



ESCUELA TÉCNICA SUPERIOR DE INGENIERÍA (ICAI)  
GRADO EN INGENIERÍA ELECTROMECÁNICA  
Especialidad Mecánica

# **VEHÍCULO MONOCICLO PARA PERSONAS CON MOVILIDAD REDUCIDA**

Autor: Lara López Otero

Director: Antonio García y Garmendia, Dr. Ing.

Madrid

Junio 2018

## **AUTORIZACIÓN PARA LA DIGITALIZACIÓN, DEPÓSITO Y DIVULGACIÓN EN RED DE PROYECTOS FIN DE GRADO, FIN DE MÁSTER, TESINAS O MEMORIAS DE BACHILLERATO**

### ***1º. Declaración de la autoría y acreditación de la misma.***

El autor D<sup>a</sup>. Lara López Otero DECLARA ser el titular de los derechos de propiedad intelectual de la obra: “Vehículo monociclo para personas con movilidad reducida”, que ésta es una obra original, y que ostenta la condición de autor en el sentido que otorga la Ley de Propiedad Intelectual.

### ***2º. Objeto y fines de la cesión.***

Con el fin de dar la máxima difusión a la obra citada a través del Repositorio institucional de la Universidad, el autor **CEDE** a la Universidad Pontificia Comillas, de forma gratuita y no exclusiva, por el máximo plazo legal y con ámbito universal, los derechos de digitalización, de archivo, de reproducción, de distribución y de comunicación pública, incluido el derecho de puesta a disposición electrónica, tal y como se describen en la Ley de Propiedad Intelectual. El derecho de transformación se cede a los únicos efectos de lo dispuesto en la letra a) del apartado siguiente.

### ***3º. Condiciones de la cesión y acceso***

Sin perjuicio de la titularidad de la obra, que sigue correspondiendo a su autor, la cesión de derechos contemplada en esta licencia habilita para:

- a) Transformarla con el fin de adaptarla a cualquier tecnología que permita incorporarla a internet y hacerla accesible; incorporar metadatos para realizar el registro de la obra e incorporar “marcas de agua” o cualquier otro sistema de seguridad o de protección.
- b) Reproducirla en un soporte digital para su incorporación a una base de datos electrónica, incluyendo el derecho de reproducir y almacenar la obra en servidores, a los efectos de garantizar su seguridad, conservación y preservar el formato.
- c) Comunicarla, por defecto, a través de un archivo institucional abierto, accesible de modo libre y gratuito a través de internet.
- d) Cualquier otra forma de acceso (restringido, embargado, cerrado) deberá solicitarse expresamente y obedecer a causas justificadas.
- e) Asignar por defecto a estos trabajos una licencia Creative Commons.
- f) Asignar por defecto a estos trabajos un HANDLE (URL *persistente*).

### ***4º. Derechos del autor.***

El autor, en tanto que titular de una obra tiene derecho a:

- a) Que la Universidad identifique claramente su nombre como autor de la misma
- b) Comunicar y dar publicidad a la obra en la versión que ceda y en otras posteriores a través de cualquier medio.
- c) Solicitar la retirada de la obra del repositorio por causa justificada.
- d) Recibir notificación fehaciente de cualquier reclamación que puedan formular terceras personas en relación con la obra y, en particular, de reclamaciones relativas a los derechos de propiedad intelectual sobre ella.

### ***5º. Deberes del autor.***

El autor se compromete a:

- a) Garantizar que el compromiso que adquiere mediante el presente escrito no infringe ningún derecho de terceros, ya sean de propiedad industrial, intelectual o cualquier otro.
- b) Garantizar que el contenido de las obras no atenta contra los derechos al honor, a la intimidad y a la imagen de terceros.
- c) Asumir toda reclamación o responsabilidad, incluyendo las indemnizaciones por daños, que pudieran ejercitarse contra la Universidad por terceros que vieran infringidos sus derechos e intereses a causa de la cesión.
- d) Asumir la responsabilidad en el caso de que las instituciones fueran condenadas por infracción

de derechos derivada de las obras objeto de la cesión.

**6º. Fines y funcionamiento del Repositorio Institucional.**

La obra se pondrá a disposición de los usuarios para que hagan de ella un uso justo y respetuoso con los derechos del autor, según lo permitido por la legislación aplicable, y con fines de estudio, investigación, o cualquier otro fin lícito. Con dicha finalidad, la Universidad asume los siguientes deberes y se reserva las siguientes facultades:

- La Universidad informará a los usuarios del archivo sobre los usos permitidos, y no garantiza ni asume responsabilidad alguna por otras formas en que los usuarios hagan un uso posterior de las obras no conforme con la legislación vigente. El uso posterior, más allá de la copia privada, requerirá que se cite la fuente y se reconozca la autoría, que no se obtenga beneficio comercial, y que no se realicen obras derivadas.
- La Universidad no revisará el contenido de las obras, que en todo caso permanecerá bajo la responsabilidad exclusiva del autor y no estará obligada a ejercitar acciones legales en nombre del autor en el supuesto de infracciones a derechos de propiedad intelectual derivados del depósito y archivo de las obras. El autor renuncia a cualquier reclamación frente a la Universidad por las formas no ajustadas a la legislación vigente en que los usuarios hagan uso de las obras.
- La Universidad adoptará las medidas necesarias para la preservación de la obra en un futuro.
- La Universidad se reserva la facultad de retirar la obra, previa notificación al autor, en supuestos suficientemente justificados, o en caso de reclamaciones de terceros.

Madrid, a 13 de junio de 2018

**ACEPTA**

Fdo



Motivos para solicitar el acceso restringido, cerrado o embargado del trabajo en el Repositorio Institucional:

Declaro, bajo mi responsabilidad, que el Proyecto presentado con el título  
**“Vehículo monociclo para personas con movilidad reducida”**  
en la ETS de Ingeniería - ICAI de la Universidad Pontificia Comillas en el  
curso académico 2017-2018 es de mi autoría, original e inédito y  
no ha sido presentado con anterioridad a otros efectos. El Proyecto no es  
plagio de otro, ni total ni parcialmente y la información que ha sido tomada  
de otros documentos está debidamente referenciada.

Fdo.: Lara López Otero

Fecha: 11/06/2018



Autorizada la entrega del proyecto

EL DIRECTOR DEL PROYECTO



Fdo.: Dr. Antonio García y Garmendia

Fecha: 13/06/2018



ESCUELA TÉCNICA SUPERIOR DE INGENIERÍA (ICAI)  
GRADO EN INGENIERÍA ELECTROMECÁNICA  
Especialidad Mecánica

# VEHÍCULO MONOCICLO PARA PERSONAS CON MOVILIDAD REDUCIDA

Autor: Lara López Otero

Director: Antonio García y Garmendia, Dr. Ing.

Madrid

Junio 2018

# VEHÍCULO MONOCICLO PARA PERSONAS CON MOVILIDAD REDUCIDA

**Autor: López Otero, Lara**

Directores: Dr. García y Garmendia, Antonio

Entidad Colaboradora: ICAI - Universidad Pontificia Comillas

## Introducción

Se habla de los Peregrinos y Joëlette para entender la silla Joëlette y las mejoras que requiere. Para ello es necesario conocer su campo de aplicación, las demás sillas que ya han sido inventadas para dar solución a problemas con los que se encuentran los minusválidos y el método que hay que seguir para inventar un nuevo producto que mejore la silla.

Se analizará la situación de los discapacitados en España y en el resto del mundo para conocer los posibles interesados en la silla. Para tratar de resolver los problemas de los minusválidos se cuenta con la opinión de personas involucradas en el proyecto WOW de la Orden de Malta cuya finalidad es utilizar la Joëlette para ayudar a peregrinos con falta de movilidad a hacer el Camino de Santiago. Se definen los objetivos del proyecto de fin de grado, cuya finalidad última es tratar de mejorar la silla.

Como entre los objetivos del proyecto se encuentra el de proteger la invención, se ve el tema de la propiedad industrial y la importancia de las patentes en la innovación, en concreto se ve la patente de la Joëlette. Se tratará de obtener el modelo de utilidad de la mejora que se trate de implementar. Es importante también ver la metodología que se seguirá a lo largo de este proyecto.

## Metodología

Como parte de la metodología se estudia la Propiedad Industrial para entender este concepto, la importancia que tiene hoy en día proteger las invenciones. Se hace con vistas a obtener más adelante el Modelo de Utilidad de la mejora que se implementará en la silla de ruedas.

Para ver qué tipo de protección es la más adecuada para esta invención, se ven los distintos tipos. Según la Oficina Española de Patentes y Marcas (OEPM), se entiende por Propiedad Industrial los derechos en exclusiva sobre creaciones inmateriales que son protegidos como derechos de propiedad. Existen distintos tipos de derechos de Propiedad Industrial en España: Diseños Industriales, Marcas y Nombres Comerciales (Signos

Distintivos), Patentes y Modelos de Utilidad, Topografías de semiconductores y Secreto Industrial.

Para proteger las innovaciones hay que hacer una solicitud que tiene que cumplir las especificaciones requeridas y la duración de la protección dependerá del tipo que se solicite. La Protección Industrial es mayor en países desarrollados.

Las patentes y modelos de utilidad protegen invenciones consistentes en productos y procedimientos susceptibles de reproducción y reiteración con fines industriales. Se pone especial atención en la patente; qué es patentable, la propiedad de la patente, su estructura, los derechos y deberes del propietario y la clasificación internacional.

Es de vital importancia en el proyecto el análisis del Estado de la Técnica, se trata de buscar una solución a los problemas de la silla de ruedas Joëlette, cuya patente es la DK3042642 (T3). Se analizan las invenciones que han sido propuestas hasta ahora, para tratar de obtener toda la información posible sobre sillas de ruedas para personas con movilidad reducida.

Con el análisis de la propiedad industrial anterior y examinando los problemas y soluciones que se han dado a lo largo de los años en las publicaciones relacionadas con la silla Joëlette, se obtiene información para que no se produzca plagio y se estudiarán las posibles soluciones para que sirvan de referente a la innovación.

Dentro de la metodología del proyecto se encuentra el desarrollo de la invención, se trata de analizar el desarrollo del nuevo producto que hay que implementar en la silla de ruedas Joëlette. Se introduce el método TRIZ de inventiva que se basa en incrementar la creatividad a partir de un método sistemático que trata de analizar bases de datos de patentes para ver cómo se han solucionado los problemas anteriores y llegar a la conclusión de qué es lo que se necesita mejorar de la silla y cómo puede realizarse.

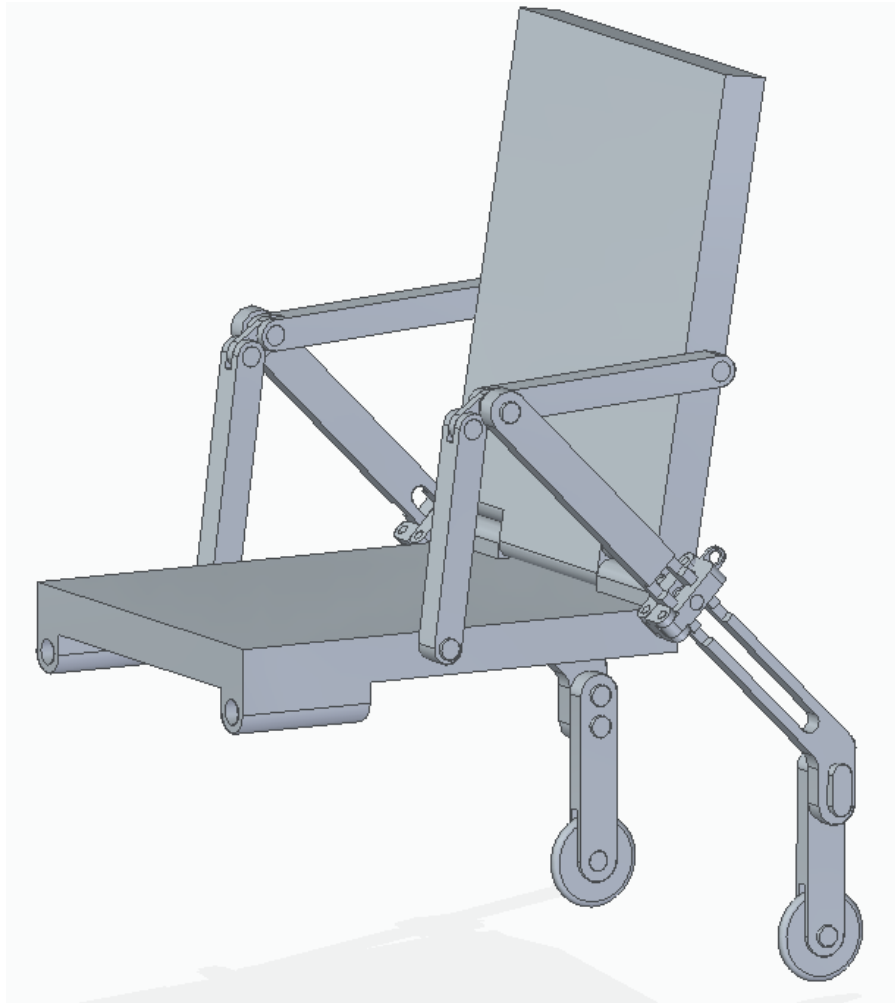
Se realizan encuestas a los integrantes del proyecto WOW de la Orden de Malta, que son peregrinos discapacitados y voluntarios que realizan el camino de Santiago con la silla Joëlette, se analizarán sus respuestas para llegar a la conclusión de los problemas que plantea el uso de esta silla y qué campos de mejora son en los que se debería de centrarse la invención para tratar de resolverlos.

Se elegirán los problemas más importantes que se tratarán de resolver en la silla que son el de la estabilidad y que sea más fácil de plegar, esto son dos características fundamentales que debe tener la silla para ser segura y cómoda tanto para los usuarios sentados como para los voluntarios que llevan la silla.

## Resultados

Una vez finalizado el método TRIZ para abordar el proceso inventivo y fomentar la creatividad, se da paso a la invención, donde se trata de diseñar un producto innovador para resolver los problemas encontrados en la silla de ruedas Joëlette.

Se verán los dos modelos de invención propuestos, el segundo es el definitivo. Se explica cómo cada modelo intenta resolver los problemas propuestos. En el primer intento de invención solamente se consigue resolver el problema de que sea más fácil de plegar porque se introduce un sistema por el cual no hace falta atornillar los reposabrazos a la silla como pasaba con la Joëlette. El segundo prototipo que es el definitivo, resuelve el problema de los reposabrazos para que la silla se pliegue con facilidad y también el de la estabilidad añadiendo unos ruedines que son plegables también.



Se verán también distintas vistas que definen la invención y en el anexo C se recogen los planos de fabricación de las piezas de conjunto.

Se analizarán también cuales son los materiales óptimos para cada una de las piezas. Se realizará el cálculo estructural del diseño para ver los esfuerzos y deformaciones, que se encuentra en el anexo D.

Una vez está finalizado el diseño, se redacta el Modelo de Utilidad de la invención desarrollada, según el procedimiento contado anteriormente, para poder explotarla y

comercializarla. Y también se solicita el modelo de utilidad al que le corresponde el número de referencia U201800358.

#### Conclusiones

Se realiza un recorrido a lo largo del proyecto viendo las decisiones que se han tomado y las características más importantes de la invención. Se concluye con las mejoras que proporciona la nueva invención a la silla de ruedas Joëlette.

#### Referencias

En este proyecto se ha usado como referencia las patentes y publicaciones relacionadas con la silla Joëlette, así como las encuestas de la Orden de Malta.

# MONOCYCLE VEHICLE FOR PEOPLE WITH MOBILITY DIFFICULTIES

**Author: López Otero, Lara**

Directors: Dr. García y Garmendia, Antonio

Collaborating Entity: ICAI - Universidad Pontificia Comillas

## Introduction

This project introduces the Pilgrims and Joëlette, a thorough understanding of the Joëlette chair in its current form and the necessary improvements derived from its apparent shortfalls. This objective requires knowing its actual design and features as well as a cross comparison to other chairs that have been developed to tackle similar problems related to disabled mobility. In addition, a method is presented to describe the process needed to carry out in order to invent a new product that ultimately improves the chair.

The outlook of disabled people in Spain and the rest of the world will be analyzed to identify all related stakeholders which are to be considered when dealing with the improvements to the chair. In the aim to solve the problems identified of the disabled mobility it has been included the opinion of people actively involved in the WOW project of the Order of Malta whose purpose is to use the Joëlette to help pilgrims with lack of mobility to make the Camino de Santiago. TFG Project covers all related themes, being its ultimate objective to try to improve the existing chair.

As the goals of any given project is to protect the invention and ensure it is the subject of industrial property, a consequential effect is the importance of patents in innovation, particularly the patent associated with Joëlette. It will also attempt to get the profit modelling improvement purported to be implemented. It is also relevant to present the methodology to be followed throughout the project.

## Methodology

The Study of Industrial Property will seek to understand the concept of Industrial Property and its importance in today's protect inventions. This chapter is done in order to obtain later Utility Model improvement to be implemented with the wheelchair commercialisation.

To determine what kind of protection is the most suitable for this invention we explore the different types. According to the Spanish Patent and Trademark Office (OEPM), Industrial Property means exclusive rights over intangible creations that are protected as property rights. There are different types of industrial property rights in Spain: Industrial

Designs, Trademarks and Trade Names (Distinctive Signs), Patents and Utility Models and Topographies of Semiconductor Trade Secret.

To protect innovations, it is necessary to submit an application which must meet the required specifications and awarded duration of protection depends on the type requested. Industrial protection is increasingly effective in developed countries.

Patents and utility models protect inventions involving products and procedures replicable and reiteration for industrial purposes. Special attention in the patent is put towards what is patentable, the patent ownership, structure, rights and owner's duties and its international standardized classification.

The analysis of the State of the Art is about finding a solution to the problems of the wheelchair Joëlette, whose patent is the DK3042642 (T3). Similar Inventions that have been available in the market to date are further analyzed to try to get all the information possible about wheelchairs for the disabled in a comprehensive analysis.

With the analysis of industrial property in the previous chapter and examining the problems and solutions that have occurred over the years in publications related to Joëlette chair, information is obtained so that no plagiarism will occur, and possible solutions will be cross analyzed to serve as a benchmark for the validation to the potential innovation.

Part of the methodology consist in the development of the invention, is analyzing the development of the new product to be implemented in the wheelchair Joëlette. TRIZ inventive method, which is based on increasing creativity from a systematic method that tries to analyze databases of patents to see how they have solved the above problems and conclude what is has already been introduced as well as to determine what is needed towards further improvement of the chair and how it could be done.

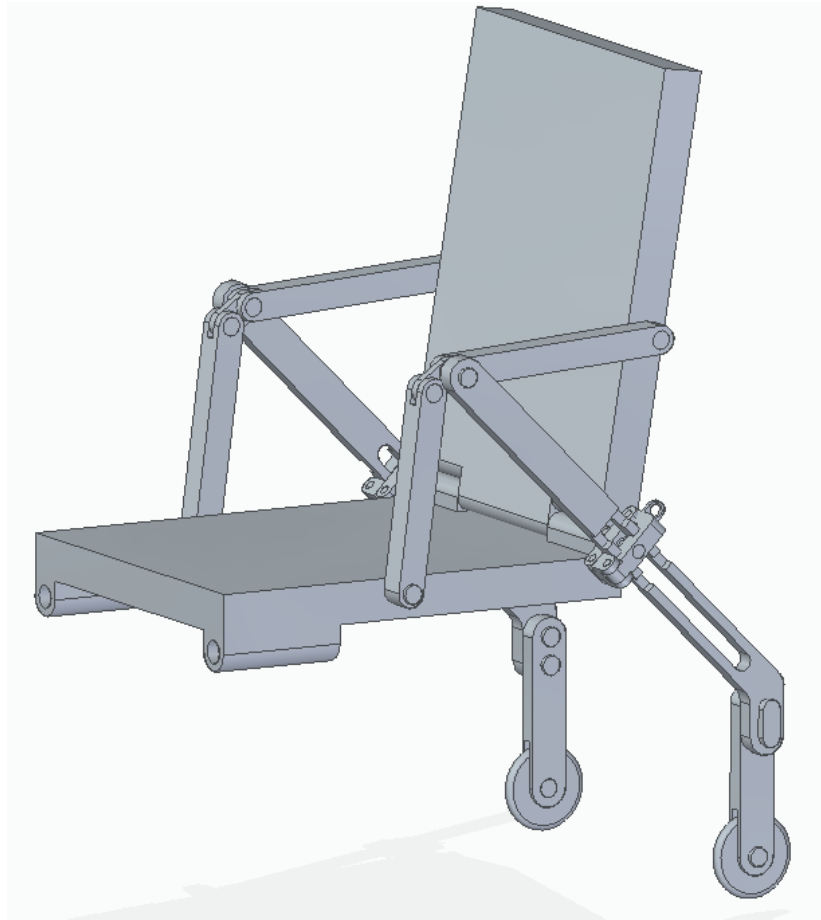
Surveys have been conducted with members of the WOW project of the Order of Malta, with respect to pilgrims disabled and volunteers who made the road to Santiago with Joëlette chair. Their answers have been analyzed to conclude the problems posed by the use of this chair and improvements perceived are fields in which the invention should focus to try to better them off.

The most important issues to resolve in the chair have been determined to be the stability and a user-friendly mechanism to ease the system to fold will be chosen, these are two key features that should turn the chair to be safer and more comfortable for both seated users as well as the volunteers carrying the chair.

## Results

Once completed TRIZ to tackle the inventive process and encourage creativity, the innovative product is designed, in order to solve these problems encountered in the wheelchair Joëlette is presented.

There are two models proposed with the innovative invention that will be, the second one being the final one. It is explained how each model tries to solve the proposed problems. In the first attempt invention, there is a solution to improve the problem for it being easier to fold because a system whereby no need to screw the chair armrests, as happened with the Joëlette, is introduced. The second prototype, which is the final selected, solves the problem of the armrest for the chair to be folded easily and also the stability by adding small wheels that are also foldable.



There are also different views defining the invention and Annex C "manufacturing drawings of parts" are compiled together.

Finally, there is an analysis for which are optimal selection for materials for each of the pieces. Structural design calculation is made for the stresses and strains, which can be found in Annex D.

Once the design is completed, the Utility Model developed of the invention is drawn up according to the procedure mentioned before, to commercialize in the market.

