una standard trasera de bicicleta de montaña. la escogida tiene una distancia entre ejes de 125mm y una constante elástica de 1500lb/in, unos 262.7N/m. Se utilizan dos suspensiones de este tipo. La ventaja de estas suspensiones es que son regulables y su funcionamiento es unicamente mecánico, lo que evita tener que realizar mantenimientos periódicos. El distribuidor inicial es desconocido, por lo que lo ideal sería realizar el pedido de una unidad a este proveedor, descubrir si tiene alguna indicación del distribuidor y contactar directamente con él para conseguir un mejor precio.

<http://www.hazlo2mismo.com/suspension-trasera-bicicleta-amortiguador-trasero-bici-300-a-1500-lb-in-600179.html#popup1>

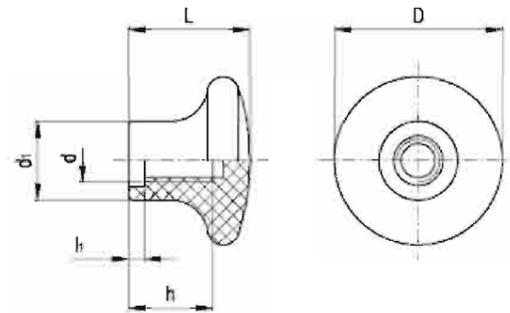
html#popup1



Tirador:

Se escogieron tiradores comerciales del distribuidor elesa-ganter, un distribuidor de piezas para maquinaria. Estos tiradores se situarán en las ruedas para bloquear y desbloquear es mecanismo de giro.

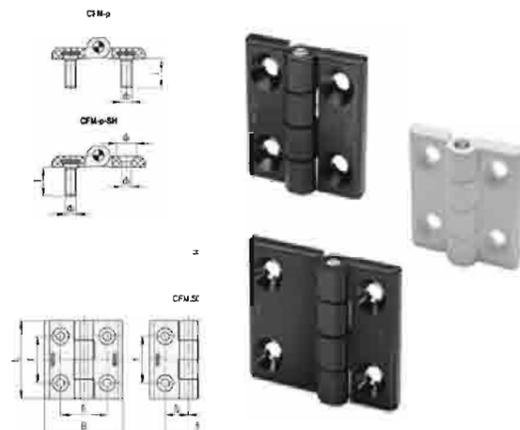
<http://www.elesa-ganter.com/es/30/sp/7417/4/82/empunaduras/i.150/eg/>



Bisagras:

Para la plataforma de carga, se utilizarán bisagras del mismo distribuidor que el tirador, elesa-ganter. Las bisagras que se utilizarán son el modelo CFM.

<http://www.elesa-ganter.com/en/2/sp/7115/4/89/hinges/cfm/eg/>



Tornillería:

Se utilizarán tornillos cincados de cabeza hexagonal y cabeza allen. Los tornillos hexagonales se posicionarán en las zonas críticas de la máquina, ya que permitirán aplicar un par de apriete acorde a las necesidades del producto. Para el resto de elementos se utilizarán tornillos de cabeza allen.

<http://www.globalbulon.com/>



Ruedas:

Se utilizarán ruedas en las que el rodamiento de bolas se encuentra embutido. De este modo podemos aumentar el diámetro del eje para incluir todos los mecanismos necesarios en su interior. Al igual que con las suspensiones, se comprará una unidad al proveedor que conocemos e intentaremos contactar con el fabricante para reducir precios.

<http://www.utahtrikes.com/PROD-11618776.html>



Freno de disco:

Se comprarán componentes de la marca shimano. Se utilizarán frenos hidráulicos y discos de freno standard. Se tratará de comprar los componentes al proveedor principal para ahorrar costes.

<https://www.merlincycles.com/shimano-m445-disc-brakes-91238.html>



DESARROLLO: PRODUCTO FINAL





FASE 4

PRODUCTO FINAL



THE ORIGINAL



- Cuerpo de Aluminio 6061 T6.
 - Frenos de disco hidráulicos.
 - Dimensiones de la plataforma de carga 480x350mm.
 - Capacidad de carga de 40 kilos.
 - Tablero de madera de Pino tratada.
 - Múltiples puntos de anclaje.
 - Peso total 25kilos.
 - Suspensión delantera por resorte.
 - Aplicable a la mayoría de las bicicletas del mercado
 - Fácil instalación.
 - Mantenimiento sencillo. Mecanismos simples y con fácil acceso
- Dimensiones:
- Montado sobresale 350mm desde el eje de una horquilla convencional.
 - En posición normal, la anchura del vehículo es de 480mm, menos que la longitud de un manillar standard.
 - En posición de trabajo, la anchura aumenta a 780mm.

PRODUCTO FINAL

THE ORIGINAL es un producto de *EZLOAD™*.

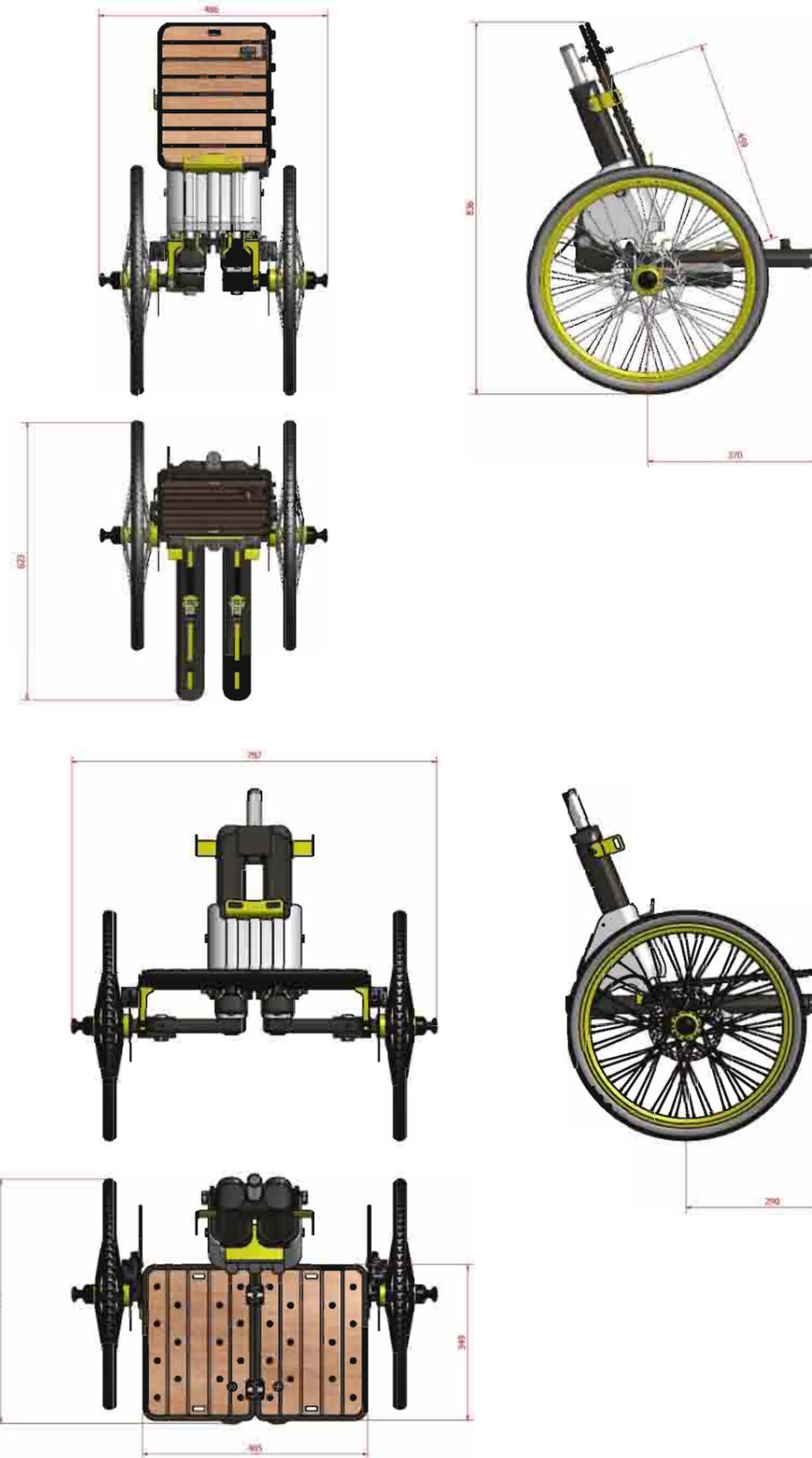
THE ORIGINAL es una horquilla adaptable a la mayoría de las bicicletas del mercado*. Convierte su bicicleta en un triciclo apto para transportar hasta 40 kg de carga de manera fácil y segura.

Fabricada en aluminio 6061 T6, un material ligero y resistente. Este aluminio es templado para conseguir una mayor dureza y una gran resistencia a los climas más adversos.

Permite utilizar su bicicleta con normalidad, *THE ORIGINAL* respeta las dimensiones generales de su bici en posición cerrada**, dispone de suspensión, aumentando así la estabilidad del vehículo y la comodidad del usuario. Si necesita llevar carga, tan solo en 2 minutos puede disponer de una plataforma para su carga de 480x350mm. (Ver cómo realizar la transformación en el siguiente apartado "instrucciones de uso/análisis funcional")

Los mecanismos son sencillos y se puede acceder a ellos con facilidad con ayuda de un destornillador. El único mantenimiento necesario es la lubricación de los componentes, comprobar la presión de las ruedas, eliminar la suciedad que pueda interferir con el uso normal del vehículo y comprobar el estado del sistema de freno. Es recomendable que el mantenimiento del producto lo realice un profesional.

*Se debe elegir el modelo de tubo de horquilla adecuado para cada bicicleta.
**Tamaño de la bicicleta contando como anchura total un manillar de 700mm.

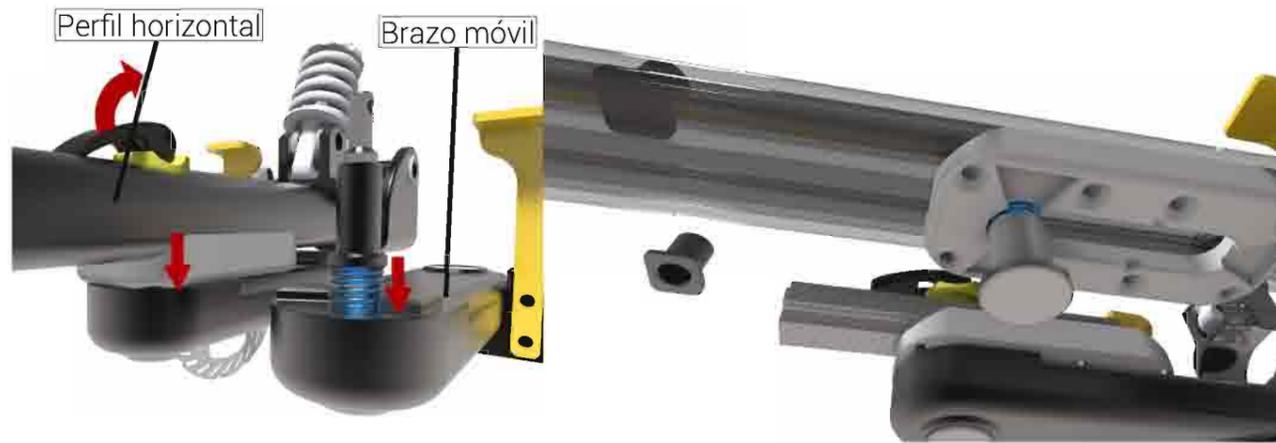


PRODUCTO FINAL: MECANISMOS

Siguiendo la secuencia de uso, uno de los primeros pasos es levantar la palanca situada entre las ruedas.

En la posición inicial, el perfil horizontal y el brazo móvil están solidarios. Para evitar el giro, disponen de un dentado la parte "macho" está en el brazo móvil y la parte "hembra" está en el perfil horizontal. Sólo hay una orientación correcta para cada posición, en la posición normal, el dentado "hembra" solo permite que el brazo móvil esté vaya paralelo al perfil horizontal y en la posición de transporte, solo permite que el brazo móvil vaya perpendicular al perfil horizontal.

Para que este bloqueo se de a cabo, está la palanca situada entre las dos ruedas. Esta palanca tiene una leva. Cuando está cerrada, ejerce presión para que el brazo móvil permanezca solidario al perfil horizontal y cuando está abierta, permite el desacoplamiento. Con la ayuda de un muelle, el brazo móvil se descuelga, lo que permite mover el brazo móvil a la posición de transporte.



El siguiente paso es tirar del tirador.

En la posición inicial, el conjunto está bloqueado por medio de dos cierres, uno solidario al eje del tirador (de color azul en la representación inferior) y otro que bloquea de manera perpendicular al movimiento del tirador (de color amarillo en la representación inferior) Estos cierres actúan sobre unos agujeros situados en el brazo móvil.

Al tirar del tirador, estos cierres se desbloquean. El azul se desbloquea por estar solidario al eje del tirador y el amarillo se desbloquea por medio de un mecanismo basado en palancas.

Al soltar el tirador, un muelle hace que los cierres vuelvan a la posición inicial, lo que produce el bloqueo.

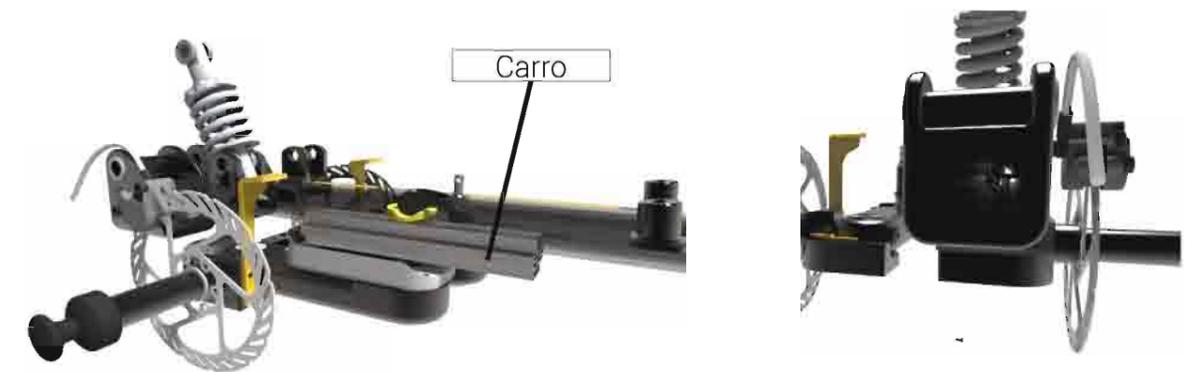


Posteriormente, se debe desplazar el brazo móvil hasta el tope.

El perfil horizontal cuenta con un carril interior sobre el que se desliza un carro. Este carro es solidario al eje que une el perfil horizontal y el brazo móvil.

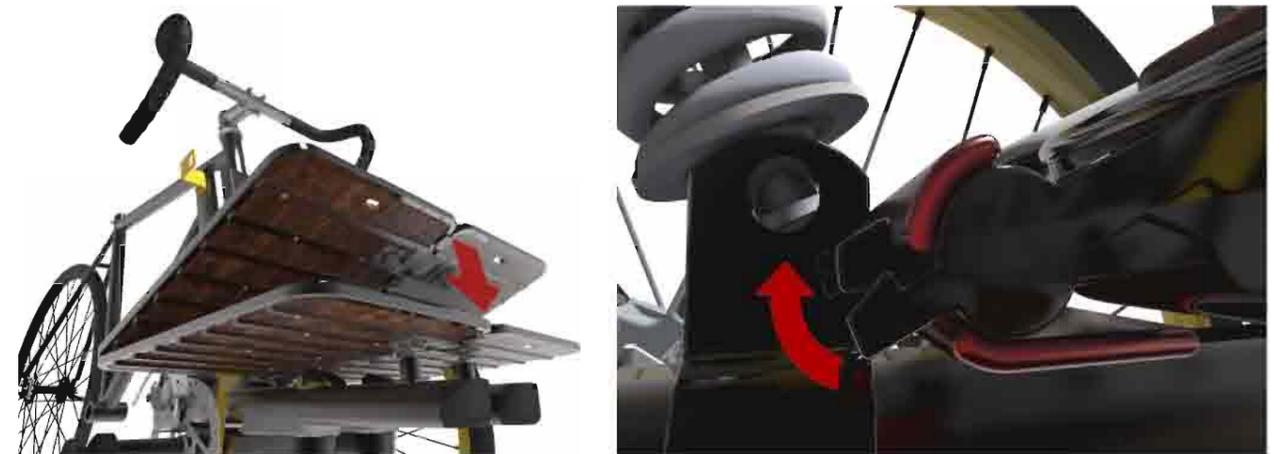
Cuando se desplaza el brazo móvil hacia atrás, este carro es el que permite el correcto alineamiento entre el brazo móvil y la palanca.

Al cerrar la palanca, los dientes del brazo móvil se enclavan en los del perfil horizontal, lo que provoca que el conjunto quede solidario.



Por último, entra en juego el anclaje de la plataforma de carga.

La plataforma tiene dos puntos de anclaje diferentes. El primer punto de anclaje se encuentra en la horquilla. La plataforma cuenta con unas "uñas" que se enganchan al bajar la plataforma. Estas uñas evitan que la plataforma pueda deslizarse hacia adelante y hacia los laterales, ya que están dispuesta a ambos lados de la horquilla. La razón por la que hay que introducir la plataforma con cierto ángulo, es que las uñas entren correctamente en su alojamiento.

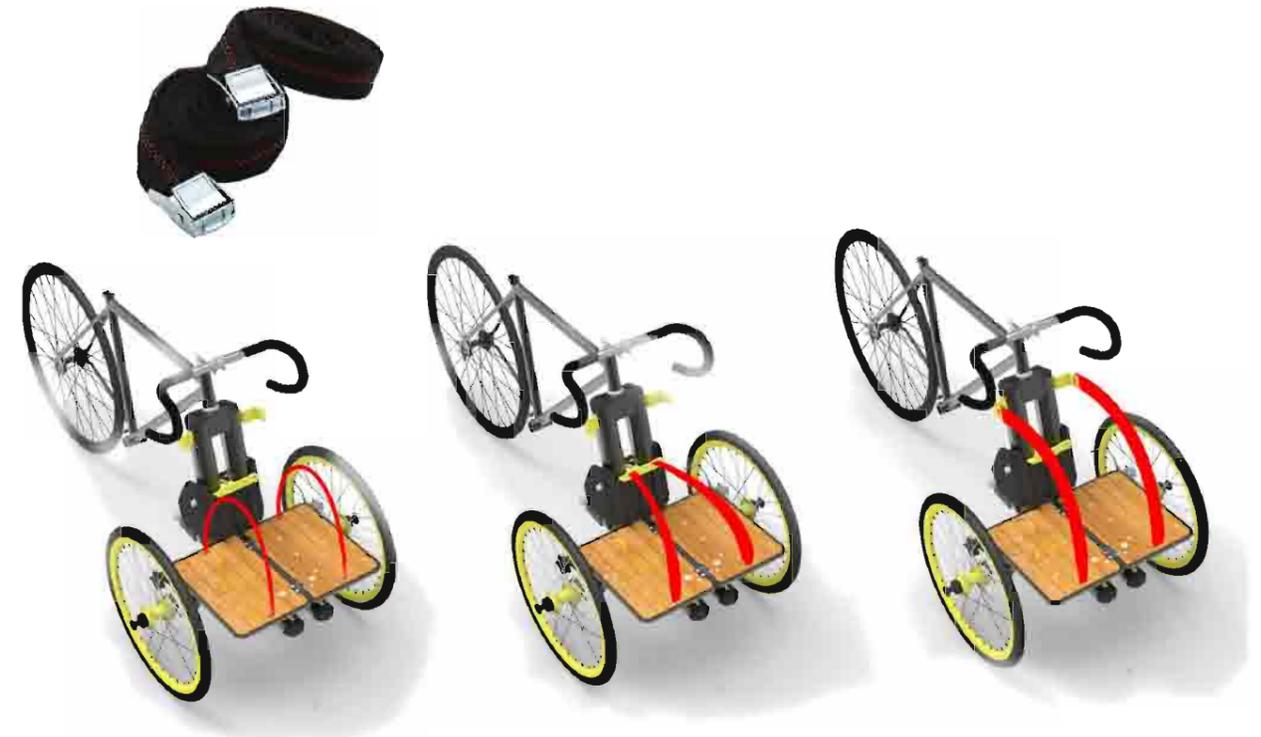
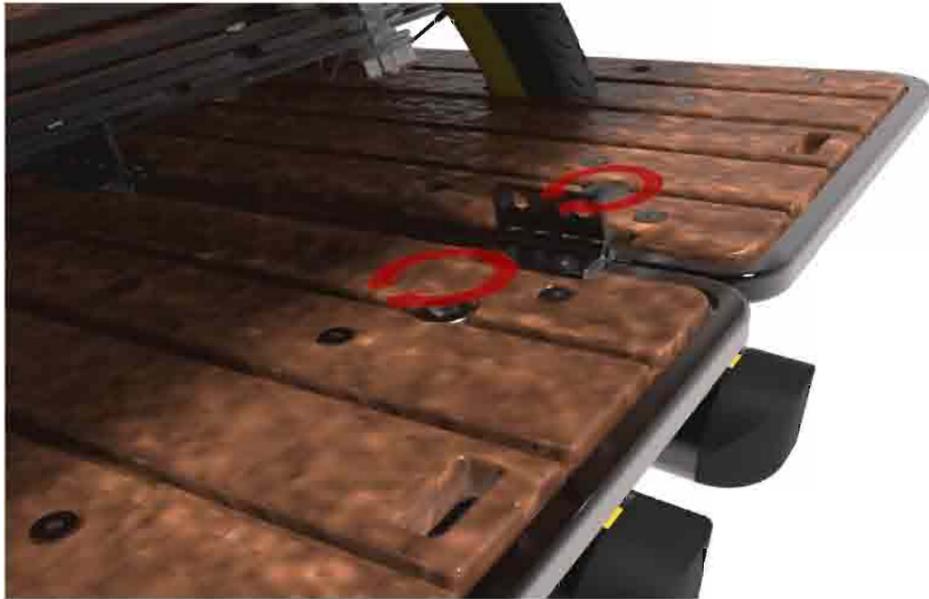


PRODUCTO FINAL: MECANISMOS

En el último punto se incluye "coja la llave y gire los topes 90°"
Estos topes son el segundo anclaje con los que cuenta la plataforma de carga. Se trata de unos ejes con un tope. Estos ejes deben introducirse en su alojamiento situado en el perfil horizontal. Una vez encajados, se gira 90° para que queden correctamente fijados. Cuentan con un muelle para evitar que la plataforma sufra demasiadas vibraciones.



Para la sujeción de la carga del vehículo, existen 8 puntos preparados para el anclaje de la carga. Estos puntos de anclaje tienen unas dimensiones de 10x25mm. Para anclar la carga, se recomienda utilizar conchas de polipropileno con tensor. Estas cinchas tienen unos 2.5m de longitud y son capaces de aguantar hasta 120 kilos de carga.



PRODUCTO FINAL: PROCESO DE DISEÑO Y PLANOS

Todas las piezas de este proyecto se han preparado para la fabricación de un prototipo. Con este prototipo se pretenden encontrar todos los fallos existentes en el diseño, así como hacer pruebas de carga máxima, resistencia de materiales y proceder a una optimización de las piezas (ahorrar material, tiempos de fabricación y montaje...).

Una vez Detectados todos los fallos o cosas a mejorar, se procedería a modificar las piezas pertinentes y a la fabricación de un segundo prototipo para verificar las piezas.

Para no tener que fabricar moldes para estos prototipos, todas las piezas que precisaran de éste se realizarán mediante impresión 3D. Siempre que sea posible se realizarán las piezas utilizando los mismos materiales que los indicados en plano. Si no es posible, se utilizarán materiales lo más similares posible. En caso de poder fabricar piezas mediante máquinas de control numérico o mediante calderería, se valoraría realizarlas mediante este modo de fabricación en vez de con impresoras 3D.