## Conclusions

The conclusions overlook a tour throughout the overall project seeing the decisions taken and the most important features of the invention. TFG concludes with the improvements provided by the new invention to the wheelchair Joëlette.

## References

In this project the references that are used are the patents and the rest of the publications that are related with the Joëlette chair, also the surveys filled by the integrants of the “Orden de Malta”.

## AGRADECIMIENTOS

Con la elaboración del presente Trabajo de fin de grado, concluye una etapa importante de mi formación que me gustaría agradecer a:

La Orden Hospitalaria de San Juan de Jerusalén, Orden de Malta, en especial a Carlos Gonzalez Barandiarán y Carlos Ortiz del Río, por toda la ayuda en el desarrollo de este trabajo.

A Dr. Antonio García y Garmendia, director del presente Trabajo de fin de grado por su dedicación, ayuda y disponibilidad.

A mis compañeros de ICAI, por estos cuatro años en los que he conocido a gente excelente. A mi amigo Saul por ayudarme a sacar este trabajo adelante.

A mi familia, a mi madre en especial por ser mi gran apoyo y ayudarme siempre.

Muchas gracias a todos

# ÍNDICE GENERAL

|  |     |
|--|-----|
| <b>Parte I Memoria</b> .....                               | 11  |
| <b>Capítulo 1 Peregrinos y Joëlette</b> .....              | 12  |
| <b>Capítulo 2 Estudio de la Propiedad Industrial</b> ..... | 23  |
| <b>Capítulo 3 Análisis del Estado de la Técnica</b> .....  | 53  |
| <b>Capítulo 4 Desarrollo de la invención</b> .....         | 96  |
| <b>Capítulo 5 La invención</b> .....                       | 115 |
| <b>Capítulo 6 Desarrollo del Modelo de Utilidad</b> .....  | 151 |
| <b>Capítulo 7 Conclusiones</b> .....                       | 167 |
| <b>Bibliografía</b> .....                                  | 171 |
| <b>Parte II ANEXOS</b> .....                               | 173 |
| <b>Capítulo 1 Anexo A Patentes</b> .....                   | 174 |
| <b>Capítulo 2 Anexo B Encuestas</b> .....                  | 205 |
| <b>Capítulo 3 Anexo C Planos</b> .....                     | 212 |
| <b>Capítulo 4 Anexo D Cálculo estructural</b> .....        | 223 |

# ÍNDICE

|  |    |
|--|----|
| Parte I Memoria .....                                      | 11 |
| Capítulo 1 Peregrinos y Joëlette .....                     | 12 |
| 1.1 Introducción .....                                     | 12 |
| 1.2 Discapacidad y Joëlette .....                          | 12 |
| 1.3 Patentes y Joëlette .....                              | 17 |
| 1.4 Metodología .....                                      | 21 |
| 1.5 Conclusión .....                                       | 22 |
| Capítulo 2 Estudio de la Propiedad Industrial .....        | 23 |
| 2.1 Introducción .....                                     | 23 |
| 2.2 Métodos de protección de la propiedad industrial ..... | 24 |
| 2.3 Patentabilidad .....                                   | 27 |
| 2.3.1 <i>Invencciones patentables</i> .....                | 27 |
| 2.3.2 <i>Excepciones a la patentabilidad</i> .....         | 28 |
| 2.3.3 <i>Novedad</i> .....                                 | 28 |
| 2.3.4 <i>Divulgaciones inocuas</i> .....                   | 29 |
| 2.3.5 <i>Actividad inventiva</i> .....                     | 29 |
| 2.3.6 <i>Aplicación industrial</i> .....                   | 30 |
| 2.4 Propiedad de la patente .....                          | 30 |
| 2.4.1 <i>Inventor</i> .....                                | 30 |
| 2.4.2 <i>Solicitante</i> .....                             | 31 |
| 2.5 Estructura de la patente .....                         | 31 |
| 2.5.1 <i>Resumen</i> .....                                 | 31 |
| 2.5.2 <i>Descripción</i> .....                             | 33 |
| 2.5.3 <i>Reivindicaciones</i> .....                        | 35 |
| 2.5.4 <i>Dibujos</i> .....                                 | 37 |
| 2.5.5 <i>Informe del estado de la técnica</i> .....        | 40 |
| 2.6 Derechos y deberes del propietario .....               | 42 |
| 2.6.1 <i>Concesiones</i> .....                             | 43 |
| 2.6.2 <i>Obligaciones</i> .....                            | 43 |
| 2.7 Clasificación internacional de las patentes, CIP ..... | 44 |

|   |     |
|---|-----|
| 2.8 Organismos de la Propiedad Intelectual .....                        | 45  |
| 2.8.1 Oficina Española de Patentes y Marcas (OEPM).....                 | 46  |
| 2.8.2 Oficina Europea de Patentes (EPO).....                            | 46  |
| 2.8.3 Organización Mundial de la Propiedad Industrial (OMPI).....       | 47  |
| 2.9 Convenios y tratados en materia de Patentes .....                   | 49  |
| 2.9.1 Convenio de la unión de París o convenio de la unión.....         | 49  |
| 2.9.2 Convenio de Múnich o convenio sobre la patente europea (CPE)..... | 51  |
| 2.9.3 Tratado de cooperación en materia de patentes (PCT).....          | 51  |
| 2.10 Conclusiones .....   | 52  |
| Capítulo 3 Análisis del Estado de la Técnica.....                       | 53  |
| 3.1 Introducción .....  | 53  |
| 3.2 Clasificación.....  | 53  |
| 3.3 Investigación histórica y por país .....                            | 55  |
| 3.3.1 Estudio histórico .....   | 56  |
| 3.3.2 Estudio por país.....   | 57  |
| 3.4 Solicitante de las Patentes .....                                   | 60  |
| 3.5 Problemas y soluciones propuestos.....                              | 61  |
| 3.5.1 Freno.....  | 64  |
| 3.5.2 Ergonomía de la persona sentada.....                              | 68  |
| 3.5.3 Dimensionamiento .....  | 75  |
| 3.5.4 Ergonomía del acompañante .....                                   | 79  |
| 3.5.5 Tren motriz .....   | 84  |
| 3.5.6 Higiene.....  | 90  |
| 3.6 Elección del problema a resolver .....                              | 94  |
| 3.7 Conclusión.....   | 94  |
| Capítulo 4 Desarrollo de la invención .....                             | 96  |
| 4.1 Introducción .....  | 96  |
| 4.2 La creatividad .....  | 96  |
| 4.3 La teoría de solución de problemas inventivos TRIZ.....             | 97  |
| 4.4 Puesta en práctica del proceso creativo: Salto inventivo .....      | 102 |
| 4.4.1 Nueve Ventanas .....  | 103 |
| 4.4.2 Matriz de Contradicciones .....                                   | 104 |

|   |            |
|---|------------|
| 4.5 Encuestas a integrantes del proyecto WOW .....        | 108        |
| 4.6 Características de la invención .....                 | 111        |
| 4.7 Conclusión .....                                      | 113        |
| <b>Capítulo 5 La invención .....</b>                      | <b>115</b> |
| 5.1 Introducción .....                                    | 115        |
| 5.2 Primer prototipo .....                                | 115        |
| 5.3 Segundo prototipo .....                               | 119        |
| 5.4 Planos .....  | 123        |
| 5.5 Aspectos técnicos .....                               | 130        |
| 5.5.1 <i>Material</i> .....                               | 130        |
| 5.5.2 <i>Cálculos estructurales</i> .....                 | 133        |
| 5.6 Conclusión .....                                      | 150        |
| <b>Capítulo 6 Desarrollo del Modelo de Utilidad .....</b> | <b>151</b> |
| 6.1 Introducción .....                                    | 151        |
| 6.2 Resumen .....   | 151        |
| 6.3 Descripción .....                                     | 151        |
| 6.3.1 <i>Objeto de la invención</i> .....                 | 151        |
| 6.3.2 <i>Antecedentes</i> .....                           | 152        |
| 6.3.3 <i>Descripción de la invención</i> .....            | 152        |
| 6.3.4 <i>Descripción de los dibujos</i> .....             | 154        |
| 6.3.5 <i>Realización preferente de la invención</i> ..... | 154        |
| 6.4 Reivindicaciones .....                                | 156        |
| 6.5 Dibujos .....   | 158        |
| 6.6 Solicitud de la patente .....                         | 163        |
| 6.7 Conclusión .....                                      | 166        |
| <b>Capítulo 7 Conclusiones .....</b>                      | <b>167</b> |
| 7.1 Recorrido final del proyecto .....                    | 167        |
| 7.2 Conclusiones del proyecto .....                       | 169        |
| <b>Bibliografía .....</b>                                 | <b>171</b> |
| <b>Parte II ANEXOS .....</b>                              | <b>173</b> |
| <b>Capítulo 1 Anexo A Patentes .....</b>                  | <b>174</b> |

|   |            |
|---|------------|
| <b>Capítulo 2 Anexo B Encuestas .....</b>           | <b>205</b> |
| <b>Capítulo 3 Anexo C Planos .....</b>              | <b>212</b> |
| <b>Capítulo 4 Anexo D Cálculo estructural .....</b> | <b>223</b> |

# ÍNDICE DE FIGURAS

|   |    |
|---|----|
| Figura 1.1 Personas con discapacidad por edad y sexo (miles de personas). Fuente: Instituto Nacional de Estadística. Año: 2008. ....  | 13 |
| Figura 1.2 Personas que reciben cuidados personales según el grupo de edad y sexo del cuidador (miles de personas). Fuente: Instituto Nacional de Estadística. Año: 2008..... | 14 |
| Figura 1.3 Joëlette clásica monorueda. Fuente: Joëlette and Co.....   | 15 |
| Figura 1.4 Participante del proyecto WOW. Orden de Malta España. Fuente: Joëlette and Co. ....  | 16 |
| Figura 1.5 Proceso cíclico de investigación e invención. Fuente: Elaboración propia, 2018. ....   | 17 |
| Figura 1.6 Diagrama de barras del número de patentes en cada país del inventor. Fuente: Elaboración propia, 2018. ....  | 18 |
| Figura 1.7 Diagrama de sectores del número de patentes en cada país solicitante. Fuente: Elaboración propia, 2018. ....   | 19 |
| Figura 1.8 Dispositivo de transporte para una persona. Fuente: DK3042642 T3 (Ferriol Pierre, 2017)...   | 20 |
| Figura 1.9 Silla de ruedas para inválidos. Fuente: US1591529 A (Guerber Roger, 1926). ....  | 21 |
| Figura 2.1 Documento US5894912 A1 (Dobben Steven, 1999). Fuente: Espacenet.....   | 25 |
| Figura 2.2 Modelo de utilidad. Dispositivo de sujeción de mopa friegasuelos. ES 1 016 578 U (Sánchez López, 1991). ....   | 26 |
| Figura 2.3 Portada, resumen de la patente. Fuente: Espacenet, patente US2017172825 (A1) (Ferniany William, 2017). ....  | 33 |
| Figura 2.4 Descripción de una patente. Fuente: Espacenet, patente US2017172825 (A1) (Ferniany William, 2017). ....  | 35 |
| Figura 2.5 Reivindicaciones de una patente. Fuente: Espacenet, patente US2017172825 (A1) (Ferniany William, 2017). ....   | 37 |
| Figura 2.6 Dibujos de una patente. Fuente: Espacenet, patente US2017172825 (A1) (Ferniany William, 2017).....   | 40 |
| Figura 2.7 Estado de la Técnica de una patente. Fuente: ES2284359 (A1) (De Vicente Jiménez Francisco, 2007).....  | 42 |
| Figura 2.8 Clasificación CIP, A61G5/1037. Fuente: Espacenet, 2018.....  | 45 |
| Figura 2.9 Distintos procedimientos de solicitud de patente: nacional y europeo. Fuente: “Protección de resultados en Ingeniería”, Florencio Bueno (2017).....                | 47 |
| Figura 2.10 Distintos procedimientos de solicitud de patente: internacional. Fuente: “Protección de resultados en Ingeniería”, Florencio Bueno (2017).....                    | 48 |
| Figura 3.1 Base de datos Espacenet. EP3020382 A1 (Dubly Hervé, 2016). Fuente: Espacenet.....  | 55 |
| Figura 3.2 Número de patentes y solicitudes publicadas cada año. Fuente: Elaboración propia, 2018. .  | 56 |
| Figura 3.3 Número de patentes y solicitudes publicadas en cada década. Fuente: Elaboración propia, 2018.....  | 57 |
| Figura 3.4 Códigos de países. Fuente: Espacenet, Elaboración propia, 2018. ....   | 58 |
| Figura 3.5 Número de patentes por país inventor. Fuente: Elaboración propia, 2018. ....   | 59 |
| Figura 3.6 Número de patentes por país solicitante. Fuente: Elaboración propia, 2018. ....  | 59 |
| Figura 3.7 Porcentaje de solicitudes realizadas por el propio inventor. Fuente: Elaboración propia. Año: 2018.....  | 60 |
| Figura 3.8 Clasificación de problemas del grupo de patentes A61G5/1037. Fuente: Elaboración propia. Año: 2018. ....   | 61 |
| Figura 3.9 Gráfico problemas primer nivel del grupo de patentes A61G5/1037. Fuente: Elaboración propia. Año: 2018.....  | 62 |

|   |    |
|---|----|
| Figura 3.10 Gráfico problemas segundo nivel del grupo de patentes A61G5/1037. Fuente: Elaboración propia. Año: 2018.....                                    | 63 |
| Figura 3.11 Gráfico problemas tercer nivel del grupo de patentes A61G5/1037. Fuente: Elaboración propia. Año: 2018.....                                     | 63 |
| Figura 3.12 Problema de segundo nivel: Freno. Fuente: Elaboración propia, 2018. ....  | 64 |
| Figura 3.13 Mecanismo de frenado automático para vehículos de ruedas movidos manualmente. Fuente: GB286411 (A) (REGINALD CLARENCE FORD, 1928).....          | 65 |
| Figura 3.14 Silla de ruedas eléctrica para el cuidado de pacientes. Fuente: US2003098190 (A1); US6910543 (B2) (Kanno Nobuyuki, Miyazaki Mitsuo; 2003) ..... | 66 |
| Figura 3.15 Sistema de frenado para una silla de ruedas. Fuente: SE1650738 (A1); SE539798 (C2) (JAN NORLIN, 2017) .....                                     | 67 |
| Figura 3.16 Problema de segundo nivel: Ergonomía de la persona sentada. Fuente: Elaboración propia, 2018.....   | 69 |
| Figura 3.17 Silla de ruedas para invalidos. Fuente: US2427161 (A) (Roe William C, 1947) .....   | 70 |
| Figura 3.18 Chasis para sillas de ruedas. Fuente: GB1575354 (A) (Spastics Soc, 1980).....   | 71 |
| Figura 3.19 Silla de ruedas para pacientes con poca salud. Fuente: US5865457 (A) (Knabusch Charles T, Lapointe Larry P, Lipford William D; 1999).....       | 72 |
| Figura 3.20 Silla de ruedas. Fuente: EP2181683 (A1); EP2181683 (B1) (Lauret Aurelie, DA Cunha Wilfrid, Roncin Jean-Michel; 2010) .....                      | 73 |
| Figura 3.21 Silla de ruedas. Fuente: HK1224170 (A1) (Kei Ooyama, 2017). ....  | 74 |
| Figura 3.22 Problema de segundo nivel: Dimensionamiento. Fuente: Elaboración propia, 2018.....  | 75 |
| Figura 3.23 Silla de ruedas. Fuente: FR2089832 (A7) (MACLAREN OWEN, 1972) .....   | 76 |
| Figura 3.24 Silla de ruedas. Fuente: DE9116030 (U1) (INNOVINT EINRICHTUN, 1992).....  | 77 |
| Figura 3.25 Aparato para trasportar y levantar a discapacitados. Fuente: AT378036 (T) (Hunkeler Josef, 2007).....   | 78 |
| Figura 3.26 Silla de ruedas reclinable. Fuente: US2017172825 (A1) (Ferniany William, Cooper Lloyd; 2017).....   | 79 |
| Figura 3.27 Problema de segundo nivel: Ergonomía del acompañante. Fuente: Elaboración propia, 2018. ....  | 80 |
| Figura 3.28 Dispositivo para andar. Fuente: US4384732 (A) (Wierwille Walter W, 1983) .....  | 81 |
| Figura 3.29 Fin-ray tote-a-load. Fuente: US2005023801 (A1) (Finley Adley ,2005).....  | 82 |
| Figura 3.30 Silla de ruedas plegable con dos configuraciones. Fuente: US2017290722 (A1) (Thompson Peter James, 2017) .....                                  | 83 |
| Figura 3.31 Problema de segundo nivel: Tren motriz. Fuente: Elaboración propia, 2018.....   | 84 |
| Figura 3.32 Silla de ruedas para una persona discapacitada. Fuente: US1591529 (A) (Guerber Roger S S, 1926).....  | 86 |
| Figura 3.33 Mecanismo para dirigir y parar una silla de ruedas. Fuente: US3869146 (A) (Bulmer Donald L, 1975) .....   | 87 |
| Figura 3.34 Cama multifuncional. Fuente: US2001029629 (A1); US6584629 (B2) (Tsuji Hiroshi, Kataoka Hisashi, Yamaguchi Hiroshi; 2001) .....                  | 88 |
| Figura 3.35 Silla de ruedas con manillar regulable. Fuente: US2012175855 (A1); US8534683 (B2) (Lautzenhiser Lloyd L, Wolf Wade; 2012).....                  | 89 |
| Figura 3.36 Dispositivo de transporte para una persona. Fuente: DK3042642 T3 (Ferriol Pierre, 2017). ....   | 90 |
| Figura 3.37 Problema de segundo nivel: Higiene. Fuente: Elaboración propia, 2018. ....  | 91 |
| Figura 3.38 Silla multiusos inodoro. Fuente: GB2405156 (A); GB2405156 (B) (Erapi Godwin, 2005) .....  | 92 |
| Figura 3.39 Silla andador para la ducha. Fuente: US2015328069 (A1) (Staggs Gary M, 2015) .....  | 93 |
| Figura 4.1 Esquema solución de problemas TRIZ. Fuente: Elaboración propia. ....   | 98 |
| Figura 4.2 Diagrama de las Nueve Ventanas. Fuente: CIENCIA UANL.....  | 99 |

|   |     |
|---|-----|
| Figura 4.3 Los 40 principios inventivos del método TRIZ. Fuente: <a href="https://www.emaze.com/@AICLCFZC">https://www.emaze.com/@AICLCFZC</a><br>.....   | 100 |
| Figura 4.4 Parámetros de método TRIZ. Fuente: <a href="http://www.monografias.com/trabajos-pdf/metodologia-triz-innovacion-tecnologica-inventiva/metodologia-triz-innovacion-tecnologica-inventiva2.shtml">http://www.monografias.com/trabajos-pdf/metodologia-triz-innovacion-tecnologica-inventiva/metodologia-triz-innovacion-tecnologica-inventiva2.shtml</a> ..... | 101 |
| Figura 4.5 Selección de principios de inventiva. Fuente: Wilmer Córdova. Año: 2008. ....  | 102 |
| Figura 4.6 Principios de inventiva utilizados. Fuente: Wilmer Córdova. Año: 2008. ....  | 102 |
| Figura 4.7 Matriz de las Nueve Ventanas. Fuente: Elaboración propia. ....   | 103 |
| Figura 4.8 Matriz de contradicciones. Fuente: Elaboración propia. ....  | 104 |
| Figura 4.9 Principios inventivos TRIZ. Fuente: Basado en los principios originales de Genrich Altshuller.<br>.....  | 106 |
| Figura 4.10 Importancia de los parámetros TRIZ utilizados. Fuente: Elaboración propia. ....   | 106 |
| Figura 4.11 Tabla solución a las principales contradicciones. Fuente: Elaboración propia. ....  | 107 |
| Figura 4.12 Resultados encuesta grado de satisfacción de la silla Joëlette. Fuente: Elaboración propia, 2018. ....  | 109 |
| Figura 4.13 Leyenda del grado de satisfacción de los encuestado. Fuente: Elaboración propia, 2018. ..   | 109 |
| Figura 4.14 Posibles mejoras de la silla Joëlette según las encuestas. Fuente: Elaboración propia, 2018.<br>.....   | 110 |
| Figura 4.15 Dispositivo de transporte para una persona. Fuente: DK3042642 (T3). ....  | 111 |
| Figura 4.16 Silla de ruedas plegable para transportar pacientes con un dispositivo manual o a través de un pedal que frena las ruedas de delante y las de detrás simultáneamente. Fuente: US2013026737 (A1).<br>.....   | 112 |
| Figura 4.17 Silla de ruedas plegable. Fuente: US2017290722 (A1). ....   | 113 |
| Figura 5.1 Reposabrazos y asas de la silla de ruedas Joëlette. Fuente: Manual de usuario de la silla de ruedas Joëlette, 2018. ....   | 116 |
| Figura 5.2 Primer modelo que soluciona la unión asiento respaldo. Fuente: Elaboración propia, 2018.<br>.....  | 116 |
| Figura 5.3 Sistema de plegado asiento-respaldo primera invención. Fuente: Elaboración propia, 2018.<br>.....  | 117 |
| Figura 5.4 Sistema unión respaldo barra. Fuente: Elaboración propia, 2018. ....   | 118 |
| Figura 5.5 Angulo de inclinación del respaldo. Fuente: Elaboración propia, 2018. ....   | 118 |
| Figura 5.6 Segunda propuesta de invención. Fuente: Elaboración propia, 2018. ....   | 119 |
| Figura 5.7 Diseño definitivo de la mejora de plegado y estabilidad de la silla de ruedas Joëlette. Fuente: Elaboración propia, 2018. ....   | 120 |
| Figura 5.8 Diseño definitivo, silla plegada con y sin ruedines. Fuente: Elaboración propia, 2018. ....  | 121 |
| Figura 5.9 Sistema de pliegue de la silla. Invención definitiva. Fuente: Elaboración propia, 2018. ....   | 121 |
| Figura 5.10 Mecanismo de pliegue. Diseño definitivo. Fuente: Elaboración propia, 2018. ....   | 122 |
| Figura 5.11 Sistema de plegado. Fuente: Elaboración propia, 2018. ....  | 122 |
| Figura 5.12 Conjunto reposabrazos ruedin. Fuente: Elaboración propia, 2018. ....  | 124 |
| Figura 5.13 Diseño reposabrazos ruedin, figura 1. Fuente: Elaboración propia, 2018. ....  | 125 |
| Figura 5.14 Alzado del diseño reposabrazos ruedin, figura 2. Fuente: Elaboración propia, 2018. ....   | 126 |
| Figura 5.15 Vista lateral del diseño reposabrazos ruedin, figura 3. Fuente: Elaboración propia, 2018. ....  | 127 |
| Figura 5.16 Barra con el ruedin, piezas 3-6-7. Fuente: Elaboración propia, 2018. ....   | 128 |
| Figura 5.17 Conjunto de piezas 4-5-8. Fuente: Elaboración propia, 2018. ....  | 128 |
| Figura 5.18 Piezas 1-2-9, reposabrazos. Fuente: Elaboración propia, 2018. ....  | 129 |
| Figura 5.19 Vista lateral del diseño reposabrazos ruedin con la silla plegada. Fuente: Elaboración propia, 2018. ....   | 129 |