La mayoría de las piezas de este producto van atornilladas. Para ello se utilizarán tornillos hexagonales y tipo allen. Para las piezas que exigen un dimensionamiento exacto y uniones permanentes se utilizará la soldadura TIG.

Debido a que existen multitud de tratamientos de pintura, a cada uno se le dará un código que se le facilitará al fabricante. A las piezas metálicas se les aplicará un tratamiento con pintura POWDER. Se valorará el anodizado en vez del pintado de estas piezas. Para saber más acerca de los tratamientos, ir al "**Anexo IV -Pliego de condiciones**", pág. 9-17.

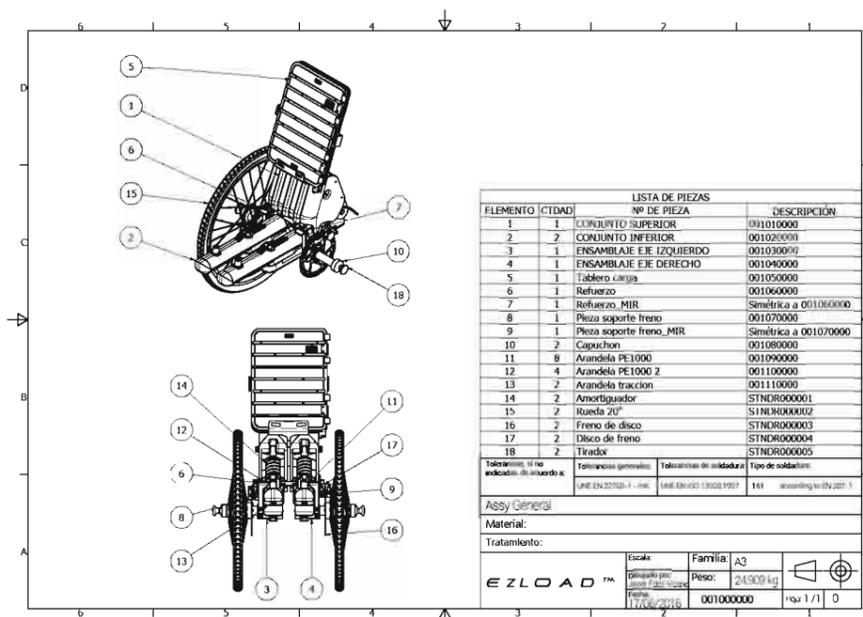
Las piezas de plástico y caucho solo estarán disponibles en 4 colores. Negro, Azul, Rojo y Amarillo. De este modo, la gestión será más sencilla.

Las tolerancias dimensionales de las piezas siguen la norma "**UNE EN 22768-1**".

Para las piezas de plástico, se aplica la norma "**DIN 16901**".

Para ver los planos, ir al "**Anexo III -Planos**".

Para más información sobre los requisitos esperados en las piezas, ir al "**Anexo IV -Pliego de condiciones**".



A continuación, se muestra la declaración de conformidad de acuerdo con las disposiciones de la Directiva 99/05/CE, en la que se declara que el producto cumple con la normativa Europea.



Nosotros, **EzLoad** de Calle de ejemplo, Edificio Ejemplar, Sample, España

Declaramos bajo nuestra exclusiva responsabilidad la conformidad de que nuestro producto:

The Original

al que se refiere esta declaración, con la(s) norma(s) u otros documento(s) normativo(s)

- EN 14764:2005. Bicicletas de paseo. Requisitos de seguridad y métodos de ensayo.
- EN 14781:2005. Bicicletas de carrera. Requisitos de seguridad y métodos de ensayo.
- EN 14766:2005. Bicicletas de montaña. Requisitos de seguridad y métodos de ensayo.
- EN 14872:2006. Bicicletas. Accesorios para bicicletas. Porta-equipajes.
- UNE-EN 15194:2009. Ciclos. Ciclos con asistencia eléctrica. Bicicletas EPAC.
- UNE-EN ISO 4210:2014. Ciclos. Requisitos de seguridad para bicicletas.
- Real Decreto 339/2014, de 9 de mayo de 2014, publicado en el BOE con la referencia BOE-A-2014-5399

de acuerdo con las disposiciones de la Directiva 99/05/CE, del Parlamento Europeo y del Consejo de 9 de Marzo de 1999, transpuesta a la legislación española mediante el Real Decreto 1980/2000, de 20 de Noviembre de 2000.

Zaragoza, a día 30/11/2016

Javier Fernández-Vicario,
Responsable del diseño del producto

PACKAGING: OPTIMIZACIÓN DEL TRANSPORTE

Para optimizar el transporte, el producto se venderá semi-montado y en dos paquetes. En uno de estos paquetes irán las dos ruedas y en el otro irán el resto de componentes. Con esto conseguimos reducir las dimensiones generales de la caja contenedora y facilitamos el transporte. Estos bultos tienen unas dimensiones de 550*550*250mm y de 250*300*550mm. El peso del bulto de 550*550*250mm ronda los 10 kilos, mientras que el otro alcanzará los 15kg. Las cajas serán de cartón de una capa y los componentes de su interior irán protegidos con negativos de las piezas en poliestireno.

Con estas dimensiones, podemos transportar hasta 12 productos completos en un Europallet. El peso del conjunto sería de alrededor de 300 kilos (sin contar con el peso del palé). La altura total del conjunto es de 1245mm. Queda un hueco interior que no debería afectar para el apilamiento, pero en caso necesario, se colocaría un trozo de cartón de nido de abeja para rellenarlo. El palé estará protegido con cantoneras e irá envuelto en film cubrepalé.

Teniendo en cuenta las dimensiones generales de un tráiler de 4 ejes (13.6*2.55*2.7m) y su capacidad de carga máxima (32,800kg) podemos confirmar que se puede llevar plena carga con pales remontados, esto hace un total de 66 pales, lo que significan 792 productos completos. El peso total de la carga es de 19.800 kilos (sin contar el peso de los pales). Con pales, el peso total de la carga sería de unos 21.450kg. (peso estimado de un Europalet de 1ª: 25 kilos)

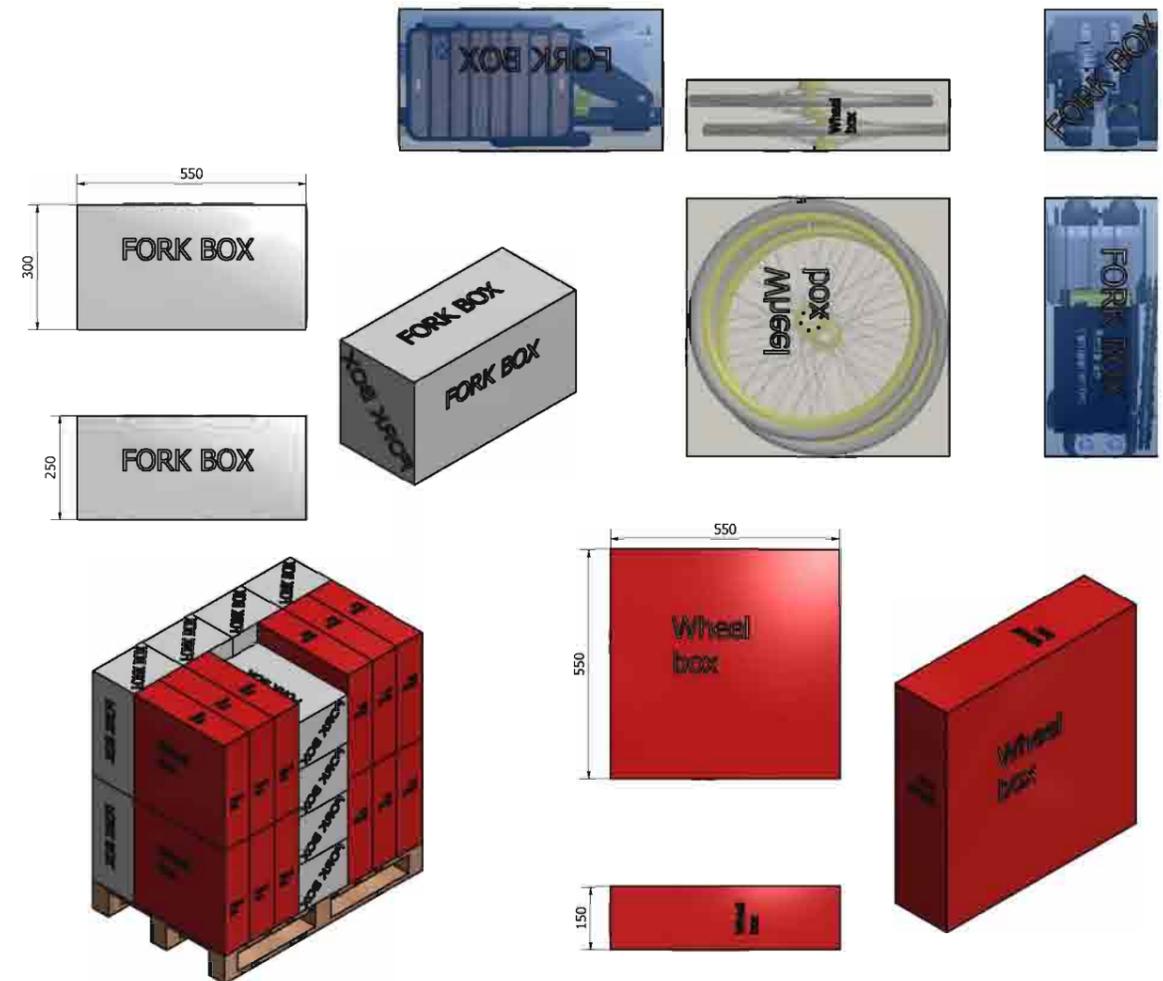
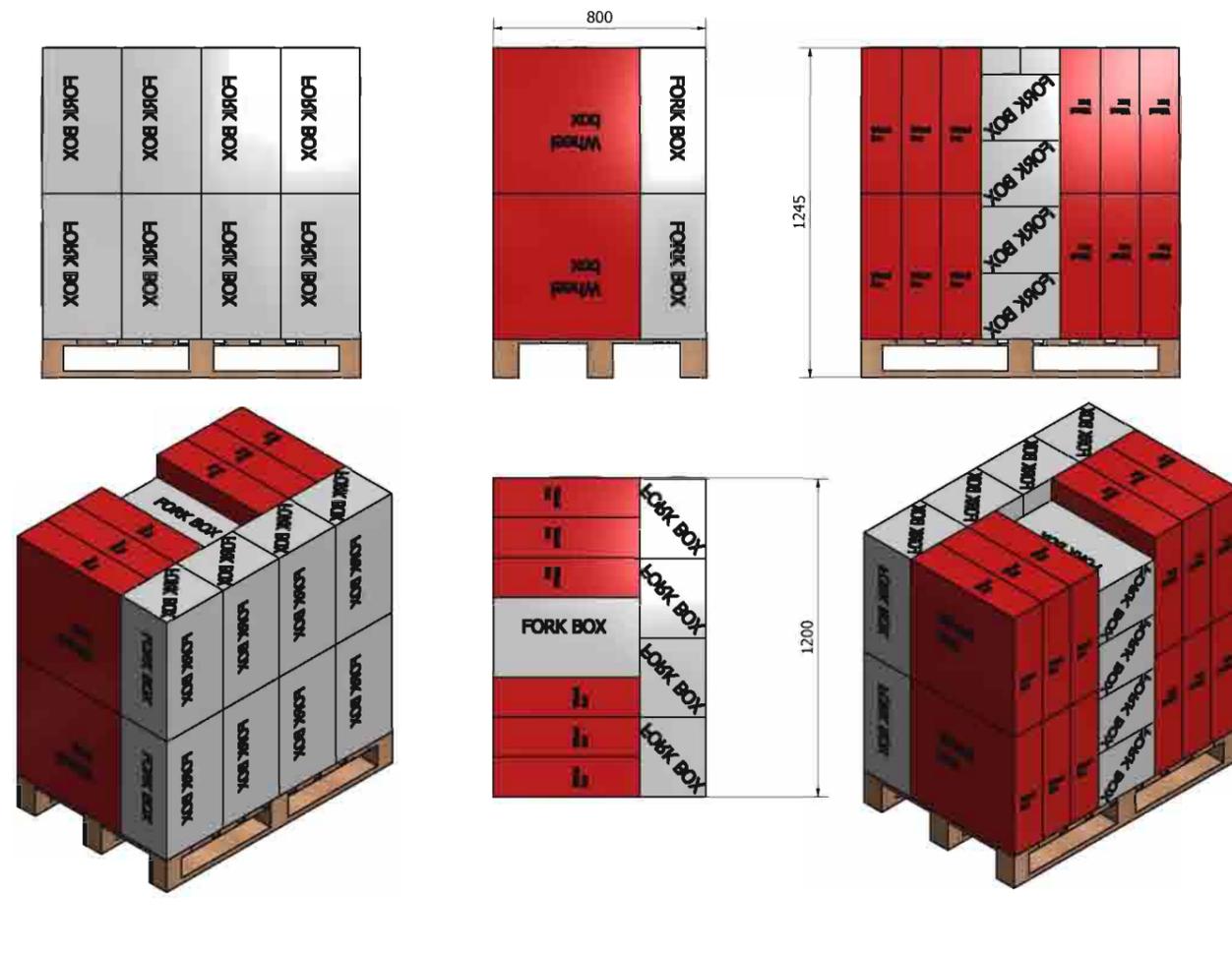


IMAGEN CORPORATIVA: LA EMPRESA

¿QUÉ HACE LA EMPRESA?