|   |     |
|---|-----|
| Figura 5.20 Vista lateral del diseño reposabrazos sin ruedines con la silla plegada. Fuente: Elaboración propia, 2018. ....                                   | 130 |
| Figura 5.21 Características del Aluminio 6082-T6. Fuente: Suministros industriales Alacer mas, 2018. ....   | 132 |
| Figura 5.22 Aleación y tratamiento del Aluminio 6082-T6. Fuente: Suministros industriales Alacer mas, 2018. ....  | 133 |
| Figura 5.23 Medidas de la estructura de la innovación propuesta para la silla de ruedas Joëlette. Fuente: Elaboración propia, 2018. ....                      | 134 |
| Figura 5.24 Grados de libertad y fuerzas de la estructura de la innovación propuesta para la silla de ruedas Joëlette. Fuente: Elaboración propia, 2018. .... | 135 |
| Figura 5.25 Desplazamientos unitarios de la estructura de la silla de ruedas. Fuente: Elaboración propia, 2018. ....  | 136 |
| Figura 5.26 Reacciones que soportan los apoyos de la estructura de la innovación. Fuente: Elaboración propia, 2018. ....                                      | 137 |
| Figura 5.27 Grados de libertad en coordenadas locales. Fuente: Elaboración propia, 2018. ....   | 137 |
| Figura 5.28 Criterio de signos para los diagramas de esfuerzos. Fuente: Elaboración propia, 2018. ....  | 137 |
| Figura 5.29 Esfuerzos axil, cortante y flector y diagramas de la barra AB. Fuente: Elaboración propia, 2018. ....   | 139 |
| Figura 5.30 Esfuerzos axil, cortante y flector y diagramas de la barra AC. Fuente: Elaboración propia, 2018. ....   | 140 |
| Figura 5.31 Esfuerzos axil y su diagrama de la barra CD (celosía). Fuente: Elaboración propia, 2018. ...  | 141 |
| Figura 5.32 Esfuerzos axil, cortante y flector y diagramas de la barra CE. Fuente: Elaboración propia, 2018. ....   | 142 |
| Figura 5.33 Esfuerzos axil, cortante y flector y diagramas de la barra BE. Fuente: Elaboración propia, 2018. ....   | 143 |
| Figura 5.34 Esfuerzos axil y su diagrama de la barra DF (celosía). Fuente: Elaboración propia, 2018. ...  | 144 |
| Figura 5.35 Esfuerzos axil, cortante y flector y diagramas de la barra EF. Fuente: Elaboración propia, 2018. ....   | 145 |
| Figura 5.36 Esfuerzos axil, cortante y flector y diagramas de la barra FG. Fuente: Elaboración propia, 2018. ....   | 147 |
| Figura 5.37 Esfuerzos axil, cortante y flector y diagramas de la barra EH. Fuente: Elaboración propia, 2018. ....   | 148 |
| Figura 5.38 Esfuerzos axil, cortante y flector y diagramas de la barra HI. Fuente: Elaboración propia, 2018. ....   | 149 |
| Figura 6.1 Diseño reposabrazos ruedin, figura 1. Fuente: Elaboración propia, 2018. ....   | 158 |
| Figura 6.2 Alzado del diseño reposabrazos ruedin, figura 2. Fuente: Elaboración propia, 2018. ....  | 159 |
| Figura 6.3 Vista lateral del diseño reposabrazos ruedin, figura 3. Fuente: Elaboración propia, 2018. ...  | 160 |
| Figura 6.4 Vista lateral del diseño reposabrazos ruedin con la silla plegada, figura 4. Fuente: Elaboración propia, 2018. ....                                | 161 |
| Figura 6.5 Vista lateral del diseño reposabrazos sin ruedines con la silla plegada, figura 5. Fuente: Elaboración propia, 2018. ....                          | 161 |
| Figura 6.6 Soporte (4,5,8) del diseño reposabrazos ruedin, figura 6. Fuente: Elaboración propia, 2018. ....   | 162 |
| Figura 6.7 Silla de ruedas Joëlette. Fuente: DK3042642 (T3). ....   | 163 |
| Figura 6.8 Solicitud de la patente (I). Fuente: U201800358. ....  | 164 |
| Figura 6.9 Solicitud de la patente (II). Fuente: U201800358. ....   | 165 |

# Parte I Memoria

## Capítulo 1 Peregrinos y Joëlette

En este capítulo se va a introducir la silla de ruedas Joëlette, el objetivo de este proyecto es mejorar esta silla monorueda que se utiliza para llevar a discapacitados por terrenos montañosos con ayuda de dos voluntarios como mínimo. Se cuenta con el testimonio de un proyecto de la Orden de Malta que llevó a peregrinos con movilidad reducida a hacer el Camino de Santiago.

### 1.1 Introducción

Para entender la silla Joëlette y las mejoras que requiere, hay que conocer su campo de aplicación, las demás sillas que ya han sido inventadas para dar solución a los problemas con los que se encuentran los minusválidos y el método que hay que seguir para inventar un nuevo producto que mejore la silla.

Primero se analizará la situación de los discapacitados en España y en el resto del mundo para conocer los posibles interesados en la silla. Para tratar de resolver los problemas de los minusválidos se cuenta con la opinión de personas involucradas en un proyecto de la Orden de Malta cuya finalidad es utilizar la Joëlette para ayudar a peregrinos con falta de movilidad a hacer el Camino de Santiago. Se definen los objetivos del proyecto de fin de grado, cuya finalidad última es tratar de mejorar la silla.

En segundo lugar, se introduce el tema de la propiedad industrial y la importancia de las patentes en la innovación, en concreto se ve la patente de la Joëlette. Uno de los objetivos del proyecto es obtener el modelo de utilidad de la mejora que se trate de implementar.

En tercer lugar, se ve la metodología que se va a seguir, cómo se va a realizar el proyecto.

### 1.2 Discapacidad y Joëlette

El análisis de la situación de discapacitados en España y el resto del mundo es fundamental para darse cuenta de que se necesitan sillas de ruedas especializadas, como la Joëlette, que normalicen ciertos aspectos de sus vidas.

Según el Instituto Nacional de Estadística en España hay 3,8 millones de personas discapacitadas, esto es un 8,5% de la población. Dentro de España, la comunidad que presenta

un mayor número de discapacitados es Galicia con un 11,3% de la población discapacitada, y la menor La Rioja con un 6,2%.

Por sexo, más de 2,30 millones de mujeres tienen alguna discapacidad, frente a 1,55 millones de hombres. En la gráfica de siguiente se muestra el número de personas discapacitadas según su edad diferenciando hombres y mujeres.

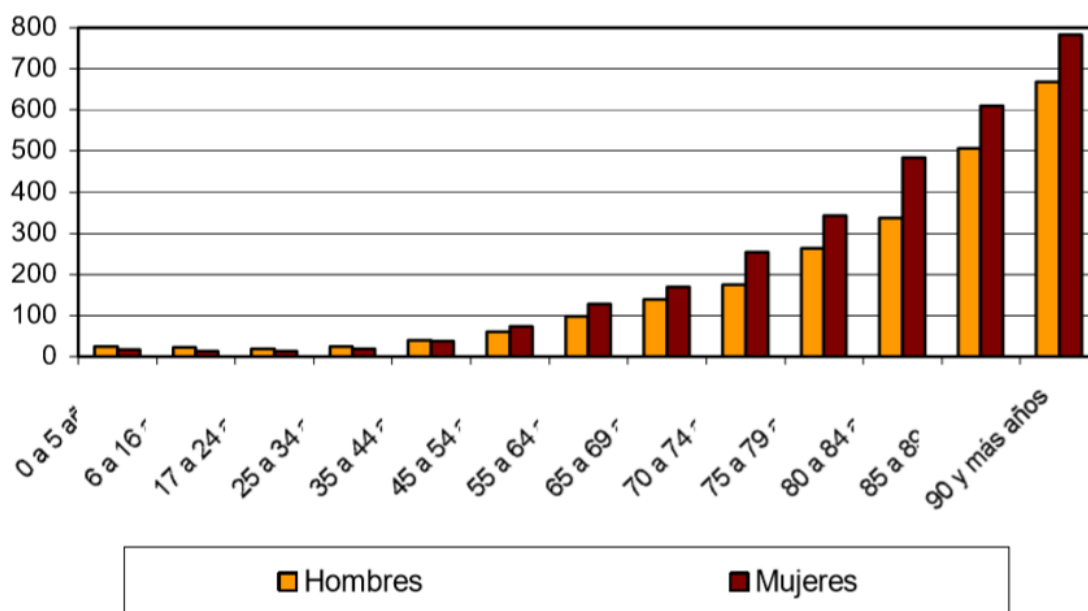


Figura 1.1 Personas con discapacidad por edad y sexo (miles de personas). Fuente: Instituto Nacional de Estadística. Año: 2008.

Las personas encargadas de prestar cuidados personales a discapacitados son mujeres de entre 45 y 64 años el 76,3% de las veces. Tres de cada cuatro cuidadores son mujeres y residen en el mismo lugar que el afectado. En esta gráfica del Instituto Nacional de Estadística se puede observar las personas que reciben ayuda específica según la edad del cuidador que la proporciona.

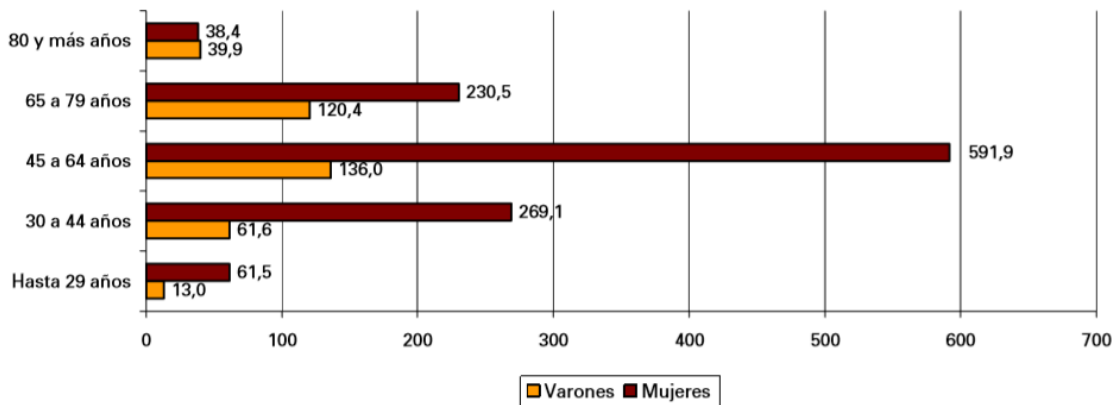


Figura 1.2 Personas que reciben cuidados personales según el grupo de edad y sexo del cuidador (miles de personas). Fuente: Instituto Nacional de Estadística. Año: 2008.

Aproximadamente un 15% de la población mundial tiene una discapacidad, la discapacidad no debería de ser un obstáculo. Casi todas las personas sufrirán algún tipo de discapacidad, ya que es parte de nuestra condición humana.

Aunque cada vez hay más facilidades en la vida cotidiana de las personas con silla de ruedas, aún existen algunos ámbitos que no están tan avanzados, en especial para las personas de movilidad reducida que necesitan ayuda para desempeñar las actividades diarias más básicas. Esto es un inconveniente para el usuario de la silla y su asistente.

Uno de los problemas con los que se encuentran las personas con movilidad reducida, es ir a la montaña o circular por un terreno no asfaltado. Una silla de ruedas convencional no puede ir por determinados trayectos, por lo que hace falta una silla más especializada.

Como se ha visto, es necesaria una silla preparada para ir a montaña y hacer senderismo. Se estudia la silla de ruedas Joëlette, es una silla todoterreno con una sola rueda, muy útil para personas discapacitadas que quieren ir a hacer senderismo y actividades similares.

En este caso particular, la Joëlette se necesita para peregrinos que van en silla de ruedas, ya que los caminos son difícilmente transitables con sillas de ruedas convencionales. Durante una peregrinación se dan una serie de inconvenientes para los discapacitados, en algunos tramos los voluntarios tienen que bajarles de la silla y llevarlos en brazos. Las sillas convencionales para peregrinar son muy pesadas e incómodas, tanto para el usuario como para el acompañante. La implementación de la silla Joëlette, preparada para terrenos montañosos, resulta muy beneficiosa en este caso.



*Figura 1.3 Joëlette clásica monoruada. Fuente: Joëlette and Co.*

La Orden Hospitalaria de San Juan de Jerusalén, también conocida como Orden de Malta es una orden religiosa católica que está al servicio de personas las vulnerables y los enfermos. Gestionan proyectos médicos, sociales y humanitarios en 120 países.

Una de las actividades que lleva a cabo la Orden de Malta es el proyecto WOW (Way On Wheels). Un grupo de voluntarios realiza una peregrinación a Santiago, el “Camino melitense a Compostela”, con el objetivo de acompañar a personas discapacitadas durante siete etapas de la peregrinación.

Gracias a la silla de ruedas Joëlette, se ha podido realizar el proyecto WOW. Esta silla es más ligera que las usadas normalmente por los peregrinos, es más segura para transportar a una persona de movilidad reducida que quiere ir por caminos no habilitados para una silla de ruedas. Otro de los inconvenientes que suelen tener las sillas de ayuda a personas con movilidad reducida es el transporte y almacenamiento, sin embargo, esta es plegable y se transporta de forma sencilla sin ocupar tanto espacio.



Figura 1.4 Participante del proyecto WOW. Orden de Malta España. Fuente: Joëlette and Co.

Este proyecto de fin de grado examina la silla de ruedas Joëlette y trata de mejorar la comodidad de la persona con movilidad reducida y los voluntarios que le acompañan. No se debe perder de vista que es un problema real, para que las personas con ilusión por hacer el Camino no tengan obstáculos y todo sea más cómodo y sencillo. “Todos teníamos una idea muy clara: hacer el Camino de Santiago juntos, y para ello teníamos que poner, cada uno, nuestras capacidades al servicio de los otros, y yo estaba dispuesta a poner las mías al servicio de todos” dice Socorro del Cerro Pacheco.<sup>1</sup>

El objetivo del proyecto es:

- Estudio de la metodología que se emplea para buscar patentes y solicitarlas, las condiciones y requisitos necesarios, los distintos organismos, etc.
- Análisis del Estado de la Técnica de las sillas de ruedas que están manipuladas por un asistente y se buscan los problemas más importantes que suelen tener las sillas, esto será útil a la hora de diseñar una posible mejora. Además de las patentes publicadas, se cuenta con la opinión de las personas que han participado en la peregrinación sobre los problemas que pueda tener la silla.
- Desarrollo de una innovación que se basa en el método TRIZ de inventiva, se analizan los problemas y soluciones que se dan en el Estado de la Técnica y se trata de buscar una solución para el problema actual que está sin solución.

---

<sup>1</sup> Socorro de Cerro Pacheco es una integrante del producto WOW de la Orden de Malta que hizo el Camino de Santiago en 2017.

- Análisis de la fabricación, materiales y cálculo estructural
- Análisis económico del prototipo final.
- Solicitud del modelo de utilidad de la innovación propuesta para mejorar la silla de ruedas Joëlette.

### 1.3 Patentes y Joëlette

Gracias a la propiedad industrial se reconocen los derechos de una invención, en este caso, la silla Joëlette está patentada y se pretende obtener el modelo de utilidad de la mejora que se implemente en la silla. Se verá cómo funciona el sistema de patentes, se analiza el grupo de inventos relacionados con la Joëlette y la patente de esta silla concreta.

Una patente es una forma de protección industrial que registra una innovación y concede un monopolio de explotación exclusiva al solicitante. Gracias a las patentes se permite divulgar esta innovación con un documento público. Una patente puede ser también la mejora de algo ya existente y evita que haya copias durante el período que dure la patente (que puede ser prolongado hasta 20 años). La solicitud de una patente tiene tres vías, la nacional, la internacional PCT y la europea, dependiendo de dónde se requiera el producto se solicitará una vía u otra.

El Estado de la Técnica es una gran base de datos donde se pueden buscar las innovaciones registradas por autor, país, fecha clasificación según el tipo de invención, etc. Esto está disponible para cualquier consulta y se encuentra en varios idiomas.

Para innovar hay un proceso cíclico que permite la innovación de nuevos productos basándose en la mejora constante y aprovechando el Estado de la Técnica vigente.

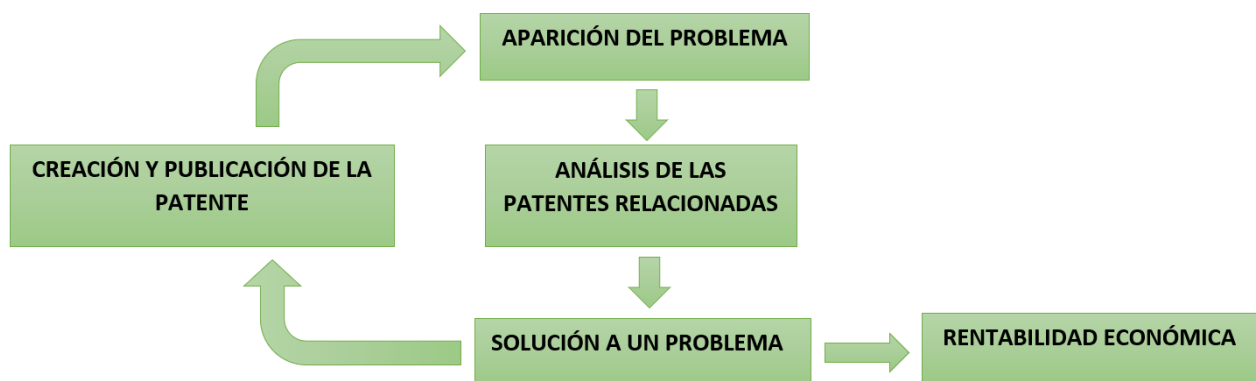


Figura 1.5 Proceso cíclico de investigación e invención. Fuente: Elaboración propia, 2018.

En este caso concreto, la silla de ruedas Joëlette se encuentra dentro de la Clasificación Cooperativa de Patentes (CPC) **A61G5/1037**:

- **A** Necesidades humanas
- **A61** Ciencias médicas o veterinarias; higiene
- **A61G** Transporte o alojamiento de los pacientes; sillas o mesas de operación; sillas de dentista; dispositivos fúnebres
- **5/00** Sillas o medios de transporte individuales especialmente adaptados para pacientes o personas discapacitadas, ej. Sillas de ruedas
- **5/1037** Manipuladas por un asistente

La patente que es objeto de estudio y mejora en este proyecto es la DK3042642 Dispositivo de transporte para una persona, cuyo nombre comercial es Joëlette.

En este subgrupo A61G5/1037 se encuentran las sillas de ruedas que maneja un asistente. En este caso hay 115 patentes distintas. El país de la mayoría de los inventores y solicitantes es Estados Unidos que cuenta con un 37,39% de las patentes, un total de 43 patentes publicadas; le sigue Gran Bretaña con un 15,65% de las patentes que son 18 publicaciones. En la patente de la silla Joëlette el país del inventor y solicitante es Francia, con el 6,96% de las patentes de esta clasificación. EE.UU. es el país con mayor número de patentes publicadas en este ámbito, en 2016 el 12,8 % de la población tenía una discapacidad.



Figura 1.6 Diagrama de barras del número de patentes en cada país del inventor. Fuente: Elaboración propia, 2018.

En la gráfica anterior se muestra el país de procedencia del inventor de las patentes o modelos de utilidad de la clasificación que es objeto de análisis.



Figura 1.7 Diagrama de sectores del número de patentes en cada país solicitante. Fuente: Elaboración propia, 2018.

En esta gráfica se muestra el país de procedencia del solicitante de la patente o modelo de utilidad de cada una de las analizadas en la clasificación que objeto de análisis.

La silla de ruedas a estudiar es la Joëlette que responde a la necesidad de una silla de montaña que sea ligera, plegable y portable. Esta silla consigue que las personas con movilidad reducida puedan ir por terrenos no asfaltados o rocosos con la ayuda de dos voluntarios, uno dirigiendo la silla por delante y otro por detrás de apoyo. La silla cuenta normalmente con una única rueda y con los agarres correspondientes para ser manejada por dos ayudantes. A continuación, se puede ver un dibujo de la silla

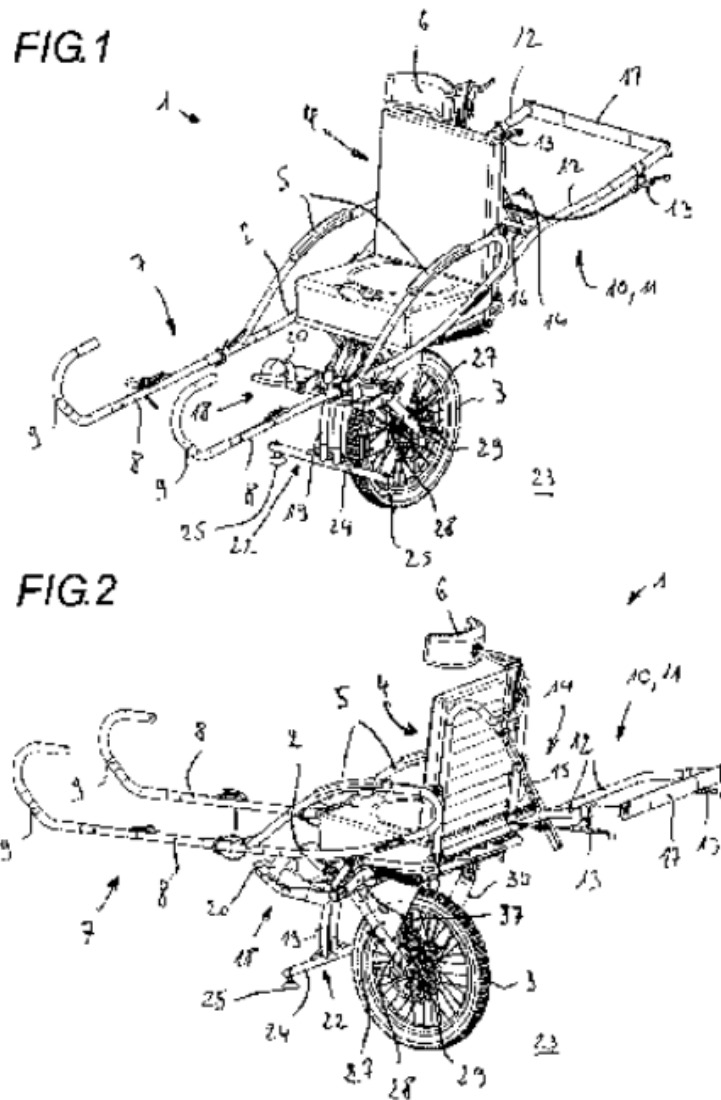


Figura 1.8 Dispositivo de transporte para una persona. Fuente: DK3042642 T3 (Ferriol Pierre, 2017).

En comparación con patentes más antiguas como la US1591529 que se verá a continuación y que data del año 1926, la silla Joëlette, que es del año 2017, está enfocada a resolver el problema de poder usarla para el deporte y la montaña.

Cada patente de este subgrupo trata de resolver problemas específicos que se dan con una silla de ruedas en distintos ámbitos. Las primeras patentes de sillas de ruedas conocidas son más simples y sirven para el día a día. Las sillas cada vez tratan de resolver problemas más específicos, como por ejemplo sillas de ruedas para niños, para que los minusválidos puedan meterse en el agua, para hacer deporte etc.

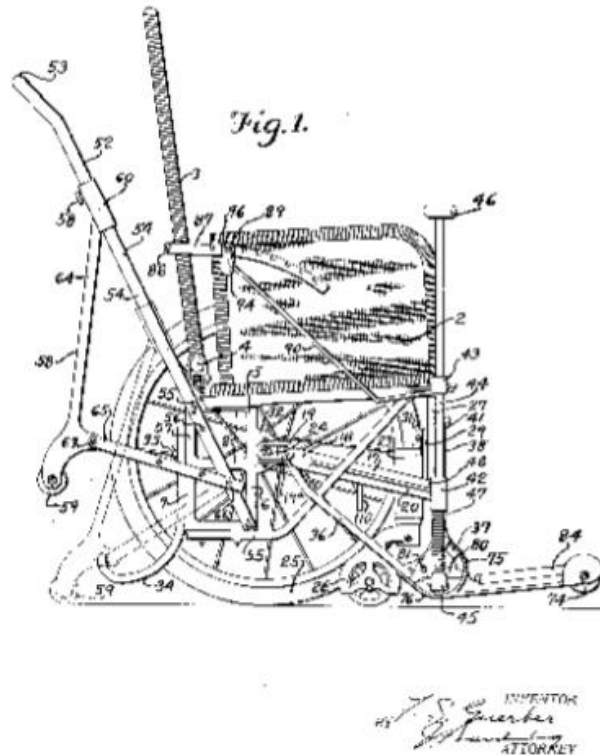


Figura 1.9 Silla de ruedas para inválidos. Fuente: US1591529 A (Guerber Roger, 1926).

## 1.4 Metodología

En este proyecto de fin de grado se trata de innovar, buscar una solución que resuelva los problemas principales de la Joëlette.

Una innovación es un cambio novedoso que se introduce en un producto, proceso, servicio o funcionamiento de una empresa, existen distintas formas de proteger una innovación, en este caso interesan la patente y el modelo de utilidad. En este proyecto se va a llevar a cabo el proceso cíclico que se describía en el apartado anterior para hacer una invención que mejore la silla de ruedas Joëlette.

Se utiliza el Método de los Escenarios Ponderados que parte de un problema y trata de buscar una solución y solicita una patente.

Primero se elige un área de innovación, en este se parte de la silla de ruedas Joëlette que está dentro del campo de sillas para gente con movilidad reducida que les ayuda a trasladarse un asistente.

En segundo lugar, se analiza el Estado de la Técnica para evitar plagios de productos ya patentados. Para ello se usará la página web de Espacenet en la que buscando el CPC correspondiente se han encontrado 115 patentes que están en la misma categoría que la Joëlette, son analizadas y se recogen en un Excel sus características principales. Luego se clasifican las diferentes patentes según el problema que tratan de resolver.

Una vez clasificados los problemas se ha encuestado a integrantes del proyecto WOW de la Orden de Malta sobre la utilidad de la silla y sus características de uso, se trata de dar con los potenciales puntos de mejora que presenta la Joëlette para los peregrinos

Para desarrollar una invención que cumpla los requisitos se emplea el método TRIZ de inventiva que partiendo del problema y estudiando las patentes existentes trata de dar con una solución.

A continuación, se verán las características que deben tener las piezas de la invención en cuanto a fabricación y cálculo estructural.

Por último, se realizará la solicitud de modelo de utilidad del nuevo producto que mejora la silla Joëlette actual.

## 1.5 Conclusión

En este capítulo se ve la motivación y objetivos por los que se quiere llevar a cabo este proyecto. Se introducen las características de la silla Joëlette, el proyecto consiste en mejorar los problemas que tenga la silla y sacar el modelo de utilidad correspondiente.

Se analiza cuantos discapacitados hay en España y en el mundo, para intentar resolver sus necesidades en ámbitos específicos como el de los peregrinos en sillas de ruedas.

Se ve la importancia de las patentes para proteger las innovaciones, fomentar la investigación y mejorar los productos.

Por último, se ha visto la metodología que se va a emplear en el Proyecto de Fin de Grado.

En el siguiente capítulo se estudiará la Propiedad Industrial, para conocer conceptos básicos como qué es una patente y un modelo de utilidad, y poder aplicarlo a la silla de ruedas Joëlette.

## Capítulo 2 Estudio de la Propiedad Industrial

### 2.1 Introducción

En el capítulo anterior se han definido los objetivos del proyecto y se ha empezado a introducir el concepto de patente y su trascendencia en el desarrollo de la tecnología. En este capítulo se tratará de entender el concepto de Propiedad Industrial con vistas a obtener más adelante el Modelo de Utilidad de la mejora que se implementará en la silla de ruedas. La Propiedad Industrial es de gran importancia en la actualidad.

Según la Oficina Española de Patentes y Marcas (OEPM), se entiende por Propiedad Industrial los derechos en exclusiva sobre creaciones inmateriales que son protegidos como derechos de propiedad. Existen distintos tipos de derechos de Propiedad Industrial en España:

- Diseños industriales: estos protegen la apariencia externa que tiene el producto.
- Marcas y Nombres Comerciales (Signos Distintivos): son las que ayudan a distinguir los productos parecidos, son combinaciones gráficas y denominativas.
- Patentes y Modelos de Utilidad: protegen invenciones consistentes en productos y procedimientos susceptibles de reproducción y reiteración con fines industriales
- Topografías de semiconductores: protegen el trazado de las distintas capas y elementos que componen un circuito integrado, tienen una disposición tridimensional.
- Secreto Industrial: secretos de una empresa que conocen un número reducido de personas para evitar plagio.

Para proteger las innovaciones hay que hacer una solicitud que tiene que cumplir las especificaciones requeridas y la duración de la protección dependerá del tipo que se solicite. La Protección Industrial es mayor en países desarrollados.

Los siguientes apartados se centrarán en explicar la patente, modelo de utilidad y secreto industrial. Se pondrá especial atención en la patente; qué es patentable, la propiedad de la patente, su estructura, los derechos y deberes del propietario y la clasificación internacional.

## 2.2 Métodos de protección de la propiedad industrial

Hay distintos métodos para proteger la Propiedad Industrial: Patente, Modelo de utilidad y Secreto industrial. A continuación, se explicarán más en detalle estas formas de protección.

- **Patente:** es un contrato legal que reconoce el derecho de explotar en exclusiva la invención patentada e impide su fabricación, venta y utilización para que no haya plagio. La Patente es pública y está accesible a todos los que quieran verla, para que sirva de ayuda a otros inventores y se evite utilizar las mismas ideas.

El derecho más importante que otorga una Patente es el de evitar plagios y que no se exploten indebidamente los productos.

Para saber lo que vale una patente hay cinco factores que deben tenerse en cuenta:

- **Importancia de la Patente:** se refiere a si esta es pionera en un nuevo campo tecnológico o da respuesta a un problema que lleva planteándose desde hace tiempo.
- **El mercado:** depende del número de unidades que se vayan a fabricar, esto influye en el coste de los componentes.
- **Validez de las Patentes:** la duración de una Patente es de 20 años, improrrogables, esto permite un monopolio potencial en este periodo de tiempo.
- **Estado de la técnica:** son todos los documentos y productos patentados que existen hasta ese momento. Cuanta más variedad de productos haya será más difícil que la invención se compre.
- **Importancia de la patente:** cada patente es importante dentro de un ámbito, muchas veces se publican nuevas patentes para intentar maximizar los beneficios de otra patente que vaya a expirar en poco tiempo.



**United States Patent** [19]  
**Dobben**

[11] **Patent Number:** **5,894,912**  
 [45] **Date of Patent:** **Apr. 20, 1999**

[54] **WHEELCHAIR BRAKING DEVICE**  
 [75] Inventor: **Steven Dobben, LaPorte, Ind.**  
 [73] Assignee: **Steven L. Dobben Trust, LaPorte, Ind.**  
 [21] Appl. No.: **08/838,270**  
 [22] Filed: **Apr. 17, 1997**  
 [51] **Int. Cl.<sup>6</sup>** ..... **F16P 65/14; A61G 5/00**  
 [52] **U.S. Cl.** ..... **188/2 F; 280/242.1**  
 [58] **Field of Search** ..... **188/2 F; 280/242.1, 280/250.1, 304.1**

[57] **ABSTRACT**  
 A wheelchair braking device (10) adapted to automatically engage when the wheelchair (12) to which the device (10) is mounted is unoccupied. The braking device (10) includes a support structure (28) to which is pivotally mounted a sensing lever (14) and a braking lever (22). A biasing element (30) is coupled to the braking lever (22) to bias the braking lever (22) in a first rotational direction relative to the support structure (28) and into engagement with a wheel (32) of the wheelchair (12). The sensing and braking levers (14, 22) are interconnected such that the biasing element (30) operates through the braking lever (22) to bias the sensing lever (14) in a second rotational direction relative to the support structure (28), corresponding to a brake engagement position for the sensing lever (14). As such, the interconnection between the sensing and braking levers (14, 22) causes the braking lever (22) to rotate in a direction opposite to the first rotational direction, thereby disengaging the braking lever (22) from the wheel (32), when the sensing lever (14) is caused to rotate in a direction opposite to the second rotational direction, corresponding to a brake disengagement position for the sensing lever (14). The braking device (10) may further include a hand lever (20) that is interconnected with the sensing lever (14), such that the hand lever (20) is operable to pivot the sensing lever (14) from the engagement position to the disengagement position.

[56] **References Cited**

**U.S. PATENT DOCUMENTS**

|           |         |                      |           |
|-----------|---------|----------------------|-----------|
| 2,753,919 | 5/1956  | Sill                 | 155/30    |
| 3,301,574 | 1/1967  | Good                 | 280/211   |
| 3,302,757 | 2/1967  | Eagleson, Jr. et al. | 188/167   |
| 3,529,700 | 9/1970  | Marshall             | 188/109   |
| 4,320,818 | 3/1982  | Knoche               | 188/2 F   |
| 4,350,227 | 9/1982  | Knoche               | 188/2 F   |
| 4,476,964 | 10/1984 | Brosnan              | 188/109   |
| 4,623,043 | 11/1986 | Babilas              | 188/2 F   |
| 5,203,433 | 4/1993  | Dugas                | 188/2 F   |
| 5,294,141 | 3/1994  | Mentessi et al.      | 280/250.1 |
| 5,358,266 | 10/1994 | Roth et al.          | 280/304.1 |

Primary Examiner—Matthew C. Graham  
 Attorney, Agent, or Firm—Gary M. Hartman; Domenica N.S. Hartman

20 Claims, 3 Drawing Sheets

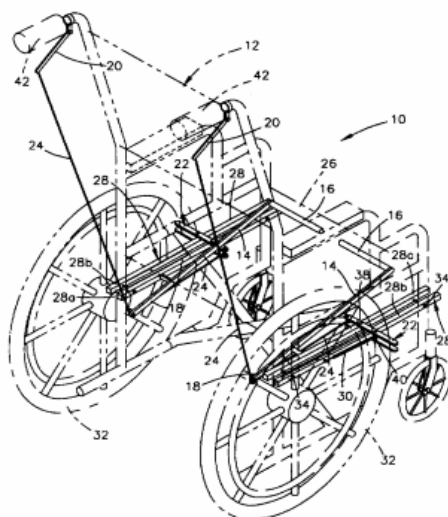


Figura 2.1 Documento US5894912 A1 (Dobben Steven, 1999). Fuente: Espacenet.

- **Secreto industrial:** evita que los secretos de una empresa sean difundidos a un público general para que no puedan plagiarlos. Se utiliza cuando un empresario quiere mantener ocultos conocimientos técnicos sobre productos o procedimientos. La exclusividad y confidencialidad que concede esta forma de propiedad industrial proporciona al titular una ventaja competitiva. La protección que concede es ilimitada y el secreto lo conoce sólo un grupo reducido de personas. El problema de esta forma de protección es que no permite mejorar, porque al contrario que la patente, no está accesible.

- Modelo de utilidad: es un tipo de protección para invenciones cuyo rango inventivo es menor que el de las Patentes; como utensilios, instrumentos o dispositivos; podría tratarse de un pequeño invento o de la mejora de uno ya existente. En este caso la duración es de 10 años y el registro es más sencillo, es más barato y su concesión es más rápida que el de una patente. Para que una invención sea modelo de utilidad debe de tener que ser una novedad, una actividad inventiva y tener una aplicación industrial.

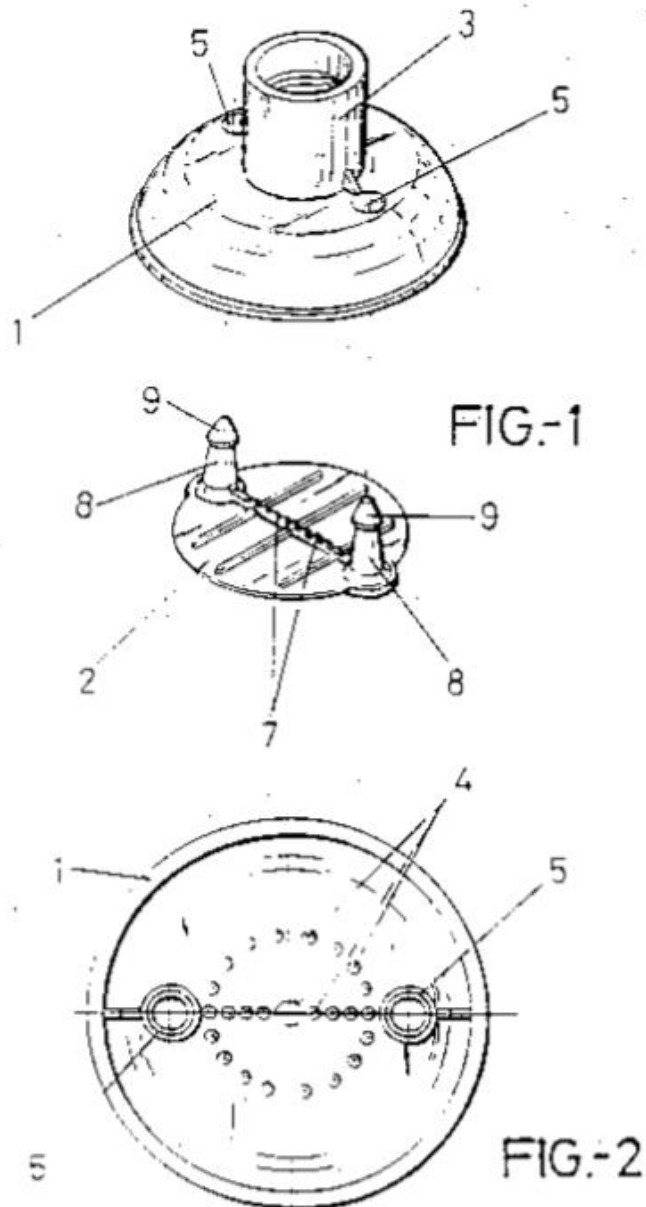


Figura 2.2 Modelo de utilidad. Dispositivo de sujeción de mopa friegasuelos. ES 1 016 578 U (Sánchez López, 1991).

## 2.3 Patentabilidad

En España la patentabilidad queda regulada en la Ley 24/2015, de 24 de julio, de Patentes<sup>2</sup>. En concreto se estudia en los siguientes artículos:

Artículo 4: Invenciones patentables

Artículo 5: Excepciones a la patentabilidad

Artículo 6: Novedad

Artículo 7: Divulgaciones inocuas

Artículo 8: Actividad inventiva

Artículo 9: Aplicación industrial

A continuación, se explicará el contenido de cada uno de estos artículos.

### 2.3.1 *Invenciones patentables*

Según el artículo 4 de la Ley 24/2015, de 24 de julio, de Patentes, para que una invención sea patentable debe cumplir los siguientes requisitos:

- Novedad
- Actividad inventiva
- Susceptible de aplicación industrial

Puede ser invención la materia biológica si es objeto de un procedimiento tecnológico.

No se consideran invenciones, y por lo tanto no son patentables lo siguiente:

- Descubrimientos, teorías científicas y métodos matemáticos.
- Obras literarias, artísticas, científicas, etc.
- Programas de ordenados, métodos para el ejercicio de actividades intelectuales o juegos.
- Forma de presentación.

---

<sup>2</sup> La Ley 24/2015, de 24 de julio, de Patentes entra en vigor el 1 de abril de 2017.

### 2.3.2 Excepciones a la patentabilidad

El artículo 5 de la Ley 24/2015, de 24 de julio, de Patentes, indica qué no puede ser patente.

No será patentable:

- Invenciones en las que la explotación comercial es contraria al orden público y a las buenas costumbres.

No son patentables:

- Procedimientos de clonación de los seres humanos.
- Procedimientos de modificación de la identidad genética germinal de los seres humanos.
- Usar embriones humanos con fines comerciales o industriales.
- Modificaciones de la identidad genética de animales, con fines comerciales o industriales, que supongan un sufrimiento para el animal y no tengan ninguna utilidad médica o veterinaria sustancial para el hombre o el animal.
- Razas animales o variedades vegetales, aunque sí son patentables invenciones tecnológicas que tengan por objeto animales o vegetales.
- Procedimientos esencialmente biológicos para la obtención de vegetales o animales, esto se refiere a métodos únicamente biológicos como la selección o el cruce.
- Métodos de tratamiento quirúrgico, terapéutico o diagnóstico del cuerpo humano o animal. Esto excluye los productos, sustancias e instrumentos utilizados para practicar estos métodos.
- El cuerpo humano en sus estados de desarrollo.
- Una secuencia de ácido desoxirribonucleico sin indicación de función biológica

### 2.3.3 Novedad

En el artículo 6 de la Ley 24/2015, de 24 de julio, de Patentes, se introduce la novedad de las invenciones.

- Un invento se considera novedoso cuando no está comprendido en el Estado del Arte, por esto cada vez que se inventa un producto, antes de patentarlo hay que mirar las patentes anteriores y verificar que no se ha creado nada igual.
- El Estado de la Técnica es el conjunto de todos los documentos solicitados que son accesibles a un público general.

- El Estado de la Técnica comprende las solicitudes españolas de patentes o modelos de utilidad, solicitudes europeas de patentes y solicitudes internacionales PCT que se hayan hecho en España.
- Lo mencionado anteriormente no excluye que se patente una composición o sustancia para que ya está en el Estado de la Técnica, para ser usada por otro método, siempre que el método no esté comprendido en el Estado de la Técnica.

#### **2.3.4 Divulgaciones inocuas**

Las divulgaciones inocuas están reguladas en el artículo 7 de la Ley 24/2015, de 24 de julio, de Patentes.

No se consideran las divulgaciones de invenciones acaecidas dentro de los seis meses anteriores a la divulgación de la invención, haya sido consecuencia de:

- Un abuso frente al solicitante o su causante
- El solicitante o causante hubieran exhibido la invención en exposiciones oficiales o oficialmente reconocidas según el Convenio Relativo a Exposiciones Internacionales<sup>3</sup>.

En estos casos el solicitante debe aclarar al presentar la solicitud que la invención ha sido exhibida de forma oficial con las correspondientes certificaciones.

#### **2.3.5 Actividad inventiva**

En el artículo 8 de la Ley 24/2015, de 24 de julio, de Patentes se dice cuando una actividad es inventiva.

Para que una invención se considere actividad inventiva, no puede aparecer en el Estado de la Técnica de forma evidente para un experto.

Si en el Estado de la Técnica hay documentos patentados, no se considerarán para decidir sobre la existencia de la actividad inventiva.

---

<sup>3</sup> Convenio Relativo a Exposiciones Internacionales, firmado en París el 22 de noviembre de 1928 y revisado el 30 de noviembre de 1972.

### **2.3.6 Aplicación industrial**

Según el artículo 9 de la Ley 24/2015, de 24 de julio, de Patentes, se considera que es aplicación industrial toda aquella invención en la que el objeto puede ser fabricado o utilizado en cualquier industria.

## **2.4 Propiedad de la patente**

El inventor y el solicitante no tienen por qué ser la misma persona, en muchos casos son personas distintas y es habitual que el solicitante sea una empresa.

### **2.4.1 Inventor**

El inventor es la persona que crea el invento, pero no tiene que ser el que solicita la patente de este. Según el artículo 10 de la Ley de 24 de julio, de Patentes, se define el derecho a la patente, este pertenece al inventor.

Si una invención ha sido creada por un conjunto de personas, los derechos de su patente corresponden a todas ellas.

Si una invención es hecha por varias personas independientes, los derechos de la patente pertenecen al primero que realizara la solicitud.