La empresa se dedica a diseñar y producir componentes y accesorios de bicicleta que facilitan el transporte de bultos sin interferir con el uso habitual o cotidiano de la misma.

¿CUÁL ES SU PÚBLICO OBJETIVO?

El público objetivo de la empresa es todo aquel usuario de bicicleta mayor de edad que tiene la necesidad de acarrear bultos. Ya sea de manera ocasional o profesional.

ÁMBITO GEOGRÁFICO

La empresa trabaja principalmente en Europa, con especial hincapié en los países nórdicos.

¿QUÉ QUIERE CONSEGUIR LA EMPRESA?

Dar una buena imagen de sus productos y de su marca.
Buscar reconocimiento de grandes empresas del sector. Al comercializar componentes y accesorios no eres un competidor directo, sino un posible proveedor.

¿QUÉ QUIERE TRANSMITIR LA EMPRESA?

Facilidad de uso
Dinamismo, agilidad
Deportividad, no quieren que sus productos se vean como un "lastre" o algo que va a hacer que su vehículo vaya más despacio.



IMAGEN CORPORATIVA: NAMING

Como el producto va a venderse internacionalmente, es preferible que el nombre de la empresa sea en inglés. Teniendo en cuenta esta premisa, se procedió a realizar una serie de propuestas para el nombre de la empresa.

- Wheelchair (similar) / (h)wēl/+/CHer/ -> welcher
- Cargo bike -> cargo fork
- Plataforma carga -> cargo platform
- Easy transport
- Easy cargo
- Trikebike
- Tribike -> muy similar a triobike
- Fast delivery
- Folding cargo bikes Co.
- FoldCargobikes Co.
- GeneralBikes
- OriginalBykes -> OriCycles
- Sisifo -> Sisyphus -> puede llegar a dar una mala imagen de marca
- Easyload -> /ēzē/+/lōd/ -> ez load -> ezload
- Viccy -> Vicario's Cycles -> Apellido del fundador/diseñador -> Vic en inglés es diminutivo de Victoria. Cy-cles
- Vicci
- VicBikes
- LoadFork
- Forkload -> forload -> 4load -> /fôr/+/lōd/

Tras valorar las alternativas, se tomó como nombre para la empresa EzLoad. EzLoad (E /i:/ Z /zɛd/ Load /lōd/) fonéticamente es muy similar a Easy Load /ēzē/+/lōd/. Esto beneficia a la marca, ya que el nombre nos aporta una cualidad de los productos de la marca, la facilidad de carga.

Una vez determinado el nombre de la marca, es hora de darle nombre al producto. Dado que el producto es el primero que va a lanzar la marca, y dar a conocer un nombre no es fácil, se ha decidido que el nombre del producto sea lo más sencillo posible.

Al ser el primer producto, la primera creación, la primera idea llevada a cabo por esta empresa, y que el nombre ha de ser fácil de recordar por el público europeo, el producto se llamará "the original".

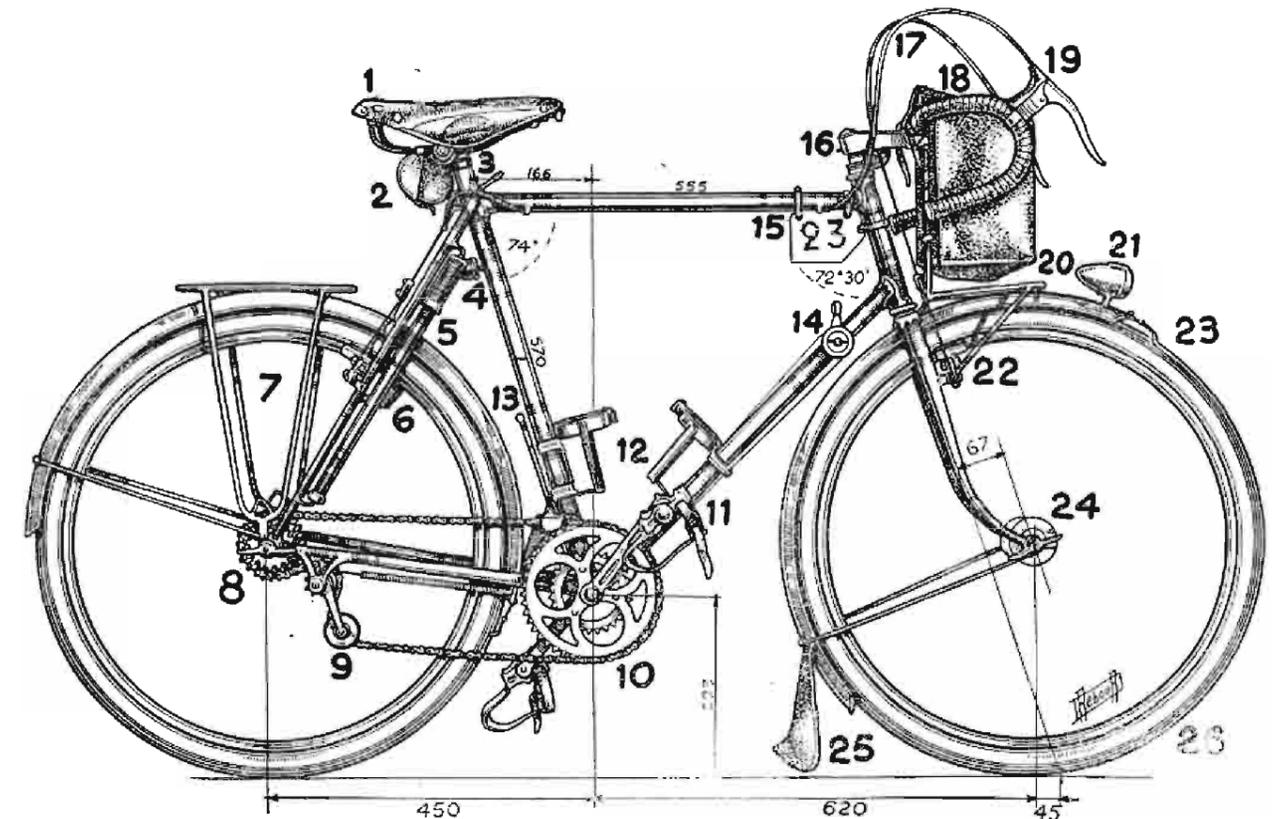


IMAGEN CORPORATIVA: CONCEPTUALIZACIÓN

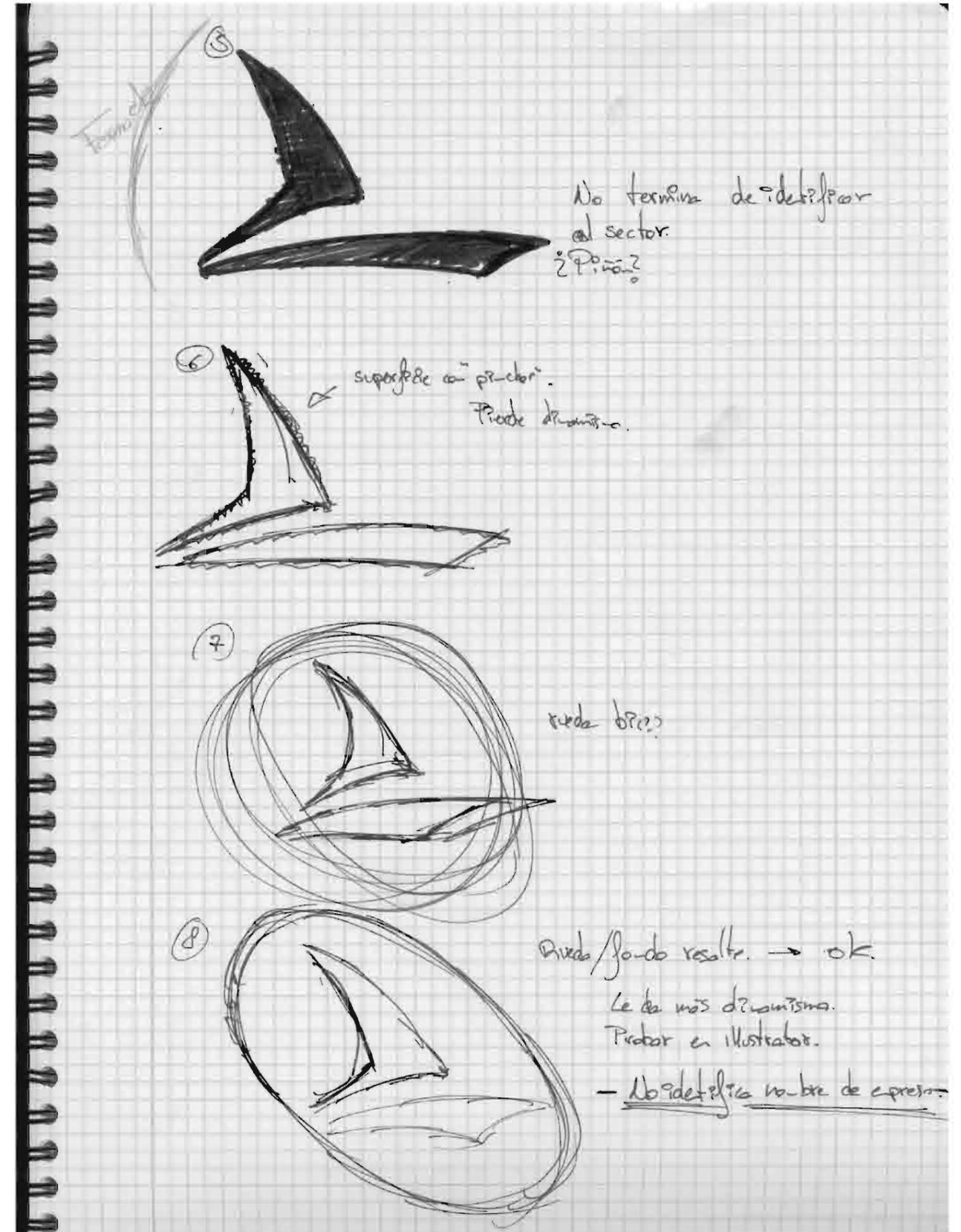
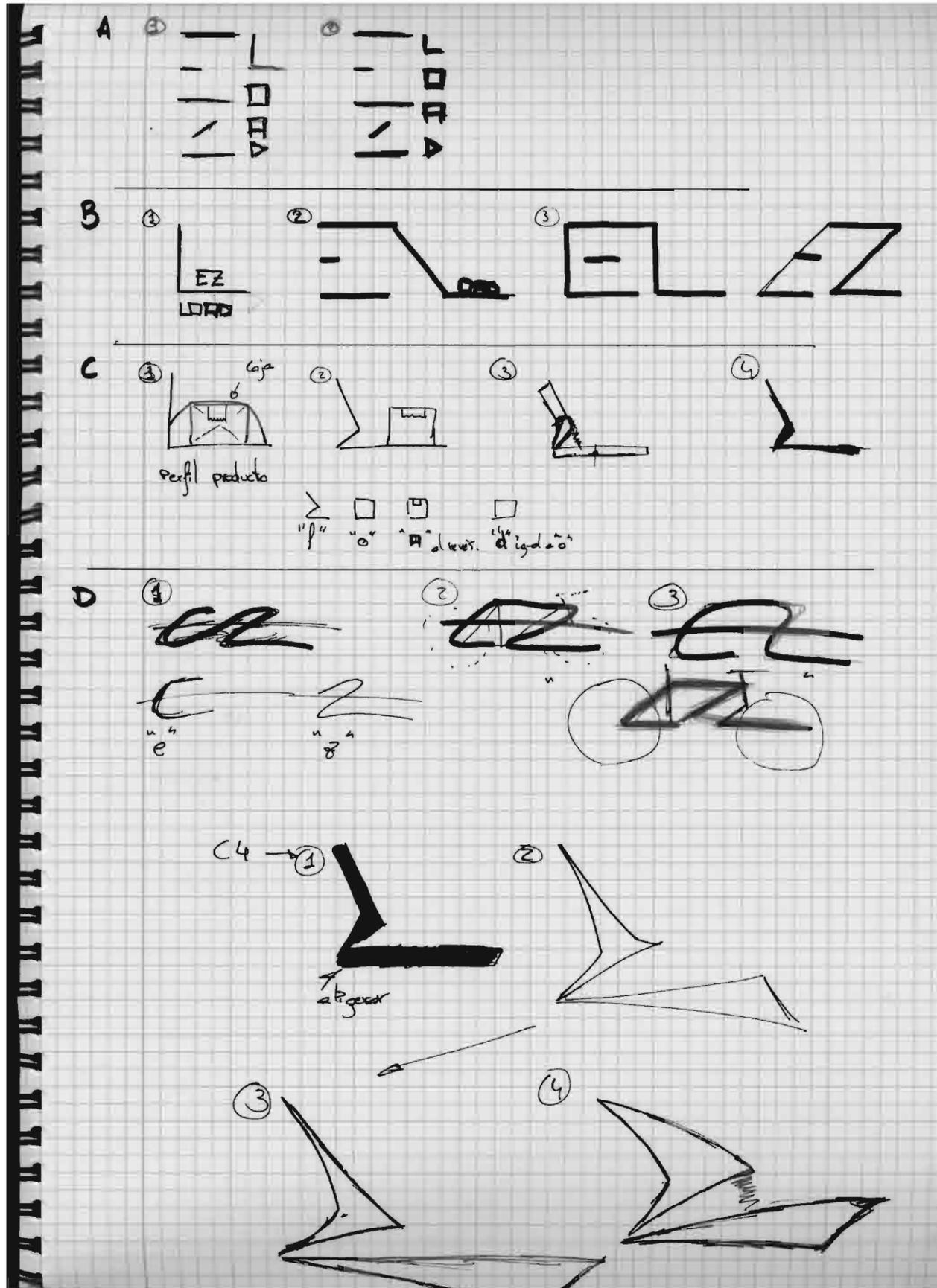