En la Oficina Española de Patentes y Marcas el solicitante está legitimado para ejercer el derecho a la patente.

En el artículo 11 se explica que pasaría si la solicitud de la patente la realiza una persona no legitimada, una persona distinta del solicitante; esta puede dentro de un plazo de tres meses:

- Continuar el procedimiento de solicitud subrogándose en lugar del solicitante.
- Presentar una solicitud de patente nueva para la misma invención que tiene la misma prioridad.
- Pedir que la solicitud se deniegue.

El artículo 12 explica la reivindicación de la titularidad, si la patente es concedida a una persona no legitimada, la persona legitimada puede reclamar que se transfiera la titularidad sin perjuicios de los derechos que puedan corresponderle.

El artículo 14 da al inventor el derecho de ser designado inventor de esa patente, frente al titular o solicitante.

### 2.4.2 Solicitante

Como ya se ha dicho antes, el solicitante de una patente y su inventor no tienen que coincidir. El solicitante de una patente es el propietario, y obtiene todos los derechos que deriven de la patente. Si el inventor no coincide con el solicitante, a lo que tiene derecho es a lo indicado previamente por el artículo 14, a ser designado inventor de la patente y al reconocimiento que ello supone, pero no tiene derechos sobre la patente.

En España las invenciones suelen ser solicitadas por las empresas. En este caso según el artículo 15 las invenciones realizadas por un empleado durante la vigencia de su contrato y que son fruto de la investigación del objeto de su contrato, pertenecen al empresario. El inventor no tiene derecho a una remuneración suplementaria a no ser que su aportación exceda el contenido de su contrato.

## 2.5 Estructura de la patente

En este apartado se analiza la estructura de una patente, para ello se toma como ejemplo la patente US2017172825 (A1) del 22/06/2017. La Oficina Española de Patentes y Marcas está regulada por el Real Decreto 245/2010, de 5 de marzo, por el que se modifica el Real Decreto 2245/1986, de 10 de octubre, por el que se aprueba el Reglamento para la ejecución de la Ley 11/1986, de 20 de marzo, de Patentes.

### 2.5.1 Resumen

Una patente tiene que tener como primera hoja del documento un resumen que incluye el título del invento, una breve descripción, reivindicaciones y un dibujo característico si aplica. Este resumen tiene que tener el problema técnico que trata de resolver la invención, la solicitud y la utilidad de la invención.

Como se ve en la figura siguiente, la portada de una patente debe incluir:

- El número de publicación y código de barras que lo identifican. Esto aparece en la esquina superior derecha.
- El número de publicación de la patente: US 2017/0172825 A1
- Fecha de publicación: Jun. 22, 2017

- El título de la patente: Reclining transport chairs
- El inventor: William Ferniany
- El solicitante: Movi Medical LLC
- El número de aplicación: 15/452.454
- Fecha de solicitud: Mar. 7, 2017
- Familia CIP a la que pertenece: A61G5/10, A61G5/12
- Familia de clasificación estadounidense: A61G5/104, A61G5/1075, A61G5/128, A61G5/1043, A61G5/125, A61G5/121
- Resumen
- Referencias
- Campos de búsqueda

Este formato se sigue en todas las patentes para que sea uniforme y sean fácilmente identificables las patentes que están dentro de cada clasificación.

La siguiente imagen es un ejemplo de la portada de la patente US2017172825 (A1), en este caso hay un dibujo del invento para aportar más claridad.



US 20170172825A1

(19) **United States**  
 (12) **Patent Application Publication** (10) **Pub. No.: US 2017/0172825 A1**  
**FERNIANY et al.** (43) **Pub. Date: Jun. 22, 2017**

(54) **RECLINING TRANSPORT CHAIRS**

filed on Feb. 15, 2010, provisional application No. 61/304,699, filed on Feb. 15, 2010.

(71) Applicant: **Movi Medical, LLC**, Birmingham, AL (US)

**Publication Classification**

(72) Inventors: **William FERNIANY**, Birmingham, AL (US); **Lloyd Cooper**, Birmingham, AL (US)

(51) **Int. Cl.**  
**A61G 5/10** (2006.01)  
**A61G 5/12** (2006.01)

(73) Assignee: **THE UAB RESEARCH FOUNDATION**, Birmingham, AL (US)

(52) **U.S. Cl.**  
 CPC ..... **A61G 5/104** (2013.01); **A61G 5/1075** (2013.01); **A61G 5/128** (2016.11); **A61G 5/1043** (2013.01); **A61G 5/125** (2016.11); **A61G 5/121** (2016.11)

(21) Appl. No.: **15/452,454**

(57) **ABSTRACT**

(22) Filed: **Mar. 7, 2017**

A transport chair is provided that includes a base frame, a seat assembly pivotally mounted to the base, and a footrest assembly pivotally mounted to the base frame, the footrest assembly being associated with the seat assembly so as to pivot in unison with the seat assembly until the seat assembly is pivoted forward to an extent at which the footrest assembly contacts the floor or ground, at which point the footrest assembly does not pivot further upon further forward pivoting of the seat assembly. Further embodiments of the transport chair allow the seat assembly to recline, alone or in unison with a leg rest assembly, while the footrest remains in position.

**Related U.S. Application Data**

(63) Continuation-in-part of application No. 15/173,259, filed on Jun. 3, 2016, which is a continuation of application No. 13/574,267, filed on Jul. 20, 2012, now Pat. No. 9,358,166, filed as application No. PCT/US11/21834 on Jan. 20, 2011.

(60) Provisional application No. 61/296,724, filed on Jan. 20, 2010, provisional application No. 61/304,638,

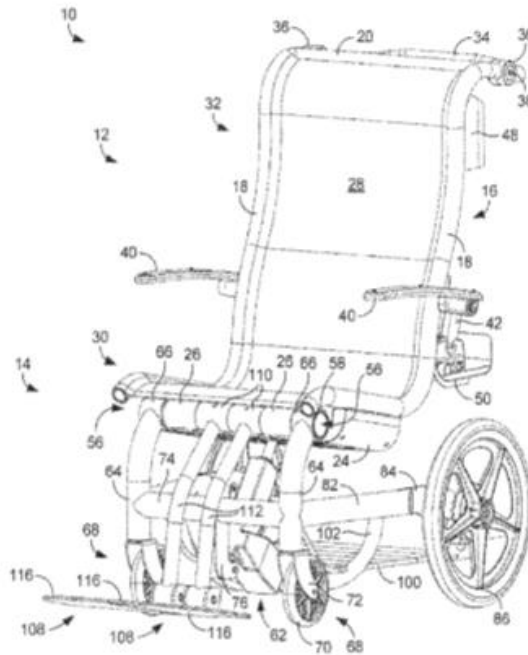


Figura 2.3 Portada, resumen de la patente. Fuente: Espacenet, patente US2017172825 (A1) (Ferniany William, 2017).

**2.5.2 Descripción**

Según el artículo 5 del Real Decreto 245/2010, de 5 de marzo, el contenido de la descripción debe ser clara y concisa, evitando repeticiones y la congruencia con las reivindicaciones.

En la descripción deben aparecer los siguientes datos:

- Título de la invención y cómo fue redactado en primera estancia.
- Referenciación al sector de la técnica al que se refiere la invención.
- Indicación del estado de la técnica anterior a la fecha de prioridad que sirva para comprender la invención y elaborar un posterior informe sobre el estado de la técnica, citando los documentos que lo reflejen.
- Explicación de la invención que permita comprender el problema y la solución a este, debe incluir las ventajas en relación con el anterior estado de la técnica.
- Breve descripción de los dibujos si los hubiera.
- Exposición detallada de un modo de realización de la invención, se puede ilustrar con dibujos, ejemplos y referencias.
- Indicación de la aplicación industrial de la invención, a no ser que esta sea evidente.

La descripción debe ser presentada en el orden que se ha visto anteriormente, a no ser que otro orden permita una mejor comprensión.

Cuando la invención se refiere a un procedimiento microbiológico, la descripción tiene que cumplir requisitos específicos que se explican en el artículo 25.

A continuación, se muestra una imagen de un ejemplo de la descripción de la patente US2017172825 (A1).

[0021] FIG. 13 is a side view of two transport chairs of the type shown in FIG. 1, the two transport chairs being nested for more compact and organized storage.

[0022] FIG. 14 is a rear perspective view of another example embodiment of a transport chair.

[0023] FIG. 15A is a perspective view of an alternative version of the transport chair in an upright configuration.

[0024] FIG. 15B is a perspective view of the alternative version of the transport chair shown in FIG. 15A, in a reclined configuration. Note the elevation of the leg rest and the alteration in the angulation and position of the armrests.

[0025] FIG. 16A is a side view of the alternative version of the transport chair shown in FIG. 15A in the upright configuration.

[0026] FIG. 16B is a side view of the alternative version of the transport chair shown in FIG. 15B in the reclined position.

[0027] FIG. 17A is a top view of the alternative version of the transport chair shown in FIG. 15A in the upright configuration.

[0028] FIG. 17B is a top view of the alternative version of the transport chair shown in FIG. 15B in the reclined position.

[0029] FIG. 18A is a front view of the alternative version of the transport chair shown in FIG. 15A in the upright configuration.

[0030] FIG. 18B is a front view of the alternative version of the transport chair shown in FIG. 15B in the reclined position.

DETAILED DESCRIPTION

[0031] As described above, conventional wheelchairs have several drawbacks when used to transport individuals, such as hospital patients, from place to place. Disclosed herein are transport chairs that are specifically designed for transporting such individuals with the maximum comfort while simultaneously reducing the effort required by the individuals and the chair operators (e.g., hospital escorts) and thereby reducing the opportunity for injury. In some embodiments, the transport chairs comprise a seat assembly that is supported by a base frame and that can pivot relative to the base frame about a pivot axis located near the front edge of the chair's seat. Such pivoting capability not only makes moving patients into and out of the chair much easier (particularly for patients with weakened legs or balance problems) but also facilitates chair nesting that significantly reduces the amount of space required for storage of the chairs.

[0032] In this disclosure, particular embodiments are described and illustrated. It is noted those embodiments are mere examples and that many other variations are possible. The present disclosure is intended to include all such variations.

[0033] FIGS. 1-6 illustrate an example embodiment of a transport chair 10. Generally speaking, the transport chair 10 includes a seat assembly 12 that is supported by a base frame 14. The seat assembly 12 comprises a seat frame 16 that includes multiple frame members, which can be configured as hollow metal (e.g., steel or aluminum) tubes. For the purposes of this discussion, the frame members will be referred to as tubes. The seat frame 16 includes two opposed side tubes 18, and a top cross tube 20, a rear cross tube 22, and a bottom support component or tray 24, each of which extends between the two side tubes. As is described below,

at least one seat assembly tube section 26 is attached to the bottom tray 24 to facilitate articulation of the seat assembly 12.

[0034] Extending between the side tubes 18 is a support element 28 that supports the user (patient) when being transported in the chair 10. In some embodiments, the support element 28 comprises a flexible material that both conforms to the patient's body and facilitates air circulation so as to increase patient comfort. By way of example, the support element 28 comprises a hospital-grade vinyl fabric or mesh. Irrespective of the particular nature of the support element 28, the side tubes 18 can be continuous so as to form both a lower portion or seat 30 of the chair 10 and an upper portion or backrest 32 of the chair. In some embodiments, the backrest 32 forms a fixed angle with the seat 30 that is greater than 105 degrees. Such an angle is known as an "open hip angle" and not only increases patient comfort by enabling proper positioning of the spine but further facilitates entry into and exit from the transport chair 10. In some embodiments, the side tubes 18 form a seat profile based on the Grandjean curve, which is specifically designed to provide maximum comfort for all body sizes. Although the seat 30 and backrest 32 have been described and shown as being formed by the continuous side tubes 18, and therefore define a fixed angle between them, separate tubes or other members could be provided for the seat and backrest to enable adjustment of the angle between the backrest and the seat.

[0035] As is further illustrated in the figures, the lower and upper portions of the side tubes 18, which pertain to the seat 30 and the backrest 32, respectively, are individually curved. Specifically, the lower portions of the side tubes 18 curve downward at the front of the seat 30 to accommodate the bend of the patient's knees and curve upward at the rear of the seat to accommodate the bend of the patient's hips and to transition into the backrest 32. The upper portions of the side tubes 18 curve slightly forward near the lower-middle portion of the backrest 32, curve slightly rearward near the upper-middle portion of the backrest, and curve slightly forward again near the top of the backrest to accommodate the natural curvature of the spine and to provide support to the shoulders (and head for smaller patients). In addition, the top ends of the side tubes 18 extend rearward from the support element 28 toward the chair operator.

[0036] With particular reference to FIGS. 2 and 3, extending backward from the top ends of the side tubes 18 and extending laterally between the side tubes is an operator handle 34 that can be used by the chair operator to move the transport chair 10. In some embodiments, the handle 34 comprises side portions 35 that extend rearward from the side tubes 18 and a laterally-extending portion 37 that extends between the side portions and that forms the grip of the handle. Because the handle 34 extends back from the side tubes 18, which themselves extend back from the support element 28, the position of the handle ensures that the chair operator has plenty of space for the operator's feet and legs when walking with the chair 10. In addition, because the handle 34 incorporates a laterally-extending portion 37 for a grip, the handle is much easier to grasp than wheelchair handles.

[0037] The handle 34 is pivotally connected to the side tubes 18 and can be angularly adjusted to suit the height of the operator and/or to account for the recline angle of the seat assembly 12. In the illustrated embodiment, the adjust-

Figura 2.4 Descripción de una patente. Fuente: Espacenet, patente US2017172825 (A1) (Ferniany William, 2017).

### 2.5.3 Reivindicaciones

En el artículo 7 y 8 del Real Decreto 245/2010, de 5 de marzo, se explica la forma y el contenido de las reivindicaciones.

Las reivindicaciones deben contener:

- Preámbulo que contenga la designación del objeto de invención y las características técnicas necesarias para definir los elementos reivindicados, que combinadas forman el estado de la técnica.
- Parte caracterizadora que exponga las características técnicas que se quieran proteger.

Si se requiere mayor claridad y comprensión en la invención, a la reivindicación principal va seguida de reivindicaciones relativas a modos particulares o de realización de la invención. Estas reivindicaciones relativas siguen el mismo formato que las principales.

En el artículo 8 se analizan las reivindicaciones que son independientes y están en congruencia con lo expresado en el título de la invención. En la solicitud de la patente puede incluirse:

- Una reivindicación independiente para un producto, para un procedimiento concebido específicamente para su fabricación y para su utilización.
- Una reivindicación independiente para un procedimiento y para un dispositivo o medio concebido para la puesta en práctica del producto.
- Una reivindicación independiente para un producto, para un dispositivo o medio especialmente concebido para la fabricación de este producto y la puesta en práctica de ese procedimiento.

En la imagen siguiente se muestra un fragmento de las reivindicaciones de la patente US2017172825 (A1).

edge of the seat, just in front of the seat assembly's pivot shaft 58. The axis 306 in the illustrated embodiment is proximate to the axis 56 about which the footrest assembly 108 and seat assembly 12 pivot. In further embodiments, the leg rest assembly 302, the footrest assembly 108, and the seat assembly 12 pivot about a common axis (not shown). The leg rest pivot axis 306, as shown, intersects a left and a right leg pad support member 308, which is jointed. In other possible embodiments, the leg rest assembly 302 could potentially share the pivot shaft 58 with the seat assembly 12.

[0071] Another possible feature of the reclining chair 300 is a pair of articulating armrests 310. When the patient reclines, the patient's shoulders translate downward, causing the arms to be reoriented. This can cause the arms to be pulled into a position in which the elbows are not in contact with a static armrest. Not only can this be uncomfortable, but if the patient has an IV line in, this position could potentially put unwanted tension on the IV line or cause the hypodermic needle to damage the surrounding tissue. In the illustrated embodiment of the wheelchair 300, the armrest 310 pivots about a pivot axis 312 located near the back of the armrest 310 and translates toward the rear wheels 86 when the seat assembly 12 reclines. Thus the patient's arms remain supported by the armrests 310. Superior ergonomic positioning can be achieved by pivoting the armrests 310 such that they remain parallel to the footrest assembly 108 as the armrests 310 pivot and translate. In a further embodiment of the wheelchair 300, the armrests 310 translate toward the rear wheels 86 until contact is made between the armrest 310 and the rear wheels 86 (shown in FIGS. 15B and 16B). Such contact can have the effect of restricting or arresting the rolling of the wheels 86. It can serve to lock the movement of the wheelchair 300 when the patient is in a reclined position.

[0072] Another possible feature of the reclining chair 300 shown in FIGS. 15-18 is a headrest 314. Conventional wheelchairs provide no support to the head. The absence of a headrest precludes the use of conventional wheelchairs for patients with neck injuries or weak neck muscles, requiring the use of a gurney or like means of transportation. In addition, even for patients able to maintain the head in an upright position, protracted periods in a wheelchair can be tiring, but the patient cannot sleep in a conventional wheelchair without the patient's head falling to one side, which often awakens the patient (thus making sleep impossible). The headrest 314 may be configured to be adjustable to meet the needs of patients with differing body sizes. As shown in the illustrated embodiments, the position may be adjustable using a headrest support arm 316 that rotates about an axis 318 behind the patient's head and translates toward or away from the axis 318. The headrest 314 may also have a generally arcuate profile 320 as shown in FIGS. 16A and 16B; this maintains the head in the same orientation in a reclined position as in an upright position.

[0073] In the foregoing disclosure, various embodiments have been discussed. It is noted those embodiments are mere examples and that many other variations are possible. In one such variation, a motor can be added to the chairs to drive the rear wheels. In such an embodiment, the patient could drive himself or herself. In another example, the lifting mechanism can comprise a compressor that pneumatically raises and lowers the seat assembly. In a further example, the chair can be a stationary chair that does not include wheels.

In such a case, the chair can be used in other situations in which sitting or standing assistance is needed. For example, the chair could be used in a doctor's or dentist's office. Many other modifications are possible, and all such modifications are intended to fall within the scope of this disclosure.

The following is claimed:

1. A wheelchair configured to recline and incline forward, said wheelchair comprising:

- (a) a base frame having a first pivot axis;
- (b) at least two wheels rotationally mounted to said base frame;
- (c) a seat assembly and a footrest assembly configured to pivot about said first pivot axis from a first seated position to an inclined seated position; and
- (d) a leg rest assembly pivotally coupled to said base frame and configured to pivot about a second pivot axis to elevate in unison with the seat assembly when said seat assembly reclines but independent of said footrest assembly.

2. The wheelchair of claim 1, wherein the second pivot axis is proximate to or congruent with the first pivot axis.

3. The wheelchair of claim 1, comprising:

a pivot shaft defining said first pivot axis, wherein the seat assembly is fixedly mounted to the pivot shaft such that the seat assembly pivots about the pivot shaft to incline forward, and such that the seat assembly pivots about the pivot shaft to recline;

wherein the frame member extends from the pivot shaft to the at least two wheels, such that the pivot shaft is free to pivot independent of the frame member; and

wherein the footrest assembly is pivotally mounted to the pivot shaft such that the footrest assembly is free to pivot independent of the pivot shaft, the footrest assembly being associated with the seat assembly so as to pivot in unison with the seat assembly when the seat assembly declines forward until the footrest assembly is pivoted forward to an extent at which point the footrest assembly contacts the floor or ground, at which point the footrest assembly without manual intervention does not pivot to decline forward further upon further forward pivoting of the seat assembly.

4. The wheelchair of claim 1, comprising:

a front wheel, and wherein the two wheels rotationally mounted to said base frame are rear wheels mounted to a rear portion of the base frame;

a pivot shaft on the base frame positioned near a front edge of the seat that defines the first pivot axis about which the seat assembly can pivot to incline forward or recline, the seat assembly being fixedly mounted to the pivot shaft;

wherein

the seat assembly defines a seat and a backrest; the base frame supports the seat assembly; and the footrest assembly is mounted to the pivot shaft, the footrest assembly being free to pivot to incline forward independent of the pivot shaft and being physically coupled with the seat assembly so as to pivot to incline forward in unison with the seat assembly until the seat assembly is inclined forward to an extent at which the footrest assembly contacts the floor or ground, at which point the footrest assembly without manual intervention does not pivot to incline forward further upon further forward inclination of the seat assembly.

Figura 2.5 Reivindicaciones de una patente. Fuente: Espacenet, patente US2017172825 (A1) (Ferniandy William, 2017).

## 2.5.4 Dibujos

El artículo 9 del Real Decreto 245/2010, de 5 de marzo, indica cómo deben ser los dibujos de la patente.

La superficie útil de las hojas que contengan los dibujos no se debe exceder de 26,2 por 17 centímetros. Las hojas no tendrán marco alrededor de su superficie útil ni alrededor de la superficie utilizada. Los márgenes mínimos son los siguientes:

- Margen superior: 2,5 centímetros.
- Margen izquierdo: 2,5 centímetros.
- Margen derecho: 1,5 centímetros.
- Margen inferior: 1 centímetro.

Los dibujos deben de realizarse de la siguiente forma:

- Ejecutados con líneas y trazos duraderos, negros, suficientemente densos y entintados, uniformemente espesos y bien delimitados. No deben de tener color.
- Los cortes incluidos deben de ponerse con líneas oblicuas y no impedir la fácil lectura de los signos de referencia y las líneas directrices.
- La escala y claridad gráfica de los dibujos debe de ser tal que con una reducción fotográfica a dos tercios se distingan todos los detalles sin dificultad.
- Las cifras, letras y signos de referencia que estén en los dibujos deben ser claros y sencillos. No se pueden utilizar paréntesis, círculos o comillas, en combinación con cifras y letras.
- Las líneas del dibujo deben ser trazadas con instrumento de dibujo técnico.
- Los distintos elementos de la figura deben guardar una correcta relación entre ellos a no ser que la diferencia de proporción sea indispensable para la claridad de la figura.
- La altura de las cifras y letras debe ser al menos de 0,32 centímetros. Hay que utilizar el alfabeto latino, y en algunos casos el alfabeto griego, cuando aparezcan letras en los dibujos.
- En una misma hoja de dibujos se pueden contener varias figuras. Cuando varias figuras, que se encuentran en distintas hojas, están destinadas a formar una sola figura, tienen que estar dispuestas de manera que la figura del conjunto pueda componerse sin que quede oculta ninguna parte situada en otra hoja.
- Las figuras es preferible que se dispongan verticalmente, una sobre otra en varias hojas. Cada figura está claramente separada de la siguiente sin espacios perdidos. Cuando las figuras estén orientadas horizontalmente deben situarse en la parte superior en el lado izquierdo de la hoja.
- Las figuras tienen que numerarse consecutivamente en cifras árabes e independientemente de la numeración que sigan las hojas.