IMAGEN CORPORATIVA: CONCEPTUALIZACIÓN

Tras realizar una conceptualización formal, se decidió que el concepto elegido iba a ser una evolución del concepto C4. Se realizó esta evolución en la que se tuvo en cuenta dos puntos:

- El concepto no recuerda en nada al sector de las bicicletas.
- El logo por sí mismo no da a conocer el nombre de la marca.

Para resolver el primer punto, se decidió añadir un fondo de resalte que identificara el sector y le diera un valor añadido a la marca. Se probaron diferentes combinaciones, añadiendo diferentes geometrías como fondo, rotándolas, cambiando escalas, colores, etc.

Finalmente se llegó a lo siguiente:

Se trata de la silueta de un plato de bicicleta en cuyo interior se encuentra la versión desarrollada del concepto C4,

El plato ha sido deformado formando una elipse y dándole una cierta inclinación para transmitir una sensación de dinamismo. Además, la geometría afilada del interior le da un aspecto de deportividad, un aspecto que quiere transmitir la marca.



Para resolver el segundo punto, se vio necesario añadir el nombre de la marca, creando así un imagotipo.

Para ello, se probaron diferentes tipografías mediante la herramienta wordmark.it y quedaron seleccionadas las siguientes:

EZLOAD - 911 Porscha Laser Italic

EZLOAD - Alien Resurrection

EZLOAD - AVP

EZLOAD - Concielian

EZLOAD - Promethean Condensed Italic

EZLOAD - Terminator Real NFI

EZLOAD - Tw Cen MT Condensed

La tipografía más legible es la Promethean seguido de la Concelian. Se presentaron las dos junto a la parte gráfica del imagotipo y se llegó a la conclusión de que la promethean permite tener un imagotipo en el que la parte escrita y la gráfica están más cohesionados. Por ello, esta tipografía fue la escogida para el imagotipo.

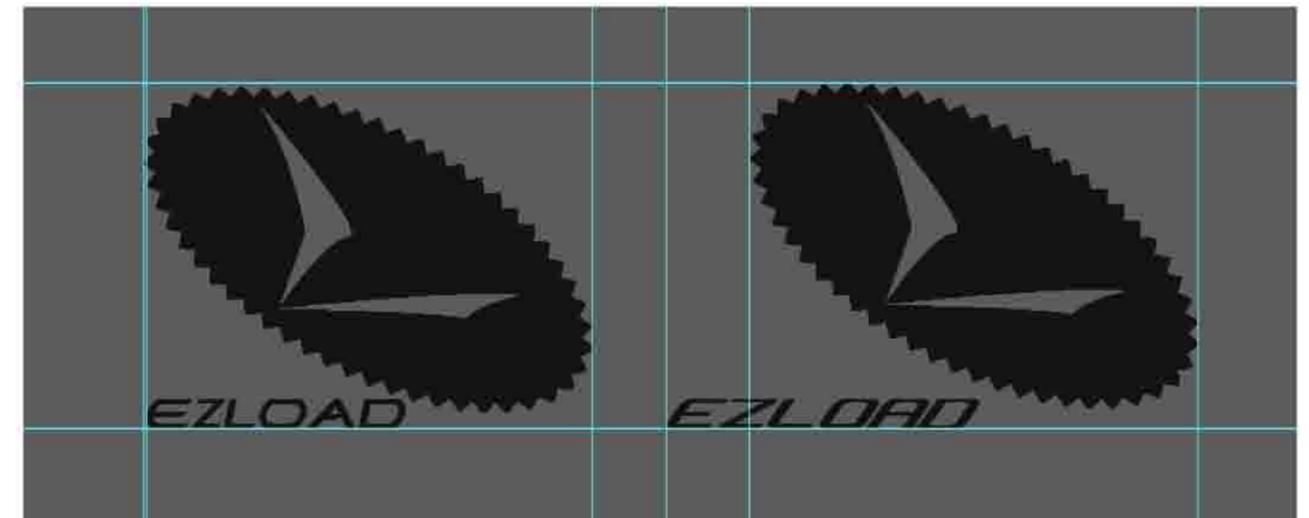
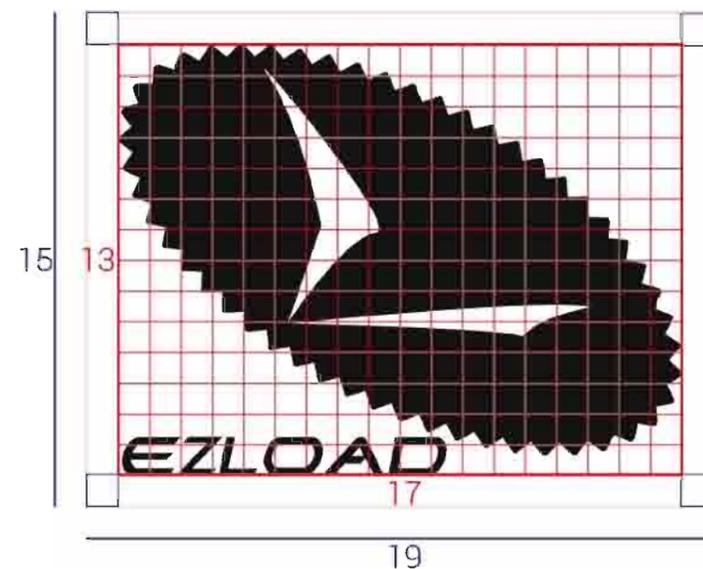


IMAGEN CORPORATIVA: SOLUCIÓN FINAL

Finalmente, se llegó a lo siguiente



Este es el imagotipo que representará a la empresa **EZLOAD™**. Para evitar resultados no deseados en la puesta en práctica de la marca, se tienen que seguir una serie de normas genéricas. Se han determinado unas reglas para mantener las proporciones, un área de seguridad y una reductibilidad. Tal como se puede ver en la imagen, la anchura del logo debe ser 17 unidades y la altura de 13 unidades. El área de seguridad es de una unidad por cada esquina. De esta forma aseguramos la óptima aplicación y percepción del imagotipo en todos los soportes y formatos.



A parte, se ha estimado la reductibilidad del logotipo, siendo la reductibilidad máxima de 17x13 mm.

El color principal del imagotipo es el Pantone P Procces Black C. A parte, se permitirá aplicar la marca con otros colores cuando éste vaya a aplicarse sobre productos.

También se ha desarrollado una papelería corporativa y unas aplicaciones de marca. Independientemente del formato de papel que se utilice, se colocará el logo de **EZLOAD™** en el margen superior izquierdo, a una unidad (descrita en el apartado área de seguridad) de los extremos. En las cartas, se situará en el margen superior derecho.

Para todos los elementos en los que sea posible, se utilizará papel reciclado.

Para más información sobre el correcto uso de este imagotipo, es necesario acudir al **"Anexo V -Manual de identidad corporativa"**.



ESTRATEGIA DE LANZAMIENTO

Este producto se lanzará de cero, una nueva empresa abanderada por una nueva gama de productos.



Esta empresa comienza con su nuevo producto, "THE ORIGINAL" by EZLOAD™ (*).

EZLOAD™ comenzará en Zaragoza con una plataforma de venta exclusivamente Online, con un pequeño taller-almacén situado en una ciudad con una buena infraestructura logística y a ser posible con empresas de la misma provincia como proveedores. En este taller se harán los ensamblajes finales, la puesta a punto de los componentes y el embalaje.

El producto irá etiquetado con el imago tipo de la marca siguiendo la normativa de color descrita en el manual de identidad corporativa.

El producto tendrá una garantía de 2 años. En este periodo, el envío y los recambios de piezas crítica serán gratuitos.

La distribución de este producto será principalmente a nivel europeo centrándose en los Países Bajos, Dinamarca y Suecia.

Respecto a la forma de distribución, se iniciará con una distribución exclusivamente online dirigido principalmente a talleres y distribuidores. Para ver la página web, ir al "Anexo VII - Página web". Se irá expandiendo a tiendas especializadas en bicicletas en donde el vendedor pueda ofrecer una atención personalizada y experta al cliente. Se evitará en la medida de lo posible que el producto se venda en grandes establecimientos.

La empresa recomendará un precio al distribuidor de 399€ (IVA no incluido, instalación no incluida), el mismo precio que estará indicado para la venta Online. El distribuidor podrá comprar el producto por 300€. Este precio podrá ser reducido hasta los 275€ si el pedido es superior a 50 unidades.

(*). Para más información sobre la marca, acudir al "Anexo V -Manual de identidad corporativa"

La rentabilidad esperada de este producto es del 15%, lo que suponen unos 35 euros de beneficio por máquina. El precio de producción (teniendo en cuenta nuestro margen del 15%) es de 268,83 euros.

El público objetivo es un usuario habitual de bicicleta, mayor de 20 años y que habita en el núcleo urbano. Se transporta diariamente en bicicleta y evita el uso del coche.

Objetivos de la campaña:

- Introducir y dar a conocer *THE ORIGINAL* de EZLOAD™ y sus principales atributos a la sociedad.
- Definir y diferenciar la nueva horquilla del resto de vehículos de transporte de carga.
- Transmitir que EZLOAD™ es una empresa con ideas innovadoras y que sus productos son de buena calidad, crear una buena imagen de marca.

Mensaje a transmitir:

Se pretende transmitir el mensaje de manera que consigamos ciertos efectos en el público objetivo:

- Definir y diferenciar el producto de su competencia directa: CargoBikes y Cargo trikes.
- Incrementar la necesidad de compra
- Fidelizar al público a los productos de EzLoad

Tono del mensaje:

El mensaje se dirige a un público joven. El lenguaje debe ser claro y sencillo. Se pondrá hincapié en las grandes ventajas que ofrece el producto sin alterar el uso habitual de su vehículo.

Cómo dar a conocer el producto:

El mensaje se dirige a un público muy amplio, por lo que el lenguaje debe ser claro y sencillo. Se pondrá hincapié en las grandes ventajas que ofrece el producto sin alterar el uso habitual de su vehículo.

Se realizarán campañas de publicidad en las principales redes sociales y en eventos relacionados con el sector del ciclismo, en donde se mostrarán las ventajas de este producto.

Para más información, acudir al "Anexo VI -Estrategia de lanzamiento".

PRESUPUESTO

Para la ejecución de este presupuesto se han tenido en cuenta los siguientes aspectos:

-El precio de las piezas se estimará mediante el precio de la materia prima. A este precio, se le sumará un 40% por los procesos de producción. Los precios han sido consultados por tonelada de material. En el caso de la madera, este 40% pasa a un 60% .

-Los procesos de mano de obra se han estimado en tiempo y precio. Estos precios variarán dependiendo del nivel tecnológico de la empresa, del volumen de suministro, etc. En el precio de soldadura incluimos todos los gastos necesarios para realizar este proceso, por ello estimamos la mano de obra en 40€/h. El precio de la mano de obra estándar se ha estimado en 10€/h.

-Componentes comerciales.

Se han estudiado los precios de los principales distribuidores de piezas de bicicleta.

Dado que para la fabricación y montaje del producto se compraría directamente al productor, se ha estimado que el precio de venta de esos productos, contando con un volumen de compra alto, es de un 25% del precio que encontramos en el mercado.

La tornillería se comprará a Global Bulon, un suministrador de tornillería industrial. Hemos deducido que el precio en grandes cantidades de producto es el 50% del precio que indica en su catálogo.

- Los moldes, maquinaria y otros elementos que pueden intervenir con la producción no se han tenido en cuenta a la hora de realizar este presupuesto.

Para finalizar, se ha utilizado el método simplificado de costes:

$$\text{Coste completo unitario} = (\text{coste variable unitario}) + K$$

$$\text{Coste completo unitario} = (\text{MOD} + \text{MP}) + K$$

donde K = costes fijos

Criterios:

- K = 100% MP
- K = 200% MOD
- K = 175% MOD + 10% MP
- K = 50% costes variables unitarios
- K = 100% MP + 50 % MOD

Materia prima: Aluminio 6061

Precio consultado en <http://www.indexmundi.com/es/precios-de-mercado/?mercancia=aluminio&moneda=eur>

Pieza	Unidades	Cantidad de Unidades	Cantidad (Kg)	Total Peso	Precio por kilo	Importe
Def_Horquilla_3	ud.	1	0,418	0,418	1,42 €	0,59356 €
Traccion	ud.	1	0,333	0,333	1,42 €	0,47286 €
Traccion1	ud.	1	0,333	0,333	1,42 €	0,47286 €
Refuerzo	ud.	1	0,024	0,024	1,42 €	0,03408 €
Refuerzo_MIR	ud.	1	0,024	0,024	1,42 €	0,03408 €
Recorrido_horquillas	ud.	1	0,172	0,172	1,42 €	°
Def_Horquilla_4	ud.	2	0,571	1,142	1,42 €	1,62164 €
Horquilla_2	ud.	1	0,287	0,287	1,42 €	0,40754 €
Def_Horquilla_6	ud.	1	0,061	0,061	1,42 €	0,08662 €
Sujeción plataforma	ud.	1	0,11	0,11	1,42 €	0,15620 €
Def_Horquilla_2	ud.	1	1,185	1,185	1,42 €	1,68270 €
Def_Horquilla_refuerzo	ud.	1	0,123	0,123	1,42 €	0,17466 €
Cilindro	ud.	1	0,008	0,008	1,42 €	0,01136 €
Def_Horquilla_2_MIR	ud.	1	1,185	1,185	1,42 €	1,68270 €
Def_Horquilla_1	ud.	2	1,257	2,514	1,42 €	3,56988 €
Horquilla_6	ud.	2	0,079	0,158	1,42 €	0,22436 €
Def_Horquilla_5	ud.	2	0,468	0,936	1,42 €	1,32912 €
Casquillo grande	ud.	2	0,017	0,034	1,42 €	0,04828 €
Ajuste soporte carga	ud.	2	0,015	0,03	1,42 €	0,04260 €
Tablero carga	ud.	2	0,171	0,342	1,42 €	0,48564 €
Travesaño	ud.	8	0,015	0,12	1,42 €	0,17040 €
Soldado soporte tablero	ud.	4	0,016	0,064	1,42 €	0,09088 €
Travesaño2	ud.	6	0,015	0,09	1,42 €	0,12780 €
Tope	ud.	4	0,03	0,12	1,42 €	0,17040 €
Acople a horquilla	ud.	2	0,07	0,14	1,42 €	0,19880 €
Cierre	ud.	2	0,005	0,01	1,42 €	0,01420 €
Carro móvil	ud.	2	0,131	0,262	1,42 €	0,37204 €
Casquillo carrito	ud.	2	0,008	0,016	1,42 €	0,02272 €
Casquillo soldado	ud.	2	0,013	0,026	1,42 €	0,03692 €
Casquillo tracción	ud.	2	0,012	0,024	1,42 €	0,03408 €
Palanca	ud.	2	0,018	0,036	1,42 €	0,05112 €
Lock casquillo	ud.	4	0	0	1,42 €	0,00000 €
lock system	ud.	2	0,001	0,002	1,42 €	0,00284 €
Base palanca	ud.	2	0,012	0,024	1,42 €	0,03408 €
Soporte carga	ud.	2	0,028	0,056	1,42 €	0,07952 €
total piezas Aluminio 6061						14,780780 €
					+40%	20,693092 €

PRESUPUESTO

Materia prima: Caucho EPDM

Precio consultado en http://plasticker.de/preise/pms_en.php?show=ok&make=ok&aog=A&kat=Mahlgut

Pieza	Unidades	Cantidad de Unidades	Cantidad (Kg)	Total Peso	Precio por kilo	Importe
Tapa	ud.	4	0,04	0,16	0,28 €	0,04480 €
Def_Horquilla_4_tapon	ud.	2	0,033	0,066	0,28 €	0,01848 €
Capuchón	ud.	2	0,009	0,018	0,28 €	0,00504 €
Total piezas de caucho EPDM					0,063280 €	
					+40%	0,095648 €

Materia prima: ABS

Precio consultado en http://plasticker.de/preise/pms_en.php?show=ok&make=ok&aog=A&kat=Mahlgut

Pieza	Unidades	Cantidad de Unidades	Cantidad (Kg)	Total Peso	Precio por kilo	Importe
Tapa tracción_MIR	ud.	1	0,007	0,007	0,65 €	0,00455 €
Tapa tracción	ud.	1	0,007	0,007	0,65 €	0,00455 €
Cover	ud.	1	0,385	0,385	0,65 €	0,25025 €
Total piezas ABS					0,259350 €	
					+40%	0,363090 €

Materia prima: PE1000

Precio consultado en http://plasticker.de/preise/pms_en.php?show=ok&make=ok&aog=A&kat=Mahlgut

Pieza	Unidades	Cantidad de Unidades	Cantidad (Kg)	Total Peso	Precio por kilo	Importe
Arandela PE1000 2	ud.	4	0,001	0,004	0,59 €	0,00236 €
Arandela PE1000	ud.	8	0,001	0,008	0,59 €	0,00472 €
Total piezas PE1000					0,007080 €	
					+40%	0,006608 €

Materia prima: F-1250

Precio consultado en <https://www.quandl.com/collections/markets/industrial-metals>

Pieza	Unidades	Cantidad de Unidades	Cantidad (Kg)	Total Peso	Precio por kilo	Importe
Lock2	ud.	1	0,011	0,011	0,30 €	0,00330 €
Lock2_MIR	ud.	1	0,011	0,011	0,30 €	0,00330 €
Eje	ud.	2	0,102	0,204	0,30 €	0,06120 €
Pasador rueda	ud.	2	0,034	0,068	0,30 €	0,02040 €
Arandela	ud.	4	0,011	0,044	0,30 €	0,01320 €
Arandela traccion	ud.	2	0,003	0,006	0,30 €	0,00180 €
lock	ud.	2	0,007	0,014	0,30 €	0,00420 €
Pieza soporte freno	ud.	1	0,056	0,056	0,30 €	0,01680 €
Pieza soporte freno_MIR	ud.	1	0,056	0,056	0,30 €	0,01680 €
Total piezas F-1250					0,141000 €	
					+40%	0,197400 €

Componentes comerciales:

Pieza	Unidades	Cantidad de Unidades	Precio por Unidad	Importe
Freno	ud.	2	6,0000 €	12,00 €
Disco de freno	ud.	2	3,0000 €	6,00 €
Amortiguador	ud.	2	7,0000 €	14,00 €
Tirador	ud.	2	0,7000 €	1,40 €
Ruedas	ud.	2	15,0000 €	30,00 €
Bisagras	ud.	2	0,9000 €	1,80 €
Muelles	ud.	4	0,3000 €	1,20 €
Tornillería				
DIN 7990 M16 x 100	ud.	2	0,2795 €	0,5590 €
DIN EN 24014 M10 x 90	ud.	2	0,1085 €	0,2170 €
DIN 7990 M12 x 45	ud.	2	0,0885 €	0,1770 €
DIN 6927 - reemplazado por DIN EN 1664/1667 M14	ud.	2	0,1590 €	0,3180 €
Nut GB/T 13681-1992 M16	ud.	2	0,0863 €	0,1725 €
Tornillo brochado de cabeza de botón hexagonal hueca - Métrico M16 x 2 x 45	ud.	2	0,2478 €	0,4955 €
DIN 7991 M5x20	ud.	16	0,0153 €	0,2440 €
DIN 7991 M5x16	ud.	32	0,0140 €	0,4480 €
DIN 7991 M5x12	ud.	8	0,0125 €	0,1000 €
DIN ISO 7051 - C-Z ST4,8 x 9,5	ud.	8	0,0129 €	0,1034 €
ANSI B27.7 - Tipo 3CM 6	ud.	2	0,0028 €	0,0055 €
ISO 7380 M5 x 10	ud.	14	0,0133 €	0,1855 €
ISO 7380 M5 x 16	ud.	8	0,0145 €	0,1160 €
ISO 7380 M6 x 16	ud.	6	0,0165 €	0,0990 €
ISO 7380 M8 x 12	ud.	2	0,0428 €	0,0855 €
ISO 4762 M6 x 16	ud.	2	0,0165 €	0,0330 €
Tornillo brochado de cabeza hueca Métrico M3x0,5 x 8	ud.	4	0,0190 €	0,0760 €
Tornillo brochado de cabeza hueca Métrico M1,6x0,35 x 4	ud.	2	0,0125 €	0,0250 €
DIN 127 A 16	ud.	2	0,0306 €	0,0611 €
DIN 127 A 12	ud.	2	0,0130 €	0,0261 €
DIN 127 A 10	ud.	2	0,0089 €	0,0179 €
DIN 128 A5	ud.	8	0,0021 €	0,0168 €
DIN 125-1 A A 5,3	ud.	8	0,0015 €	0,0120 €
DIN 125-1 A A 1,7	ud.	2	0,0012 €	0,0024 €
DIN 125-1 A A 6,4	ud.	12	0,0026 €	0,0315 €
DIN 125-1 A A 13	ud.	2	0,0141 €	0,0281 €
DIN 125-1 A A 17	ud.	2	0,0245 €	0,0489 €
DIN 125-1 A A 10,5	ud.	2	0,0090 €	0,0180 €
DIN 125-1 A A 3,2	ud.	2	0,0012 €	0,0024 €
DIN 427 M2 x 5	ud.	2	0,0261 €	0,0522 €
DIN EN 28734 A 5 x 22	ud.	2	0,0226 €	0,0451 €
Total				70,2222 €