- Los signos de referencia sólo pueden utilizarse para los dibujos y figuran en la descripción y en las reivindicaciones y viceversa. Los signos de referencia tienen que ser iguales en toda la solicitud.
- Los dibujos no pueden tener texto, exceptuando breves indicaciones indispensables y palabras clave indispensables para su comprensión, en el caso de esquemas de circuitos eléctricos, de diagramas esquemáticos de instalación y de diagramas esquematizando las etapas de un proceso. Las palabras no pueden tapar el dibujo y deben colocarse de manera que sea posible sustituirlas para traducirlas a otro idioma.

Los esquemas de las etapas de un proceso y los diagramas se consideran dibujos.

En la imagen que se muestra a continuación, se puede observar un dibujo de la patente US2017172825 (A1), que se trata de una silla de ruedas reclinable, se ve que las figuras están orientadas en vertical, como es habitual, y se ve con claridad la figura y los números que hacen referencia a las distintas partes.

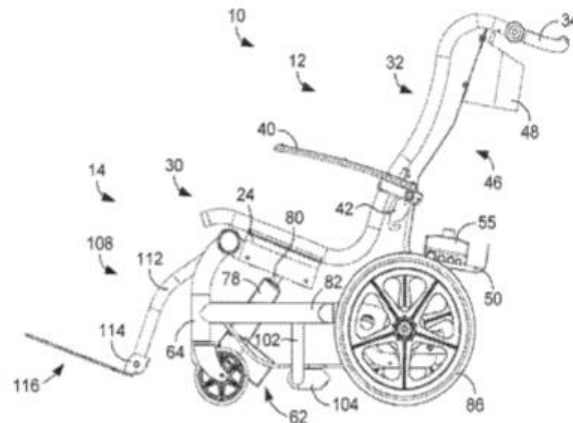


FIG. 10A

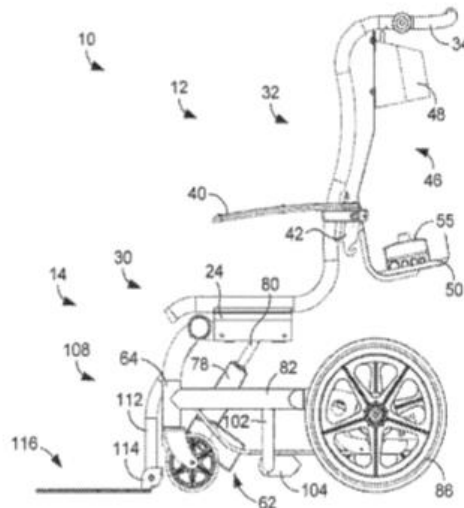


FIG. 10B

Figura 2.6 Dibujos de una patente. Fuente: Espacenet, patente US2017172825 (A1) (Fernany William, 2017).

### 2.5.5 Informe del estado de la técnica

El Estado de la Técnica es cualquier invención ya existente previa a la fecha de solicitud. No tiene por qué estar disponible comercialmente o existir físicamente; es suficiente con que alguien lo haya descrito, mostrado o usado una tecnología similar a una invención. Cualquier cosa puede ser parte del Estado de la Técnica.

La forma más común de Estado de la Técnica es un producto, pero hay que tener en cuenta que muchas invenciones no llegan a ser productos. Simplemente por no encontrar un producto a la venta que se asemeje a tu invención, no quiere decir que esta vaya a ser novedosa.

Por esta razón es importante investigar en las bases de datos de patentes de la Oficina Europea de Patentes, para asegurarse de que la invención no haya sido patentada anteriormente.

En el artículo 27 del Real Decreto 245/2010, de 5 de marzo, se indica que la solicitud del informe sobre el Estado de la Técnica debe de pedirse por escrito antes de los quince meses siguientes a la fecha de presentación de la solicitud de la patente, abonando la tasa establecida. Si una prioridad hubiese sido reivindicada, los quince meses se conmutarían desde la fecha de la prioridad.

Cuando el plazo establecido concluye en el momento de efectuarse la notificación, el solicitante puede pedir el informe dentro del mes siguiente a dicha notificación.

Si el solicitante no cumple lo mencionado anteriormente, la solicitud queda retirada.

La realización del informe sobre el Estado de la Técnica con referencia a una adición no podrá solicitarse si no se pide para la patente principal.

A continuación, se muestra un ejemplo del informe del Estado de la Técnica de la patente española ES2284359 (A1).



① Número de publicación: **2 284 359**

② Número de solicitud: 200502758

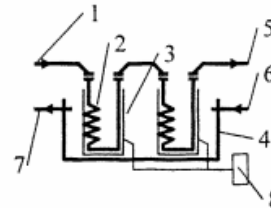
⑤ Int. Cl.:  
**F24D 17/00** (2006.01)  
**F28D 21/00** (2006.01)

⑫ SOLICITUD DE PATENTE A1

|  |   |
|--|---|
| ⑫ Fecha de presentación: <b>11.11.2005</b>                               | ⑦ Solicitante/s: <b>Francisco de Vicente Jiménez<br/>c/ Santa Hortensia, 47 - 3º A<br/>Madrid, ES</b> |
| ⑬ Fecha de publicación de la solicitud: <b>01.11.2007</b>                | ⑧ Inventor/es: <b>Vicente Jiménez, Francisco de</b>   |
| ⑭ Fecha de publicación del folleto de la solicitud:<br><b>01.11.2007</b> | ⑨ Agente: <b>No consta</b>  |

⑮ Título: **Dispositivo para la recuperación de parte de la energía residual de los vertidos de agua sanitaria.**

⑯ Resumen:  
Dispositivo para la recuperación de parte de la energía residual de los vertidos de agua sanitaria (doméstica, de los servicios o de la industria) que consta de cuatro partes fundamentales: serpentín, cámara seca, cuba y detector de fugas. El agua tomada de la red (1) pasa a través de uno o más serpentines (2) en contacto con el interior de las paredes de su respectiva cámara seca (3) tomando parte del calor del agua contenida en la cuba (4) y llegando al consumo (5) con una temperatura superior a la de entrada. El agua de consumo utilizada es vertida por los desagües (6) en la cuba donde, antes de ser enviada a la red general de vertidos (7), habrá transmitido parte de su calor al agua de consumo. El elemento detector de fugas (8) avisa de la eventual humedad en la cámara seca.



ES 2 284 359 A1

Venta de fascículos: Oficina Española de Patentes y Marcas. Pº de la Castellana, 75 - 28071 Madrid

Figura 2.7 Estado de la Técnica de una patente. Fuente: ES2284359 (A1) (De Vicente Jiménez Francisco, 2007)

## 2.6 Derechos y deberes del propietario

En este apartado se definirán los derechos y deberes del solicitante de la patente según lo indicado en la Ley 24/2015, de 24 de julio, de Patentes.

### 2.6.1 Concesiones

Según el artículo 58 la patente tiene veinte años de duración y comienza y termina la fecha en la que se presenta la solicitud. Los derechos de una patente tienen efecto a partir del día en el que se concede.

En el artículo 59 se dice que se confiere al titular de la patente el derecho de impedir que un tercero que no cuente con su consentimiento:

- La fabricación, ofrecimiento para la venta, introducción en el comercio o utilización de un producto objeto de la patente o importación o posesión del este para alguno de los fines mencionados.
- La utilización de un procedimiento objeto de la patente cuando el tercero sabe que la utilización de este producto está prohibida sin el consentimiento del titular de la patente.
- El ofrecimiento para la venta, introducción en el comercio o utilización del producto cuando ha sido directamente obtenido por el procedimiento objeto de la patente.

Cuando la patente tenga por objeto una materia biológica o un procedimiento que permita producirla, los derechos concedidos por esta se extenderán a cualquier otra materia biológica obtenida por reproducción o multiplicación, en forma idéntica o diferenciada y que posea las mismas propiedades.

Cuando la patente tenga por objeto un producto que contenga información genética, los derechos concedidos por la patente se extienden a toda materia que incorpora el producto y contenga esta información genética.

### 2.6.2 Obligaciones

En el artículo 90 viene la obligación de explotar la patente:

- El titular de una patente está obligado a explotarla bien por sí mismo o por una persona autorizada por él mediante su ejecución en un territorio de un Estado miembro de la Organización Mundial del Comercio, de forma que la explotación sea suficiente para abastecer la demanda del mercado español.
- La explotación tiene que realizarse dentro de un plazo de cuatro años desde la fecha de presentación de la solicitud o de tres años desde la fecha en que se publique su concesión en el «Boletín Oficial de la Propiedad Industrial».
- La prueba de que la invención sí es explotada incumbe al titular de la patente.

## 2.7 Clasificación internacional de las patentes, CIP

La Clasificación Internacional de Patentes (CIP) se establece en 1971 por el Arreglo de Estrasburgo, entra en vigor en 1975. Constituye un sistema jerárquico de símbolos que son independientes de cualquier idioma, y sirven para clasificar las patentes y modelos de utilidad en función de los distintos sectores del ámbito tecnológico al que pertenecen. Una nueva versión del CIP entra en vigor el 1 de enero de cada año.

El CIP divide la tecnología en ocho secciones, cada una de estas cuentan con unas 70.000 subdivisiones, estas están formadas por números algebraicos y letras del alfabeto latino. Las ocho secciones son las siguientes:

- A. Necesidades corrientes de la vida
- B. Técnicas industriales diversas; transportes
- C. Química; Metalurgia
- D. Textiles; papel
- E. Construcciones fijas
- F. Mecánica; Iluminación; Calefacción; Armamento; Voladura
- G. Física
- H. Electricidad

Los símbolos del CIP se indican en el documento de la patente, tanto en la solicitud como en la publicación. Las encargadas de asignar el código CIP son las oficinas nacionales o regionales de la propiedad industrial. En el caso de los documentos PCT, los símbolos CIP los establece la Administración encargada de la Búsqueda Internacional (ISA).

Esta clasificación es extremadamente importante debido a que sirve para recuperar los documentos cuando se hace el Estado de la Técnica de una nueva invención y se quiere saber qué existe actualmente. Es una clasificación que es útil a los inventores, las autoridades que conceden patentes, las unidades de investigación y los interesados en aplicar o desarrollar alguna tecnología.

El CIP se revisa continuamente y se publican nuevas versiones periódicamente. Los encargados de la revisión del CIP son el Comité de expertos de la CIP. La versión actual está disponible para consultarla en inglés y francés, aunque hay traducciones en otros idiomas.

En este proyecto, el CIP, donde se encuentra la silla de ruedas que se quiere analizar es: A61G5/1037, que corresponde con lo siguiente:

- **A** Necesidades humanas
- **A61** Ciencias médicas o veterinarias; higiene
- **A61G** Transporte o alojamiento de los pacientes; sillas o mesas de operación; sillas de dentista; dispositivos fúnebres
- **5/00** Sillas o medios de transporte individuales especialmente adaptados para pacientes o personas discapacitadas, ej. Sillas de ruedas
- **5/1037** Manipuladas por un asistente

A continuación, se muestra una imagen de la clasificación anterior buscada en Espacenet.

The screenshot shows the Espacenet classification interface. At the top, there are navigation icons and a search bar. The main content is a table with two columns: 'Symbol' and 'Classification and description'. The table is organized into sections: 'HUMAN NECESSITIES', 'HEALTH; AMUSEMENT', 'MEDICAL OR VETERINARY SCIENCE; HYGIENE', 'CHAIRS FOR DENTISTRY; FUNERAL DEVICES', 'Ambulance service', and 'Chairs or personal conveyances specially adapted for patients or disabled persons, e.g. wheelchairs'. The 'A61G 5/1037' entry is selected and highlighted in grey.

| Symbol   | Classification and description   |
|--|--|
| <input checked="" type="checkbox"/> <b>A</b>           | <b>HUMAN NECESSITIES</b>   |
| <b>HEALTH; AMUSEMENT</b>                               |  |
| <input type="checkbox"/> <b>A61</b>                    | <b>MEDICAL OR VETERINARY SCIENCE; HYGIENE</b>  |
| <input type="checkbox"/> <b>A61G</b>                   | <b>TRANSPORT OR ACCOMODATION FOR PATIENTS; OPERATING TABLES OR CHAIRS; CHAIRS FOR DENTISTRY; FUNERAL DEVICES</b> (embalming corpses <b>A01N 1/00</b> ; {chairs or beds in general <b>A47C</b> ; walking aids <b>A61H 3/00</b> })   |
| <b>Ambulance service</b>                               |  |
| <input checked="" type="checkbox"/> <b>A61G 5/00</b>   | <b>Chairs or personal conveyances specially adapted for patients or disabled persons, e.g. wheelchairs</b> ({chairs with toilet conveniences <b>A47K 11/04</b> ; } devices enabling patients or disabled persons to operate an apparatus or device not forming part of the body <b>A61F 4/00</b> ; {running gear or propulsion features <b>B60K</b> ; } bicycles specially adapted for disabled riders <b>B62K 3/16</b> {; Invalid chairs having removable seats specially adapted to be transferred with the invalid to a vehicle and support the invalid during use of the vehicle <b>A61G 3/02</b> }) |
| <input type="checkbox"/> <b>A61G 5/10</b>              | •Parts, details or accessories   |
| <input type="checkbox"/> <b>A61G 5/1005</b>            | ••{Wheelchairs having brakes (braking mechanisms; locking devices against movement for hand carts <b>B62B 5/04</b> ; details of brake actuators on castors <b>B60B 33/0078</b> ; brakes in general <b>F16D 49/00</b> - <b>F16D 65/853</b> })   |
| <input checked="" type="checkbox"/> <b>A61G 5/1037</b> | ••• {manipulated by assisting person}  |

Figura 2.8 Clasificación CIP, A61G5/1037. Fuente: Espacenet, 2018.

## 2.8 Organismos de la Propiedad Intelectual

En este apartado se clasifican los organismos encargados de proteger las ideas de los individuos del planeta. Cada país cuenta con su oficina propia, primero se ve la Oficina Española de Patentes y Marcas (OEPM), luego a nivel europeo la Oficina Europea de Patentes (EPO) y por último a nivel mundial la Organización Mundial de la Propiedad (OMPI).

### **2.8.1 Oficina Española de Patentes y Marcas (OEPM)**

La Oficina Española de Patentes y Marcas es un organismo (OEPM) es un Organismo Autónomo de la Administración General del Estado que se encarga de otorgar una protección a las distintas modalidades de propiedad industrial concediendo patentes y modelos de utilidad, diseños industriales, marcas y nombres comerciales y títulos de protección de las topografías de productos semiconductores. El objetivo es impulsar el desarrollo económico y tecnológico ofreciendo protección jurídica.

Su existencia se remonta a tres Reales decretos de 1810, 1820 y 1824. En el Real decreto de 1824 es en el que se crea la institución con el nombre de Real Conservatorio de Artes y Oficios.

La OEPM es la representante de España en los foros y organizaciones internacionales encargadas de la propiedad industrial e intelectual.

Las misiones de la OEPM son las siguientes:

- Conceder diversos tipos de propiedad industrial tras examinar las solicitudes correspondientes.
- Tener servicios de información tecnológica que informen sobre las diferentes modalidades de propiedad industrial que puede conceder la OEPM y otras Oficinas en el extranjero.

Los objetivos de la OEPM son:

- Proteger y fomentar la innovación tecnológica y la identidad corporativa empresarial mediante la cesión de títulos de propiedad industrial.
- Tener bases de datos organizadas y fondos documentales de manera que se transmita la información de forma rápida y sencilla en cada uno de los distintos sectores.
- Impulsar la circulación y el intercambio de bienes y servicios difundiendo la información de los signos registrados.

### **2.8.2 Oficina Europea de Patentes (EPO)**

La Oficina Europea de Patentes (European Patent Organization EPO) es una organización intergubernamental que se fundó el 7 de octubre de 1977 y se encarga de aplicar el Convenio sobre la Patente Europea, firmado en Múnich en 1973.

La solicitud de la patente europea se puede pedir en cualquiera de los países del Convenio, si se reside en España, el solicitante tiene que presentar la solicitud en España. El objetivo principal es obtener la patente con un único trámite en los 38 países miembros y Bosnia y Herzegovina y Montenegro, aunque estos dos últimos no sean miembros.

La patente europea se puede solicitar por cualquier persona con independencia de su residencia. Es un proceso de concesión más sencillo y tiene tres etapas:

1. Examen de formalidades e informe de búsqueda.
2. Examen de fondo.
3. Decisiones de la EPO pueden recurrirse antes de las Cámaras de Recursos de la oficina.

La sede de la EPO está en Múnich, hay otras oficinas en Berlín y en Viena. A continuación, se muestra una imagen del procedimiento por vía europea y por vía nacional.

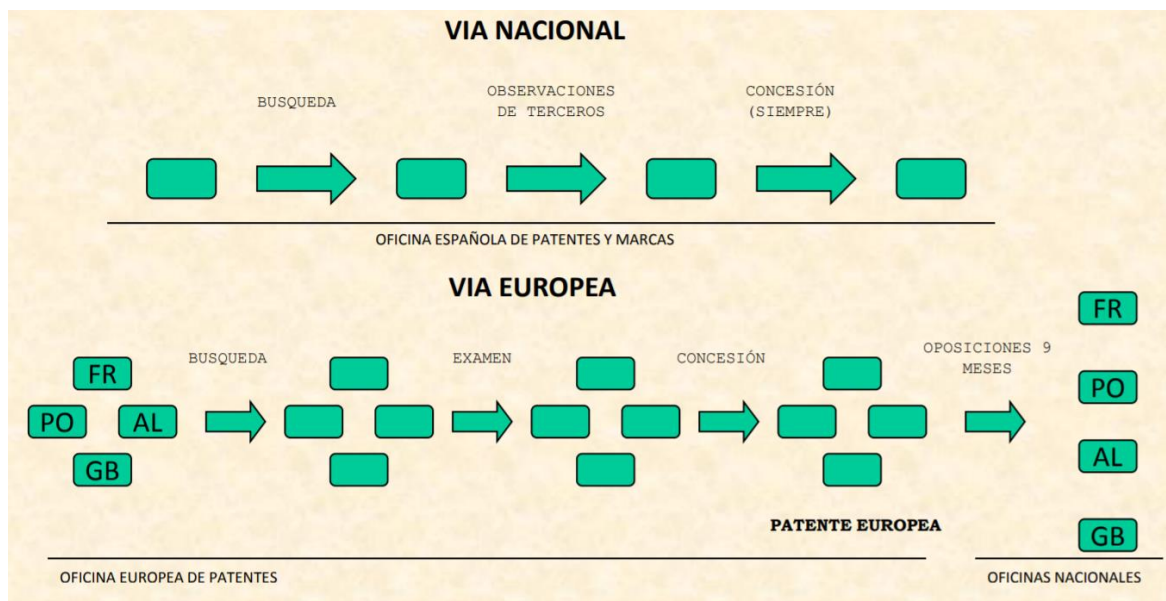


Figura 2.9 Distintos procedimientos de solicitud de patente: nacional y europeo. Fuente: "Protección de resultados en Ingeniería", Florencio Bueno (2017)

### 2.8.3 Organización Mundial de la Propiedad Industrial (OMPI)

La Organización Mundial de la Propiedad Industrial se funda entre 1883, el año en el que ocurre el Convenio de París para la Protección de la Propiedad Industrial, que fue el primer tratado internacional que proporciona protección en otros países.

La OMPI o WIPO es una agencia especializada de las Naciones Unidas que tiene como principal objetivo proteger las invenciones y dar a los creadores los correspondientes derechos. La base está en Ginebra y actualmente consta de 188 miembros.

LA OMPI consta de 26 tratados, que se verán más adelante. La finalidad de los tratados es:

- Armonizar legislaciones y procedimientos nacionales en materia de propiedad intelectual.
- Prestar servicios de tramitación para solicitudes internacionales de derechos de propiedad industrial.
- Promover el intercambio de información en materia de propiedad intelectual.
- Prestar asistencia técnico-jurídica si la solicita un Estado.
- Facilitar la solución de controversias en materia de propiedad intelectual en el sector privado.
- Utilización de las tecnologías de la información y de Internet para el almacenamiento, el acceso y la utilización de información valiosa para el ámbito de la propiedad intelectual.

Se encarga de actualizar las normas y de simplificar los sistemas de registro de patentes y marcas facilitando los procedimientos.

La OMPI se ha convertido en el órgano de mayor peso, entre los organismos oficiales, tras el tratado de Estocolmo de 1967.

A continuación, se muestra una imagen del procedimiento por vía internacional.

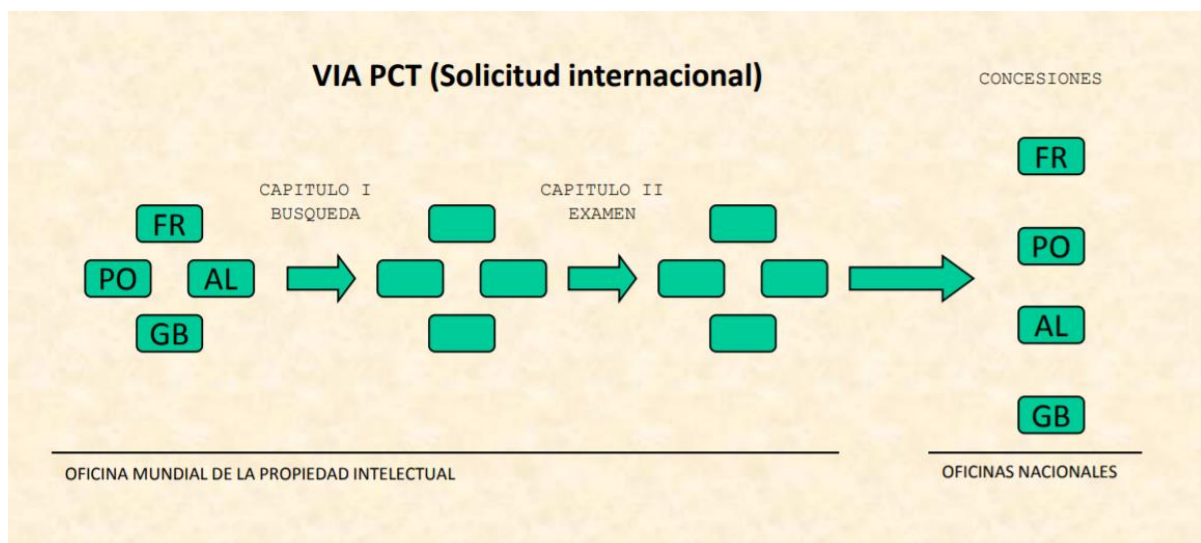


Figura 2.10 Distintos procedimientos de solicitud de patente: internacional. Fuente: "Protección de resultados en Ingeniería", Florencio Bueno (2017)

## 2.9 Convenios y tratados en materia de Patentes

En este apartado se indican los convenios y tratados más importantes en materia de protección industrial. La OMPI administra 26 tratados incluyendo el Convenio de la OMPI, existen tres grupos de convenios y tratados.