PRESUPUESTO

Materia prima: Madera de pino

Pieza	Unidades	Cantidad de Unidades	Cantidad (m2)	Total m2	Precio por m2	Importe
Madera soporte carga	ud.	1	0,08	0,08	7,50 €	0,60000 €
Madera soporte carga_MIR	ud.	1	0,08	0,08	7,50 €	0,60000 €
Total piezas Madera					1,200000 €	
					+60%	1,920000 €

Mano de obra	Descripción del trabajo	Unidades	Cantidad de Piezas	Cantidad (h)	Precio por unidad	Importe
001000000	Montaje	h	1	1	10,00 €	10,00 €
001020100	Soldadura	h	2	0,15	40,00 €	12,00 €
001020201	Soldadura	h	2	0,1	40,00 €	8,00 €
001010100	Soldadura	h	1	0,2	40,00 €	8,00 €
001050000 y 001050100	Soldadura	h	2	0,1	40,00 €	8,00 €
001050000	Montaje	h	1	0,1	10,00 €	1,00 €
Total Mano de obra						47,000000 €

Capítulo	Importe
Piezas a fabricar en Aluminio 6061	20,693092 €
Piezas a fabricar en Caucho EPDM	0,095648 €
Piezas a fabricar en ABS	0,363090 €
Piezas a fabricar en PE1000	0,006608 €
Piezas a fabricar en F-1250	0,197400 €
Piezas a fabricar en madera	1,920000 €
Componentes comerciales	70,2222 €
Total coste material	93,498068 €
Total Mano de obra	47,000000 €

Método simplificado de costes	(Total coste material+Mano de obra)+k
Coste completo unitario = (MOD + MP) + K	
K = 50% costes variables unitarios	210,747102 €
K = 100% MP	233,996136 €
K = 200% MOD	234,498068 €
K = 175% MOD + 10% MP	232,097875 €
K = 100% MP + 50 % MOD	257,496136 €

Para determinar los costes fijos (K), se realiza una media de los diferentes criterios existentes para determinar su valor.	
Coste completo unitario	233,7670634 €
Beneficio 15%	35,0650595 €
Precio de venta al distribuidor	268,832123 €
PVP recomendado cliente final (montaje no incluido)	399 €

CONCLUSIONES

Los resultados del ejercicio han sido satisfactorias si tenemos en cuenta los objetivos y las EDP's. Se ha conseguido un producto aplicable a cualquier tipo de bicicleta, con un precio muy competitivo teniendo en cuenta que una bicicleta con unas especificaciones de carga similares cuesta unos 1200 euros.

El desarrollo de este proyecto ha sido muy interesante y muy satisfactorio aunque haya resultado un proyecto muy laborioso en el que se han tenido que invertir más horas de las estipuladas. En un principio, este proyecto iba a presentarse en la convocatoria de Julio, pero por motivos ajenos al proyecto, el número de horas diarias que podía invertir se redujeron considerablemente y a la vez, el proyecto cada vez exigía más tiempo.

El principal problema a la hora de realizar este proyecto fue el desarrollo del concepto. Tras varias semanas sin conseguir desarrollar el mecanismo que se había planteado inicialmente (realizando dibujos, modelos 3D exactos, realizando modificaciones...), se estuvo a punto de tirar la toalla y escoger un concepto más sencillo, dejando atrás todas las horas de trabajo que se habían invertido. Finalmente, se siguió con el mismo concepto pero simplificando los mecanismos al máximo. El producto funciona, pero no de la forma que se tenía pensada en un primer momento.

Otro problema que se ha encontrado en este proyecto es el seguimiento de la planificación. Se empezó según se tenía planteado durante los primeros días, pero el mercado resultó ser mucho más amplio de lo que se esperaba, por lo que el estudio de mercado pasó de unos pocos días a varias semanas. Esto retrasó el trabajo varias semanas, además, diferentes problemas familiares hicieron que no se pudieran invertir todas las horas que se tenían planificadas en el proyecto. Para que quedara constancia de este problema, la planificación se ha dejado tal y como se planteó el primer día del proyecto.

Este proyecto ha servido para mejorar en programas de diseño, tales como Autodesk Inventor, Adobe Photoshop, Adobe Illustrator, Adobe InDesign, Keyshot y Microsoft Project.

Este proyecto ha servido para ampliar los conocimientos en el sector de los ciclos, tanto a nivel mecánico como de la amplitud del mercado.

¿Cómo debería continuar el proyecto?

Fabricación del prototipo mediante tecnologías de prototipado rápido.

Realización de ensayos de comportamiento de la bicicleta con el producto.

Realización de una lista de aspectos a mejorar para la fabricación en serie.

Mejora del producto a partir del listado anterior.

Modificación de planos y lanzamiento de las piezas para la producción en serie del producto.

Agradecimientos

Este proyecto no se hubiera conseguido llevar a cabo sin el apoyo de Ángel Carrasquer Poy, que se adaptaba a los horarios que necesitaba para asistir a tutorías, respondía a mis correos al día siguiente de enviárselo aunque estuviéramos en periodo de vacaciones e incluso respondía a mis llamadas telefónicas. Muchas gracias Ángel.

Muchas gracias también a la Universidad de Zaragoza, así como a todos los profesores que he tenido por enseñarme todo lo necesario para mi formación profesional así como ofrecerme la oportunidad de conocer a tanta gente con la que he pasado buenos momentos.

A mi familia, Felipe, Marian, Pipe y Mery, a mis cuñados, Isa y Pablo, a mis tios, Paco, Santiago y Luis, mis tías, Concha, Cuca, Carmen, Montse, Rosa y Toña, a mis primos, Juan, Carlos, Nacho, Dani y Puig, a mis primas, Silvia, Teresa, Esther y Elisa, así como a los que nos han dejado este año, va por ti Marianita y Macrina, DEP. También agradezco a los que nos han dejado años atrás y que han hecho ser como soy, Jesús, Encarnita y Conchita, DEP.

A los amigos de la familia, Rosa, Jose Luis, Carlos, Emi, Inma, María, Carlos, Sofía, Luis, Luisa, Vicente, Resu y a todos los que no nombro, pero que sin ellos no sería la misma persona.

Agradezco a mis amigos de toda la vida por apoyarme durante todos estos años, así como a los que he conocido durante mi formación, especialmente a Burgos, Bayod, Gabacho, Fraga, Kask, Iván, Chico Bellota, Xabi, Alba, Elena, Susana y Soraya.

Muchas gracias a todos, sin vuestro apoyo no lo hubiese conseguido.

BIBLIOGRAFÍA

Estudio de mercado:

Bicicletas de reparto:

<http://larryvsharry.com/>
<http://omniumcargo.dk>
<http://triobike.com/>
<http://en.r-m.de/>
<http://babboecargobike.com/>
<http://www.urbanarrow.com/>
<http://Bakfiets.nl/>
<http://8freight.com/>
<http://mcsbike.com/>
<http://cargobike.it/>
<http://www.elciclo.it/>
<http://www.novosport.de/en/>
<http://surlybikes.com/>
<http://www.pedalpower.de/>
<http://www.xtracycle.com/>
<http://yubabikes.com/>
<http://wintherbikes.com/en>
<https://www.flyer-bikes.com/>
<http://eu.dolly-bikes.com/>
<http://www.workcycles.com/>
<http://www.santosbikes.com/>
<http://www.douze-cycles.com/>
<https://biomega.com/>
<http://www.feltbicycles.com/>

Triciclos de carga:

<http://triobike.com>
<http://babboecargobike.com/>
<http://www.nihola.com>
<http://www.christianiabikes.com/>
<http://www.cyclesmaximus.com/>
<http://www.veloform.com/>
<http://www.workcycles.com/>
<http://www.wulfhorst.de/en/>
<http://pedalpower.de/>
<https://johnnyloco.com/>
<http://cargobike.it/>
<http://www.pashley.co.uk/>
<http://livel0.se/>
<http://www.butchersandbicycles.com/>
<http://virtuebike.com/>
<http://www.tmannetje.nl/>
<https://www.vanraam.nl/>
<http://www.horsebrand.co/>
<http://bad-bike.it/>
<http://www.xyzcargo.com/>
<http://www.cargobike.co.uk/>
<http://www.republicbike.com/>

Bicicletas de montaña, híbridas y urbanas:

<http://www.guiaspracticas.com/bicicletas/tipos-de-bicicletas>
<http://www.bhbikes.com>
<http://www.bergcycles.com>
<http://www.orbea.com>
<http://www.monty.es>
<http://www.conor.es>

Bicicletas plegables:

<http://labicikleta.com/cual-es-la-mejor-bicicleta-plegable/>
http://www.soitu.es/soitu/2009/03/24/hartosdelcoche/1237912631_377441.html
<http://blog.biciciudad.com/brompton-dahon-tern-cual-me-compro/>
<http://www.foldingbike20.com/why-you-should-buy-folding-bike/>
https://es.wikipedia.org/wiki/Bicicleta_plegable#M.C3.A9todos_de_plegado
<http://ecycles.blogspot.com.es/2013/10/ori-m10-liteweight.html>
<http://ecycles.blogspot.com.es/2012/08/amiiva-city.html>

velomovil

<http://faircompanies.com/news/view/10-velomoviles-parasplazarse-sin-motor-a-50-kmh/>
<https://es.wikipedia.org/wiki/Velom%C3%B3vil>
<http://www.brompton.com/>
<http://www.spain.dahon.com/mainnav/tecnologia/cuadros.html>
<https://www.youtube.com/watch?v=aZKTdMeXFUo>
https://www.youtube.com/watch?v=qHYdeO_ETp4
<http://www.spain.dahon.com/mainnav/tecnologia/cuadros.html>
<http://www.ternbicycles.com/es/>
<http://www.ternbicycles.com/es/>
<http://strida.es/>
<http://www.mobiky.com/>
<http://www.birdybike.com/>

Concept bikes

<http://ecologismos.com/transporte/motos/>
<http://virtuebike.com/product/virtue-pedalist>
<http://www.diariomotor.com/tecmovia/2012/06/20/conceptos-de-triciclos-electricos-plegables-surgidos-a-raiz-de-un-concurso/>
<http://bicycledesign.net/2012/12/a-collection-of-concept-bikes/>
<http://stahlrahmen-bikes.de/stahlrahmen-hersteller/ueber-kurz-oder-lang-erfahrbar-patria-lastenrad-prototyp>
<http://www.tuvie.com/sun-bike-modern-and-stylish-green-cargo-bike/>
<http://electricbikereport.com/modular-electric-cargo-bike-design-from-italy/>
http://dSPACE.ceu.es/bitstream/10637/4796/2/TFM_Mart%C3%ADnezFern%C3%A1ndez,Guillermo_Parte_2.pdf
<http://gajitz.com/>

Otro tipo de vehículos:

<http://mx.brp.com/spyder>
<http://www.piaggiovehiculoscomerciales.com/veicolocommerciali/ES/es/home/modelli/treruote/ape-50.html>
www.electric-golf-buggies.co.uk/im4-single-seater-golf-buggy.html
<http://www.hillman-golf.co.uk/catalog/>
<http://www.emisiones00.com/120sd.html>
<http://www.esdi.es/content/pdf/gala279.pdf>
<http://www.renault.es/gama-renault/gama-vehiculos-electricos/twizy/twizy/>
<http://www.bolsamania.com/kmph/toyota-i-road-biplaza-electrico-tres-ruedas-salon-ginebra-2013/>
<http://www.coches.net/noticias/los-tres-ruedas-mas>
<http://www.motosyultraligeros.com/tag/piaggio-mp3/>
<http://motosexup.com/piaggio-mp3>

BIBLIOGRAFÍA

Elementos estandarizados bicicletas:

<https://nosinmibici.com/2014/02/18/medidas-y-estandares-de-la-bicicleta/>
<http://www.mtbymas.com/2011/08/medidas-y-estandares.html>
<http://www.bikeoverflow.com/blog/caracteristicas-y-parametros-de-las-horquillas/>
<http://diariodeuncampista.com/2014/09/horquillas-de-mountain-bike-i-clases-y-tipos/>
<http://www.ciclismoafondo.es/mecanica/Informes/articulo/geometria-bicicleta-angulos>
<http://www.mountainbike.es/bicimercado/consejos-de-compra/articulo/vale-esta-horquilla-para-mi-bici>
<http://old.mountainbike.es/bijforum/posts/list/15463.page>
<http://aplbike.com/como-elegir-una-horquilla-bicicleta>
<https://www.emeb.es/blog/tipos-y-medidas-de-direcciones/>

Estudio de Viabilidad:

<http://noticias.api.cat/son-mas-grandes-las-casas-tras-la-burbuja-inmobiliaria/>
<http://www.eleconomista.es/empresas-finanzas-noticias/5956701/07/14/Burbuja-inmobiliaria-El-alquiler-del-estudio-mas-pequeno-de-Londres-sale-por-985-euros-al-mes.html>
http://www.elconfidencial.com/vivienda/2016-02-26/adios-a-los-minipisos-la-crisis-acaba-con-los-estudios-y-desata-la-locura-por-casas-grandes_1157192/
http://www.elconfidencial.com/vivienda/2015-04-14/los-pisos-mas-pequenos-cuestan-la-mitad-que-hace-ocho-anos_759183/
<http://www.expansion.com/directivos/estilo-vida/casas/2015/06/18/5583260a46163f53358b45aa.html>
<http://www.elmundo.es/economia/2016/02/09/56b9e93ee2704e43158b45c8.html>
<http://www.elmundo.es/economia/2015/05/26/55643a5a268e3ee9148b4574.html>
http://www.huffingtonpost.es/2015/09/30/story_n_8220858.html
<http://www.20minutos.es/noticia/1144619/0/metros-cuadrados-pisos/2011/100-metros/>
<http://mejorenbici.es/2015/10/27/datos-de-uso-disponible-el-barometro-de-la-bicicleta-de-espana-2015/>

Materiales:

<http://www.bikelec.es/blog/aluminio-6061-vs-7005-toda-la-verdad/>
<http://www.foromtb.com/threads/diferencias-aluminio-6061-y-7005.65975/>
https://es.wikipedia.org/wiki/Aluminio_6061
www.delmetal.com.ar/productos/aluminio/6061.pdf
<http://www.castlemetalseurope.com/es/metales/aluminio/aluminio-6061/>
<http://www.aluminiosymetalesunicornio.com.mx/6061.html>
[http://www.alacermas.com/img/galeria/files/aluminio/chapa_6061_aluminio\(1\).pdf](http://www.alacermas.com/img/galeria/files/aluminio/chapa_6061_aluminio(1).pdf)
<http://www.tecniaceros.com/pdfs/aluminio.pdf>
<http://asm.matweb.com/search/SpecificMaterial.asp?bassnum=MA6061t6>
<http://www.azom.com/article.aspx?ArticleID=3328>
<http://www.makeitfrom.com/material-properties/6061-T6-Aluminum/>
<http://www.elaplas.es/materiales/plasticos-tecnicos/polietileno-pe-1000-uhmw/>
<http://www.elaplas.es/wp-content/uploads/Ficha-tecnica-Polietileno-HD-1000-UHMW.pdf>
http://www.plasticos-mecanizables.com/plasticos_polietileno1000_TMP.html
<http://www.randrade.com/polietileno-polipropileno/268-chapa-polietileno-blanca-pe-1000-uhmw.html>
https://es.wikipedia.org/wiki/Acero#Estampado_del_acero
<http://www.metal-service.net/pdf/CARACTERISTIQUE%20ACERS.pdf>
http://www.acerosdelvalles.com/1_12_f1150.html
<http://www.ipargama.com/pdf/F-1550.pdf>
https://es.wikipedia.org/wiki/Estampado_de_metales
<http://www.catedu.es/tecnologiautillas/materiales/web4.htm>
<http://ingemecanica.com/tutorialesemanal/tutorialn101.html>
<http://maderaslamision.com/nogal.html>
<http://www.castor.es/nogal.html>
<http://normadera.tknika.net/es/content/ficha/nogal-americano>

<http://www.maderascascon.net/nogal.php>
https://es.wikipedia.org/wiki/Apuleia_leiocarpa#Madera
http://www.lopezpigueiras.com/sites/default/files/producto_ficha_tecnica/ficha_tecnica_cumaru_solo_disponible_espana_0.pdf

Fabricación:

https://www.fundacionmapfre.org/documentacion/publico/i18n/catalogo_imagenes/grupo.cmd?path=1067012
<http://www.duerosoldadura.es/tema12.php>
<http://www.indalsu.com/extrusion-aluminio>
<http://www.grupoinalsa.com/>
<http://www.extrusax.com/app/empresa/extrusion-aluminio.asp?idioma=es>
<http://www.simer-sa.es/perfiles.php>
<http://www.asoc-aluminio.es/asociados/extruidores/extrusion-del-aluminio>
<http://www.alcati.es/extrusion-aluminio.html>
<https://www.youtube.com/watch?v=MG3Ls7jrr2o>
<http://www.cauchosdelvalles.com/procesos-de-moldeo-del-caucho/>
<http://www.plastico.com/temas/Versatilidad-y-economia-en-moldeo-por-inyeccion-de-caucho-de-silicona-liquida+3076617>
<http://mapsa.es/es/produccion-del-caucho>
<http://www.alumalsa.com/>
<http://www.fmonfort.com/>
<http://fundicionfg.com/produccion/medios-productivos/>
<http://www.gestamp.com/que-hacemos/tecnologias/estampacion/estampacion-en-caliente>
<https://www.acerosuddeholm.com/2417.htm>
<http://www.autoform.com/es/glosario/conformado-en-caliente/>
https://es.wikipedia.org/wiki/Torno#Operaciones_de_torneado
<http://es.3dilla.com/materiales/metall/http://astedeco.es/impresion-3d-madrid/?gclid=CJzWwceB3c8CFegp0wodBWkOUg>
<http://astedeco.es/impresion-3d-madrid/?gclid=CJzWwceB3c8CFegp0wodBWkOUg>
<http://is-arquitectura.es/2015/07/25/mark-one-impresora-3d-que-produce-piezas-mas-resistentes-que-el-aluminio-6061/>
http://web.stratasys.com/ARCHIVE_ES_general_3D-PPC-LP-V2-RB.html?cid=701a0000000MnGC&utm_ad=3D+Printing%3E%3EPhrase&utm_source=google&utm_term=impresion%203d&utm_campaign=SL+-+ES+%7C+GGL+%7C+3D+Printer&utm_medium=cpc&utm_content=s3viMMMQC_dclpcrid|141432989246|pkw|impresion%203d|pmt|pl
http://campusvirtual.edu.uy/archivos/mecanica-general/MATERIAL%20BIBLIOGRAFICO%20TECNICO%20PARA%20APOYO%20DOCENTE/Material%20Didactico/tolerancias_dimensionales_4.pdf

Soldadura:

<http://www.lincolnelectric.com/es-es/support/welding-how-to/Pages/tig-welding-aluminum-detail.aspx>
<http://stp.insht.es:86/stp/basequim/011-soldadura-manual-tig-de-aceros-inoxidables-y-de-alta-aleaci%C3%B3n-con-cromo-o-n%C3%ADquel-exposi>
<http://www.solter.com/es/catalogo/equipos-soldadura-electrodo-mma/inverter-cott/135>
<http://repmansoldaduras.com/Nociones%20basicas%20sobre%20el%20procedimiento%20MIG-MAG.pdf>
<http://www.cesol.es/nuevaWeb/images/nueva-287.pdf>
<https://metfusion.wordpress.com/2013/08/10/posiciones-de-soldadura-smaw/>
http://in3.dem.ist.utl.pt/mscdesign/01tecmecc/notas4_b.pdf
<http://solysol.com.es/data/documents/SoldaduraMIGMAG.pdf>
https://es.wikipedia.org/wiki/Soldadura_TIG

BIBLIOGRAFÍA

Presupuesto:

<http://www.hazlo2mismo.com/suspension-trasera-bicicleta-amortiguador-trasero-bici-300-a-1500-lb-in-600179.html#popup1>
<http://www.brucjardi.com/esp/detalle/tarima-de-madera-tropical-de-massaranduba-oferta.html>
<http://floter.com/marcas/tarima-de-exterior/vallsfusta/madera-natural/massaranduba-56321/>
<http://imagrupo.com/massaranduba/>
<http://infomadera.net/modulos/maderas.php?id=163>
<http://www.madex.es/index.php?id=300>
http://www.leroymerlin.es/fp/421007_polipropileno1z1carraca/421007-polipropileno-carraca-polipropileno-carraca?path-FamiliaFicha=421007&uniSelect=undefined&longitud=undefined&ancho=undefined
<https://upcommons.upc.edu/bitstream/handle/2099.1/11252/Pressupost.pdf?sequence=2&isAllowed=y>
<https://www.hayesdiscbrake.com/wp-content/uploads/2014/04/Stroke45-21883EnglishWeb.pdf>
<http://www.bikeradar.com/gear/article/workshop-how-to-bleed-hayes-stroker-disc-brakes-24515/>
<https://www.merlincycles.com/shimano-m445-disc-brakes-91238.html>
<https://www.merlincycles.com/force-6-bolt-disc-brake-rotor-180mm-91144.html>
<http://www.tornillera.com/productos.asp?N4=1>
<http://www.globalbulon.com/>
<http://blogs.elpais.com/eco-lab/2012/03/lo-que-contamina-una-bicicleta.html>
<http://www.lme.com/metals/ferrous/lme-steel-billet/>
<https://www.quandl.com/collections/markets/industrial-metals>
<http://gisp.com/es/el-precio-del-acero-2/>
http://plasticker.de/preise/pms_en.php?show=ok&make=ok&aog=A&kat=Mahlgut
<http://www.indexmundi.com/es/precios-de-mercado/?mercancia=aluminio&moneda=eur>

Logística:

<http://www.plancameral.org/web/portal-internacional/preguntas-comercio-exterior/-/preguntas-comercio-exterior/81d81295-8c26-447f-abf8-c4e49c883d92>
http://www.fomento.gob.es/MFOM/LANG_CASTELLANO/DIRECCIONES_GENERALES/TRANSPORTE_TERRESTRE/IGT/PESO/Pesos/trailers/TRAILER_M4EJES.htm
<http://blog.es.dsv.com/cuantos-palets-caben-en-un-camion-dsv-estandar/>
<http://www.totalliquidacion.com/2010/07/20/cuantos-pallets-caben-en-un-cami%C3%B3n/>
<http://www.cartonnidodeabeja.com/#cara>
<http://www.mwmaterialsworld.com/es/panel-de-carton-nido-de-abeja.html>
<https://es.wikipedia.org/wiki/Paletizado>
<https://es.wikipedia.org/wiki/Pal%C3%A9>
<https://www.mecalux.es/estanterias-metalicas-industriales/estanterias-palets>
<http://www.paletsmadrid.com/>
<http://www.rosspain.com/>
<http://www.europalet.com/europalets>
https://es.wikipedia.org/wiki/Estanter%C3%ADa_de_paletizaci%C3%B3n
<http://www.custombroker.es/blog/pales-palet-o-pallet-que-son-tipos-y-carga-maxima-palet-logistica/>
<http://prevention-world.com/foro/viewtopic.php?f=15&t=50257>
<http://www.cartonnidodeabeja.com/wp-content/uploads/2015/11/FT-NIDOKRAFT-NIDOBLANCO-Sept-2015.pdf>
<http://www.antal.es/business/inicio/aplicaciones/aplicaciones-de-embalaje/palets-seguridad-de-carga.html>
<http://www.rajapack.es/film-paletizacion/palets-accesorios-paletizacion.html>

Declaración conformidad:

<https://www.boe.es/buscar/act.php?id=BOE-A-2014-5399>
http://www.minetur.gob.es/telecomunicaciones/es-ES/Servicios/Certificacion/directiva5CE/Documents/Modelo_Declaracion.pdf

Normativas:

Toda la normativa que ha sido nombrada y/o aplicada en este proyecto ha sido consultada en la página web de la Asociación Española de Normalización y Certificación (AENOR) mediante la licencia que tiene la Universidad de Zaragoza en la biblioteca del edificio Betancourt.



Para más información, por favor contacte con: javierfvh@gmail.com