Para la protección de la Propiedad Industrial hay una serie de tratados que definen las normas básicas de protección de cada país, son el Tratado de Beijing sobre Interpretaciones y Ejecuciones Audiovisuales, el Convenio de Berna, el Convenio de Bruselas, el Arreglo de Madrid, el Tratado de Marrakech para las personas con discapacidad visual, el Tratado de Nairobi, el Convenio de París, el Tratados sobre el derecho de Patentes (PLT), Convenio de Fonogramas, Convención de Roma, Tratado de Singapur sobre el derecho de Marcas (TLT), Tratado de Washington, Tratado de la OMPI sobre el Derecho de Autor (WCT) y el Tratado de la OMPI sobre Interpretación o Ejecución y Fonogramas (WPPT).

Luego están los tratados de registro que garantizan que el registro o solicitud internacional sea efectivo en los estados signatarios, en este grupo se encuentran el Tratado de Budapest, el Arreglo de La Haya, Arreglo de Lisboa, Arreglo de Madrid (Marcas), el Protocolo de Madrid y el Tratado de Cooperación en materia de Patentes (PCT).

El último grupo es el de los tratados de clasificación que se encargan de estructurar y clasificar la información de las invenciones para que sea más fácil acceder a la información, en este grupo están el Arreglo de Locarno, el Arreglo de Niza, el Arreglo de Estrasburgo y el Acuerdo de Viena.

Se explicarán a continuación los convenios y tratados más importantes.

### 2.9.1 *Convenio de la unión de París o convenio de la unión*

En 1883 surge el Convenio de París para la protección de la Propiedad Industrial. Este acuerdo asegura que las una obra pueda protegerse en otro país que no sea el de origen. En la Exposición Internacional de Invenciones de Viena se vio por primera vez la necesidad de protección de la propiedad internacional porque muchos inventores se negaron a ir para que no les copiaran sus ideas.

En el Convenio de París se protegen: las invenciones (patentes), las marcas y los dibujos y modelos industriales.

Las principales disposiciones del convenio pueden dividirse en tres categorías:

1. Las disposiciones sobre el trato nacional se refieren a la protección de la propiedad industrial. Los Estados Contratantes tienen que conceder a los nacionales de otros Estados Contractuales igual protección que a los suyos. Los Estados que no sean Contractuales, pero sí estén domiciliados también tienen protección.
2. Se establece el derecho de prioridad para patentes, marcas y dibujos y modelos industriales. Este derecho permite realizar una solicitud de patente o registro en un Estado Contractual, se puede solicitar protección en cualquier otro Estado Contractual en un período de 12 meses.
3. En el Convenio se establecen unas normas comunes que deben seguir todos los Estados Contratantes. Las más importantes se indican a continuación:
  - En relación con las patentes, las patentes que se conceden en los Estados Contratantes para la misma invención son independientes, que se conceda una patente en un Estado Contratante no obliga a los demás a conceder otra patente. El inventor tiene derecho a ser mencionado como tal en la patente. No se podrá denegar la concesión de una patente por el hecho de que el producto esté sujeto a restricciones en la legislación nacional. El Estado Contratante sólo puede tomar medidas legislativas, que prevean la concesión de licencias obligatorias para evitar abusos, en ciertos casos.
  - En relación con las marcas, no se fijan las condiciones de presentación y registro, que se rigen por el derecho interno de los Estados Contratantes. No se puede rechazar la solicitud de registro porque no hubiera sido presentada, registrada o renovada en el país de origen. Se tiene que conceder protección a marcas colectivas.
  - En relación con los dibujos y modelos industriales, tienen que estar protegidos en todos los estados Contratantes sin obligación de registro.
  - En relación con las indicaciones de procedencia, los Estados Contratantes deben adoptar medidas contra la utilización de indicaciones falsas concernientes a la procedencia del producto o a la identidad del productor, fabricante o comerciante.
  - En relación con la competencia desleal, los Estados Contratantes tienen que asegurar una protección eficaz contra la competencia desleal.

### ***2.9.2 Convenio de Múnich o convenio sobre la patente europea (CPE)***

El Convenio de Múnich o Convenio de la Patente Europea (CPE) se firma el 5 de octubre de 1973 con el objetivo de establecer un procedimiento único de concesión de patentes en todos los países miembros del convenio. Los países miembros son 38 y la mayoría son también miembros de la Unión Europea.

La patente que solicite un inventor, en cualquiera de los países miembros, tiene la misma validez en todos estos países. La patente europea tiene los mismos efectos y está sometida al mismo régimen que las nacionales, salvo excepciones del Convenio. LA patente europea puede solicitarse en cualquiera de los Estados Contratantes para uno de estos o para varios.

A raíz del convenio se crea LA Organización Europea de Patentes que tiene autonomía financiera y administrativa. Sus órganos son: la Oficina Europea de Patentes y el Consejo de Administración.

La concesión de patentes europeas es la principal misión de la Organización Europea de Patentes y se ejecuta a través la Oficina Europea de Patentes, bajo la supervisión del Consejo de Administración.

Las solicitudes pueden presentarse en la Oficina Europea de Patentes en Múnich o en su Delegación en la Haya, y si la legislación de un Estado miembro lo permite, en el servicio de Propiedad Industrial del Estado.

El Estado donde desea ser protegida la invención lo indica el solicitante en la petición de concesión de patente europea. Si se designa un Estado contratante, se tiene que pagar una tasa de designación que hay que abonar en seis meses desde la fecha en la que el Boletín Europeo de Patentes hubiere mencionado la publicación del Informe de Búsqueda Europeo. Esta designación puede ser retirada hasta la concesión de la patente europea y si se retira la designación de todos los Estados Contratantes, se retira también la solicitud.

### ***2.9.3 Tratado de cooperación en materia de patentes (PCT)***

El Tratado de Cooperación en materia de Patentes (PTC) trata de presentar una única solicitud internacional que busque protección en muchos países al mismo tiempo. Esta solicitud pueden presentarla los nacionales o residentes de los Estados Contratantes del PTC. El trámite de la solicitud se suele hacer en la Oficina de Patentes Contratante nacional o de domicilio del solicitante o también en Oficina Internacional de la OMPI, en Ginebra.

## 2.10 Conclusiones

Este capítulo analiza las distintas formas que hay de protección industrial y los distintos organismos y trámites que existen para la concesión de la protección.

Se definen las características del modelo de utilidad, el secreto industrial y en especial la patente. De las patentes se explica su estructura y las obligaciones y derechos que conceden.

Se mencionan los distintos órganos de propiedad industrial, en España la Oficina Española de Patentes y Marcas (OEPM), a nivel europeo la Oficina Europea de Patentes (EPO) y a nivel mundial la Organización Mundial de la Propiedad (OMPI). Por último, se ven los tratados y convenios que hablan sobre patentes.

En el siguiente capítulo se explicará el Estado del Arte de este proyecto, que está formado en su mayoría por el conjunto de patentes y modelos de utilidad que están relacionados con la silla de ruedas Joëlette, para poder estudiar los problemas que presenta la silla y posteriormente tratar de mejorarla con una invención que se presentará la solicitud de modelo de utilidad.

## Capítulo 3 Análisis del Estado de la Técnica

### 3.1 Introducción

El Proyecto de fin de grado trata de buscar una solución a los problemas de la silla de ruedas Joëlette, cuya patente es la DK3042642 (T3). Para encontrar una posible solución primero hay que buscar las invenciones que han sido propuestas hasta ahora, con el fin de obtener toda la información posible sobre sillas de ruedas para personas con movilidad reducida.

En el capítulo anterior se introduce la propiedad industrial, para conocer más en profundidad la estructura que tienen las patentes y los distintos tipos de propiedad industrial existentes.

En el presente capítulo se analizan los problemas y soluciones que se han dado a lo largo de los años en las publicaciones relacionadas con la silla Joëlette.

Con este análisis se obtiene más información para que no se produzca plagio y se estudiarán las posibles soluciones para que sirvan de referente a la innovación.

### 3.2 Clasificación

La silla de ruedas Joëlette se encuentra dentro del grupo de patentes **A61G5/1037**, según la Oficina Europea de Patentes, esto corresponde con la siguiente clasificación:

- **A** Necesidades humanas.
- **A61** Ciencias médicas o veterinarias; higiene.
- **A61G** Transporte o alojamiento de los pacientes; sillas o mesas de operación; sillas de dentista; dispositivos fúnebres.
- **5/00** Sillas o medios de transporte individuales especialmente adaptados para pacientes o personas discapacitadas, ej. Sillas de ruedas.
- **5/1037** Manipuladas por un asistente. La patente de la silla de ruedas Joëlette es DK3042642 Dispositivo de transporte para una persona.

En esta categoría hay 115 patentes, la primera publicación de este grupo data del año 1926<sup>4</sup>, la patente más reciente conocida de este grupo es del año 2017<sup>5</sup>. Todas las patentes de este grupo se han clasificado de fecha de publicación más tardía a más reciente, en una hoja Excel que se encuentra en el anexo A e indica lo siguiente de cada publicación:

- Número de publicación: identifica cada publicación para que sea sencillo buscarla
- Fecha de publicación
- Inventor
- País inventor: es el país de procedencia del inventor
- Solicitante: el solicitante de la patente no tiene por qué coincidir con el inventor, como se verá más adelante
- País solicitante: país de procedencia del solicitante
- Número de aplicación
- Fecha de solicitud
- Problema: cada patente trata de resolver un problema fundamental
- Solución: la forma en la que se propone solucionar el problema
- Resumen: características de la patente

Las solicitudes han sido clasificadas según el país del inventor, del solicitante y su fecha de publicación, sin embargo, la clasificación más importante que se lleva a cabo en este capítulo es según el problema que trata de resolver.

La búsqueda de patentes se ha llevado a cabo por la página web de Espacenet, se puede ver en la imagen siguiente. La página permite ver lo siguiente:

- El título de la patente
- La clasificación a la que pertenece
- El inventor, el país del inventor, el solicitante, el país del solicitante
- El número de publicación y el número de solicitud
- La descripción donde se ve el Estado de la Técnica, los dibujos de la patente y se resume la invención
- Las reivindicaciones, que son una lista de la innovación que lleva el producto
- Dibujos que muestra los planos del invento y las distintas piezas que hay en el conjunto.

---

<sup>4</sup> Silla de ruedas para inválidos. Número de publicación US1591529 (A), fecha de publicación 6-7-1926, inventor es Gueber Roger S. S., el país inventor es Estados Unidos, en este caso inventor y solicitante coinciden, suelen diferenciarse en patentes más tardías

<sup>5</sup> Sistema de frenado para una silla de ruedas. Número de publicación SE1650738 (A1), SE539798 (C2), se publica el 28-11-2017 por Jan Norlin Pierre Dura, el país inventor es Suecia y el inventor y solicitante no coinciden

- El documento original, donde se incluyen mosaicos, descripción de la patente y el Estado de la Técnica
- Informe sobre el Estado de la Técnica de cada patente, para validarlas y que se vea que es una nueva invención.

|                           |   |
|---------------------------|---|
| EP3020382 (A1)            | <b>Bibliographic data: EP3020382 (A1) — 2016-05-18</b>  |
| <b>Bibliographic data</b> | ★ In my patents list    Previous ◀ 25 / 154 ▶ Next ✕    EP Register    Report data error    Print |
| Description               | <b>STACKABLE MEDICAL TRANSFER CHAIR</b>   |
| Claims                    |   |
| Mosaics                   |   |
| Original document         |   |
| Cited documents           |   |
| Citing documents          |   |
| INPADOC legal status      |   |
| INPADOC patent family     |   |

|                            |   |
|----------------------------|---|
| <b>Page bookmark</b>       | EP3020382 (A1) - STACKABLE MEDICAL TRANSFER CHAIR   |
| <b>Inventor(s):</b>        | DUBLY HERVÉ [BE] ±  |
| <b>Applicant(s):</b>       | ACIME FRAME [FR] ±  |
| <b>Classification:</b>     | - international: <b>A61G5/00</b> ; A61G5/10; A61G5/12<br>- cooperative: <b>A61G5/00; A61G5/1094; A61G5/125; A61G5/127; A61G5/128; A61G5/101; A61G5/1018; A61G5/1037</b> |
| <b>Application number:</b> | EP20150187191 20150928    Global Dossier  |
| <b>Priority number(s):</b> | FR20140060906 20141112  |
| <b>Also published as:</b>  | FR3028175 (A1)    FR3028175 (B1)  |

**Abstract of EP3020382 (A1)**

Translate this text into  [patenttranslate](#) powered by EPO and Google

L'invention concerne une chaise de transfert médicale (10) pour être emboîtée dans une chaise équivalente, la chaise ayant une direction longitudinale (L) et comprenant : - un siège (12) ; - un châssis supportant le siège et comportant une structure de déplacement (22) ayant un premier plan (P1) et des parties avant (30) et arrière (32) ; et - des moyens de déplacement avant (16) et des moyens de déplacement arrière (18) fixés respectivement aux parties avant et arrière de la structure de déplacement. L'invention se caractérise par le fait que la chaise comporte en outre un dispositif de rangement (100) disposé sous le premier plan, entre les moyens de déplacement avant et arrière, la chaise étant configurée de manière que lorsque la partie avant de la chaise est emboîtée dans la partie arrière d'une chaise équivalente, la structure de déplacement (22) de la chaise s'étend au-dessus du dispositif de rangement (100) de ladite chaise équivalente.

Figura 3.1 Base de datos Espacenet. EP3020382 A1 (Dubly Hervé, 2016). Fuente: Espacenet.

### 3.3 Investigación histórica y por país

Es importante ver en qué países se solicitan y publican más patentes porque aquí es donde se encuentran los grandes focos de investigación donde suele ser más difícil comercializar los productos debido a la competencia.

El estudio de las publicaciones por fecha da una idea general de los años en los que ha habido mayor innovación tecnológica.

### 3.3.1 Estudio histórico

En la siguiente gráfica se puede observar el número de patentes y solicitudes publicadas en cada año.

Como era de esperar el número de publicaciones ha ido incrementando considerablemente a lo largo del tiempo. El número de patentes al principio era mucho más reducido porque no había tanto avance tecnológico como en la actualidad; gracias a los avances de la tecnología el número de solicitudes ha aumentado.

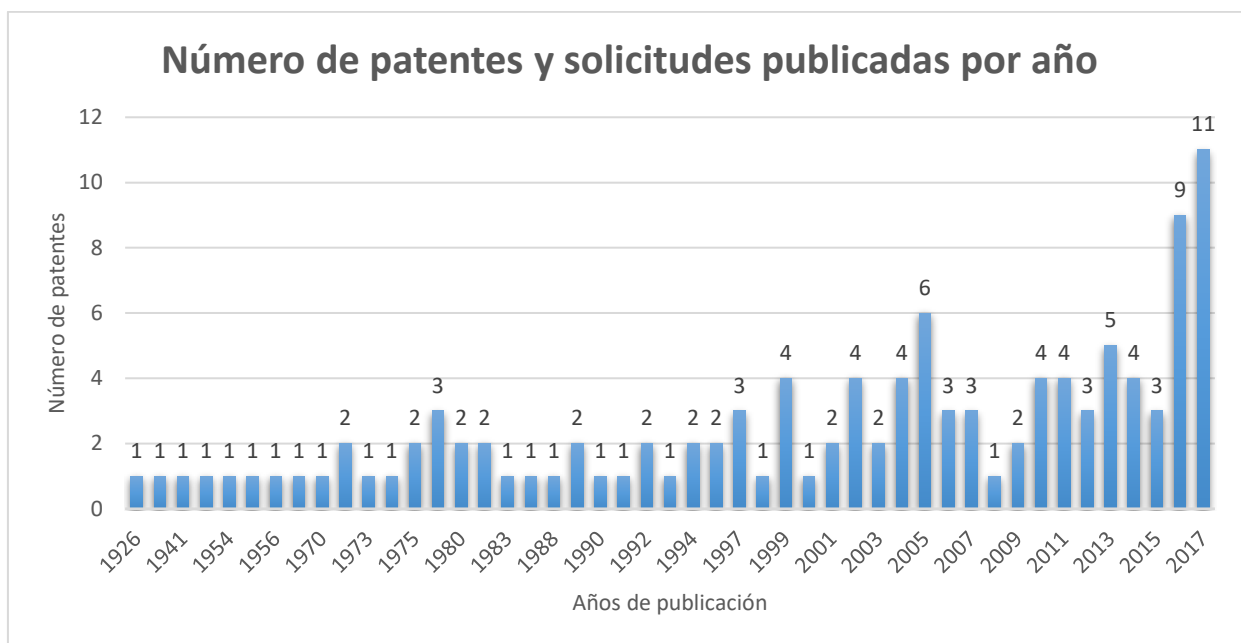


Figura 3.2 Número de patentes y solicitudes publicadas cada año. Fuente: Elaboración propia, 2018.

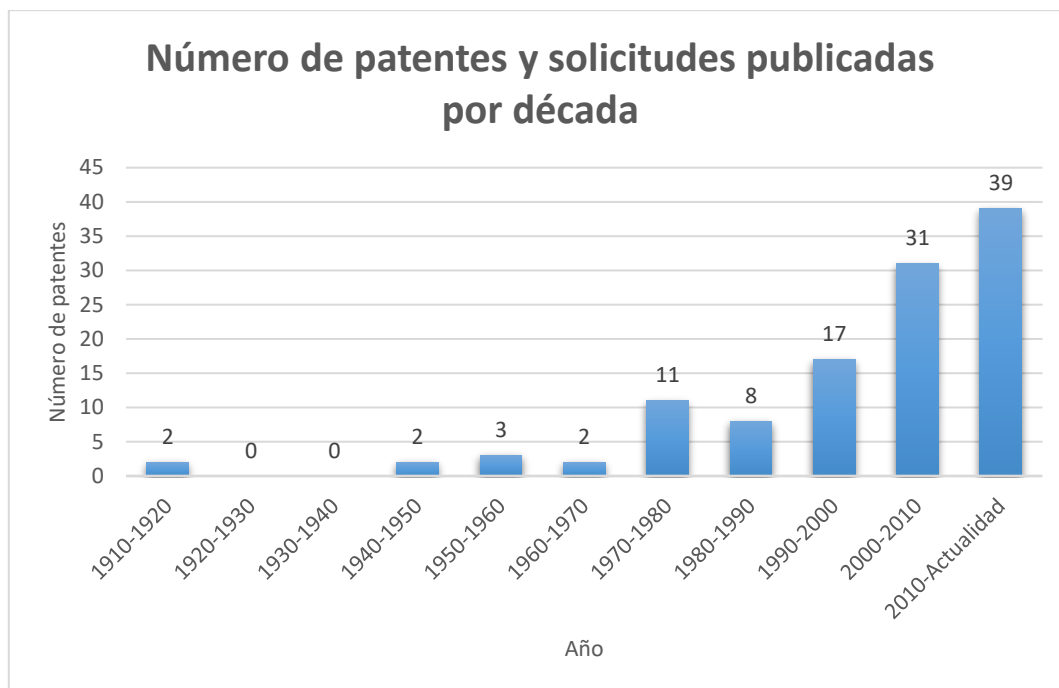


Figura 3.3 Número de patentes y solicitudes publicadas en cada década. Fuente: Elaboración propia, 2018.

En la gráfica anterior se puede apreciar mejor la variación del número de solicitudes realizadas en cada época. En las primeras décadas no hay prácticamente solicitudes, no es hasta la década de 1970-1980 cuando empieza a haber hasta 11 solicitudes de patentes debido a la mejora de la tecnología y los medios de fabricación.

En la década actual hay 39 patentes publicadas, ha aumentado de forma asombrosa en número de patentes debido al desarrollo tecnológico que está influyendo en todos los campos.

Si se analiza la gráfica del número de publicaciones por cada año, en 2013 se sale de la crisis y hay un ligero aumento en el número de publicaciones debido al crecimiento económico y el avance tecnológico.

### 3.3.2 Estudio por país

En esta segunda parte se trata el estudio de las patentes solicitadas y publicadas en los distintos países. Esta clasificación es de suma importancia porque indica los países que son más líderes en innovación.

A continuación, se muestra una lista de todos los países en los que se presentan o conceden solicitudes de patentes en la Oficina Europea de Patentes.

|    |   |    |  |    |   |
|----|---|----|--|----|---|
| CC | Nombre del país   | GC | Golf Consejo de Cooperación              | NO | Noruega   |
| AL | Albania   | GE | Georgia                                  | NZ | Nueva Zelanda   |
| AP | Organización Regional Africana de la Propiedad Industrial | GR | Grecia                                   | OA | Organización Africana de la Propiedad Intelectual       |
| AR | Argentina   | HK | Hong Kong                                | PH | Filipinas   |
| AT | Austria   | HR | Croacia                                  | PL | Polonia   |
| AU | Australia   | HU | Hungría                                  | PT | Portugal  |
| BA | Bosnia Herzegovina  | ID | Indonesia                                | RO | Rumania   |
| BE | Bélgica   | IE | Irlanda                                  | RU | Federación de Rusia                                     |
| BG | Bulgaria  | IL | Israel                                   | SE | Suecia  |
| BR | Brazil  | IN | India                                    | SG | Singapur  |
| CA | Canada  | IS | Islandia                                 | SI | Slovenia  |
| CH | Suiza   | IT | Italia                                   | SK | Slovakia  |
| CL | Chile   | JP | Japón                                    | SU | URSS  |
| CN | China   | KE | Kenya                                    | TJ | Tajikistan  |
| CS | Checoslovaquia (hasta 1993)                               | KR | Republica de Korea                       | TR | Turquia   |
| CU | Cuba  | LI | Liechtenstein                            | TT | Trinidad y Tobago                                       |
| CY | Chipre  | LT | Lituania                                 | TW | Taiwan  |
| CZ | República Checa   | LU | Luxemburgo                               | UA | Ucrania   |
| DD | República Federal de Alemania                             | LV | Latvia                                   | US | Estados Unidos  |
| DE | Alemania  | MA | Marruecos                                | VN | Vietnam   |
| DK | Dinamarca   | MC | Monaco                                   | WO | Organización Mundial de la Propiedad Intelectual (WIPO) |
| DZ | Argelia   | MD | Republica de Moldavia                    | YU | Yugoslavia (Serbia y Montenegro)                        |
| EA | Organización Eurasiática de Patentes                      | MK | Antigua República Yugoslava de Macedonia | ZA | Sudáfrica   |
| EE | Estonia   | MN | Mongolia                                 | ZM | Zambia  |
| EG | Egipto  | MT | Malta                                    | ZW | Zimbabue  |
| EP | Oficina Europea de Patentes                               | MW | Malawi                                   |    |   |
| ES | España  | MX | México                                   |    |   |
| FI | Finlandia   | MY | Malasia                                  |    |   |
| FR | Francia   | NC | Nueva Caledonia                          |    |   |
| GB | Reino Unido   | NL | Holanda                                  |    |   |

Figura 3.4 Códigos de países. Fuente: Espacenet, Elaboración propia, 2018.

En la gráfica de a continuación se muestra el número de patentes por cada país inventor. Se observa que el país líder es Estados Unidos seguido de Reino Unido y Alemania. Estos tres países pueden ser considerados líderes de innovación en este campo de estudio.

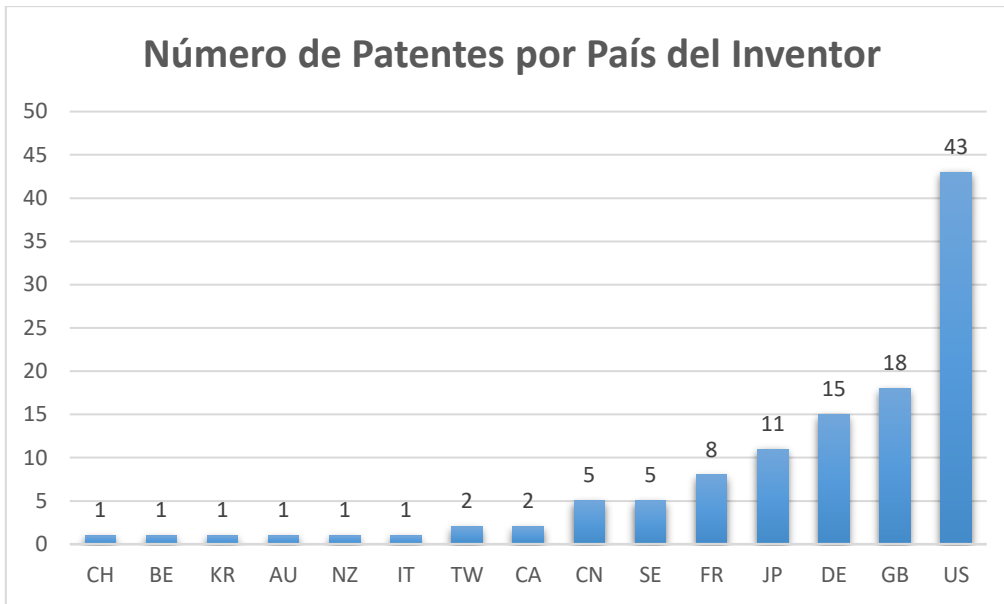


Figura 3.5 Número de patentes por país inventor. Fuente: Elaboración propia, 2018.

En esta otra imagen se muestra el número de patentes solicitadas en cada país, los valores en este caso son parecidos a los del país inventor. Estados Unidos es el primero con 43 patentes solicitadas, es un país con un gran recorrido tecnológico. Le sigue Reino Unido con 18 patentes, es el segundo país con más solicitudes

Cabe destacar Alemania, donde suele haber un gran número de patentes porque es un lugar de gran desarrollo tecnológico, preocupación por los problemas humanos y es el lugar donde está la Oficina Europea de Patentes (EPO).

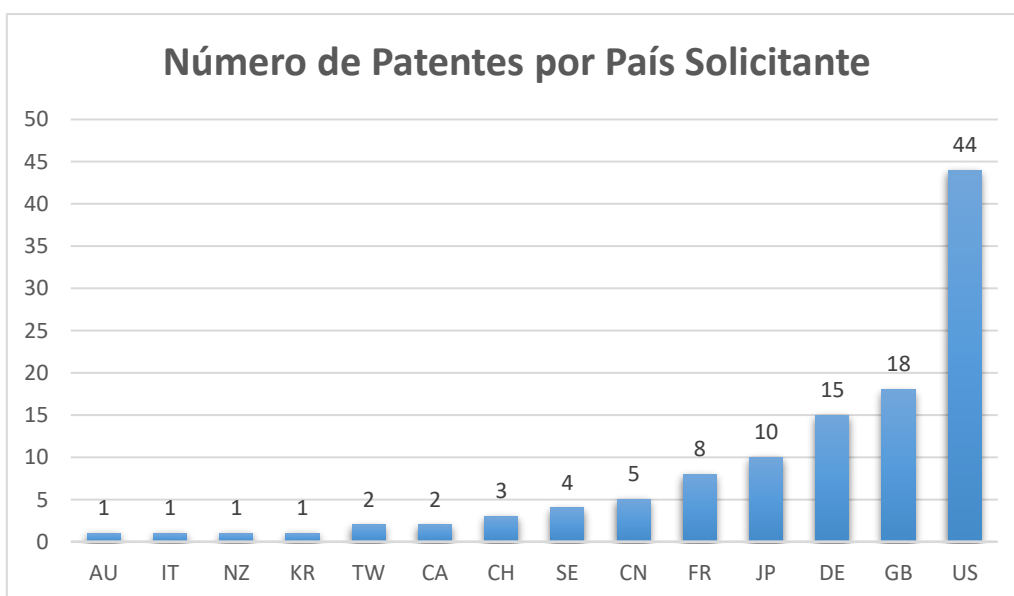


Figura 3.6 Número de patentes por país solicitante. Fuente: Elaboración propia, 2018.

Las patentes pueden publicarse por vía mundial o por vía europea. Las patentes que han sido publicadas por vía europea tienen las siglas EP de la Oficina Europea de Patentes. Las patentes publicadas por vía mundial tienen el signo WO de la Organización Mundial de la Propiedad Intelectual (WIPO).

### 3.4 Solicitante de las Patentes

Como ya se ha indicado previamente, la solicitud de la patente no siempre la hace el propio inventor. A continuación, se muestra una gráfica con los porcentajes de patentes que sí han sido solicitadas por el inventor.

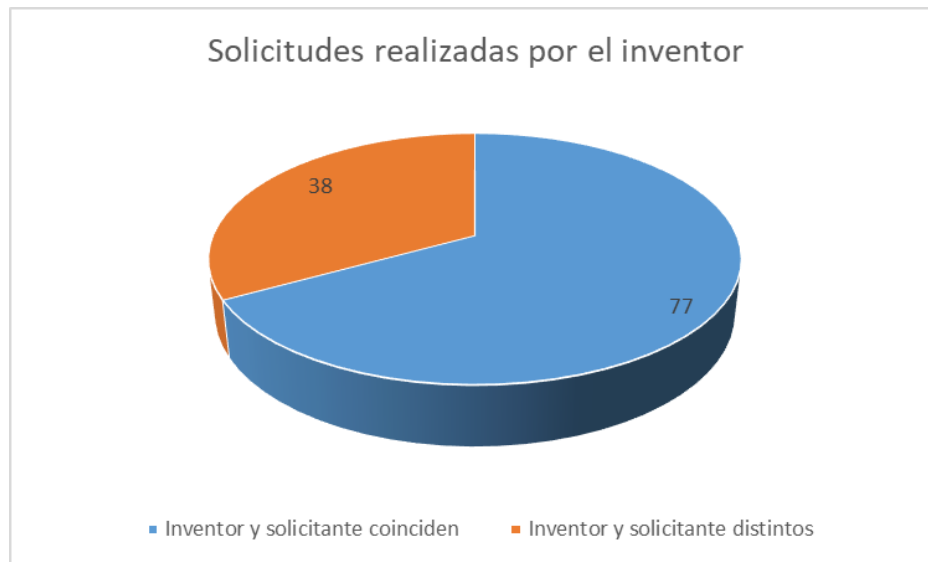


Figura 3.7 Porcentaje de solicitudes realizadas por el propio inventor. Fuente: Elaboración propia. Año: 2018.

Como se puede observar, en general los inventores tienden a patentar sus innovaciones, en el 77% de las publicaciones coinciden inventor y solicitante. Por otro lado, un el 38% de estas el solicitante es distinto al inventor, en este caso el solicitante puede ser una empresa o un particular.

Estos datos se deben a que el campo de aplicación de estas innovaciones es ayudar a personas discapacitadas a que mejore su movilidad y este tipo de inventos no suponen un beneficio para las empresas, pagar estas patentes para explotarlas económicamente porque no tienen suficiente potencial, no hay tantas personas discapacitadas que vayan a necesitar estas patentes.

### 3.5 Problemas y soluciones propuestos

En este apartado se ven los problemas que aparecen en el grupo de patentes A61G5/1037 que es donde se encuentra la silla Joëlette que se quiere tratar de mejorar. En este grupo hay 115 patentes distintas. Gracias al análisis y estudio exhaustivo de las patentes de este grupo, se llega a la conclusión de que se pueden agrupar en los grupos que se muestran a continuación.

Se han hecho tres niveles de problemas, el primero son los problemas de *Ergonomía e higiene* y *Estructura y dinámica*; en la segunda división hay seis grupos de patentes distintos, *Ergonomía de la persona sentada*, *Ergonomía del acompañante*, *Freno*, *Higiene*, *Dimensionamiento* y *Tren motriz*, y el tercer nivel de problemas tiene problemas más específicos que se expresan en la tabla siguiente:

| <b>Problemas de primer nivel</b> | <b>Problemas de segundo nivel</b>      | <b>Problemas de tercer nivel</b>                               |
|----------------------------------|--|--|
| <b>Ergonomía e higiene</b>       | <b>Ergonomía de la persona sentada</b> | Inestabilidad (12)   |
|                                  |  | Cambio de componentes, añadirlos para que sea más cómoda (3)   |
|                                  |  | Reclinable (1)   |
|                                  |  | Incomodidad de la persona con falta de movilidad (1)           |
|                                  | <b>Ergonomía del acompañante</b>       | La persona enferma necesita ayuda (9)                          |
|                                  |  | Transporte de elementos, almacenar (comida, agua, abrigo) (2)  |
|                                  |  | Sillas de ruedas plegables (2)                                 |
|                                  | <b>Higiene</b>                         | Inodoro (1)  |
|                                  |  | Personas propensas a infecciones (1)                           |
|                                  |  | Silla andador adaptada para ir a hasta la ducha y ducharse (1) |
|                                  |  |  |
| <b>Estructura y dinámica</b>     | <b>Freno</b>                           | Sistema de frenado (51)  |
|                                  |  | Mecanismos de una silla eléctrica (4)                          |
|                                  | <b>Tren motriz</b>                     | Subir y bajar cuestas (2)                                      |
|                                  |  | Manejo de la dirección (1)                                     |
|                                  |  | Terreno irregular (5)  |
|                                  |  | Cama para trasladar, transporte movilidad reducida (2)         |
|                                  |  | Problemas con andadores (1)                                    |
|                                  | <b>Dimensionamiento</b>                | Peso y problemas de transporte (6)                             |
|                                  |  | Sillas para niños; tamaño y altura no regulable (3)            |
|                                  |  |  |
|                                  |  | Dificultad de acceso, voluminosas (7)                          |
|                                  |  |  |

Figura 3.8 Clasificación de problemas del grupo de patentes A61G5/1037. Fuente: Elaboración propia. Año: 2018.

A continuación, se van a estudiar las patentes y modelos de utilidad que han sido publicadas hasta ahora y que forman parte del Estado del Arte de este proyecto. Analizando los documentos publicados a lo largo de la historia, se puede ver cómo cambia la forma de analizar los problemas y que problemas no han sido resueltos aún. Una vez de vean los problemas que son más importantes, se elegirán los problemas que tienen que solucionarse en la silla de ruedas Joëlette.

En la figura anterior se muestra entre paréntesis el número de patentes que hay en cada uno de los problemas de tercer nivel, para poder apreciar qué problemas importan más a los inventores. El problema que más patentes han tratado de resolver a lo largo de los años es el de mejorar el sistema de frenado, hay 51 patentes cuyo problema principal a resolver es este.

En la siguiente imagen se puede ver una gráfica del porcentaje de patentes que hay del primer nivel. Como se puede apreciar, hay un 71,3% de las patentes del grupo de Estructura y dinámica, cuya necesidad es mayor que la de ergonomía e higiene.

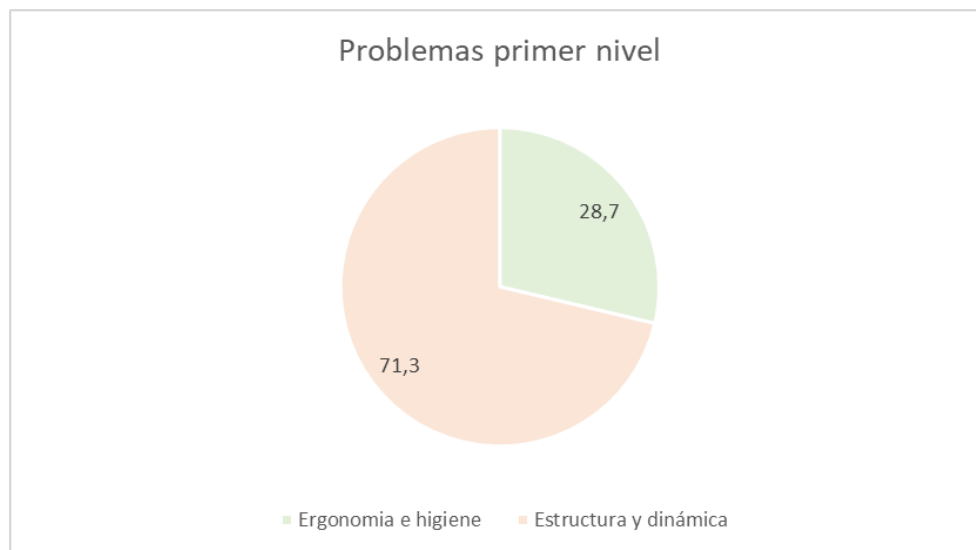


Figura 3.9 Gráfico problemas primer nivel del grupo de patentes A61G5/1037. Fuente: Elaboración propia. Año: 2018.

En el caso de los problemas de segundo nivel hay seis divisiones como se ha indicado previamente y el problema del freno es nuevamente el más significativo que se trata de resolver, como se indica en la gráfica siguiente ocupa el 47,8% de las patentes.

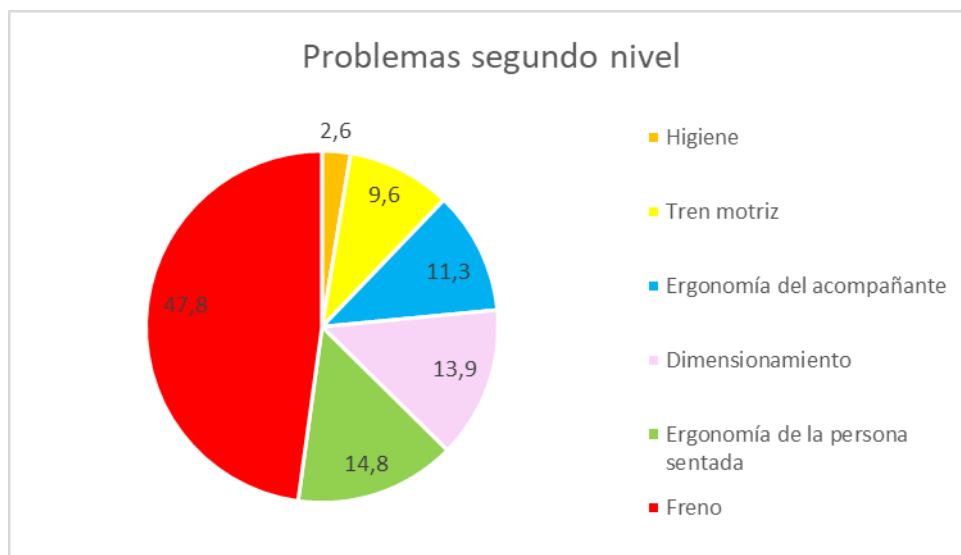


Figura 3.10 Gráfico problemas segundo nivel del grupo de patentes A61G5/1037. Fuente: Elaboración propia. Año: 2018.

En los problemas de tercer nivel, el caso que más ha preocupado a lo largo de los años es el del sistema de frenado como se ha dicho antes, a continuación, se ve una gráfica sobre con el número de patentes clasificadas en cada problema.

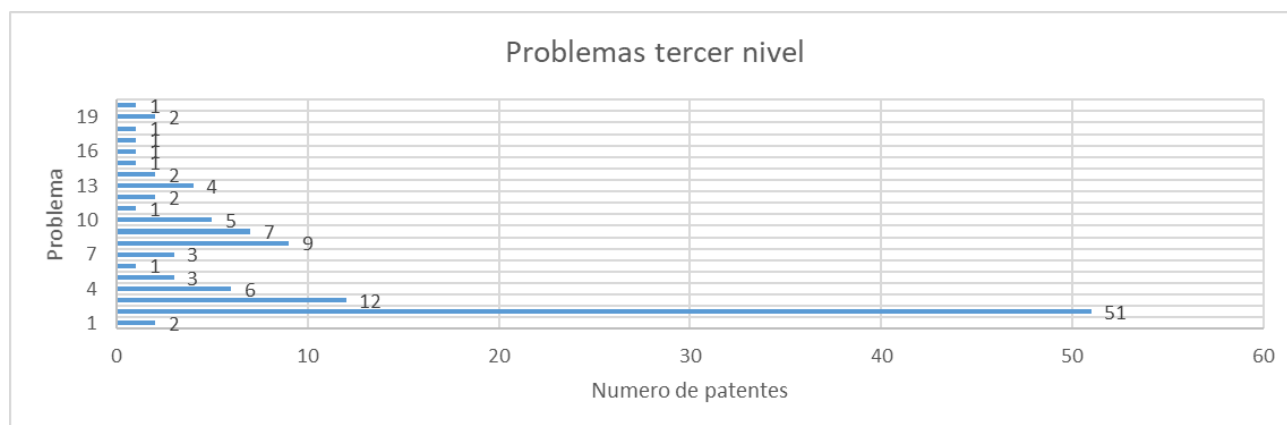


Figura 3.11 Gráfico problemas tercer nivel del grupo de patentes A61G5/1037. Fuente: Elaboración propia. Año: 2018.

A continuación, se muestra de manera cronológica, para cada familia, los problemas y soluciones más importantes a lo largo de la historia.

### 3.5.1 Freno

En este apartado se verán el conjunto de inventos que están relacionados con el problema del freno de las sillas de ruedas, este es el problema que más se ha tratado de resolver, porque es un aspecto básico para que la silla sea segura.

En la gráfica que se muestra más adelante se indican problemas de tercer nivel que se engloban en el problema de frenado. Luego se ven ejemplos de patentes o modelos de utilidad que tratan de solucionar este problema.

El problema del freno de las sillas de ruedas representa un 47,8% de las patentes del grupo A61G5/1037, es por tanto el primer problema secundario con mayor número de patentes y modelos de utilidad, en total 55 patentes de 115.

En la gráfica siguiente se ve el porcentaje de patentes de cada problema de tercer nivel que se encuentra dentro del problema de dimensionamiento de las sillas de ruedas.

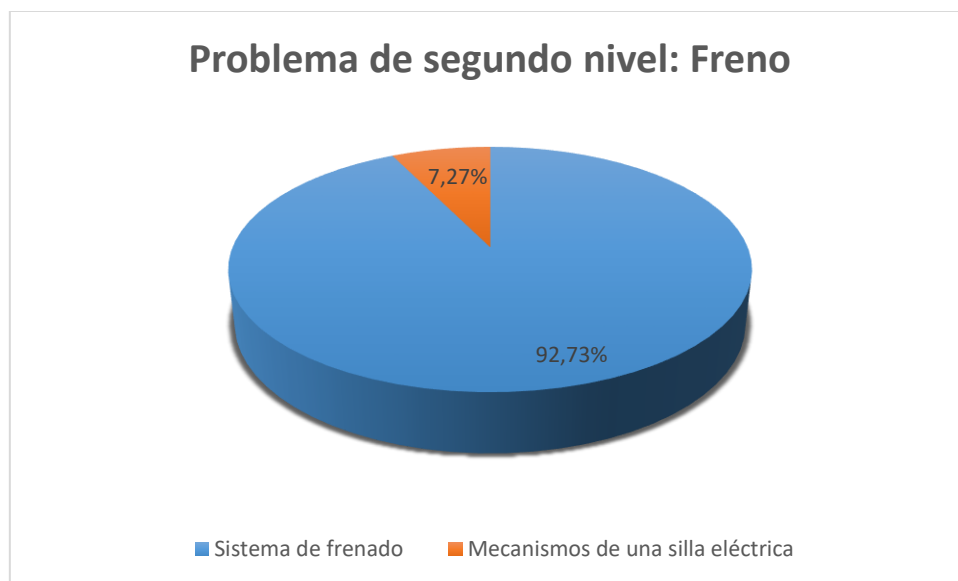


Figura 3.12 Problema de segundo nivel: Freno. Fuente: Elaboración propia, 2018.

Los problemas encontrados dentro del problema secundario del freno y el número de patentes que hay en cada uno son:

- Sistema de frenado: el 92,73% del total de patentes de este subnivel, que son 51 patentes de las 115 que hay en total.
- Mecanismos de una silla eléctrica: el 7,27% del total de patentes de este subnivel, que son 4 patentes de las 115 que hay en total.

Los ejemplos más significativos de patentes de este campo se ven a continuación por orden cronológico para ver cómo han ido mejorando los inventos.

- GB286411 (A)

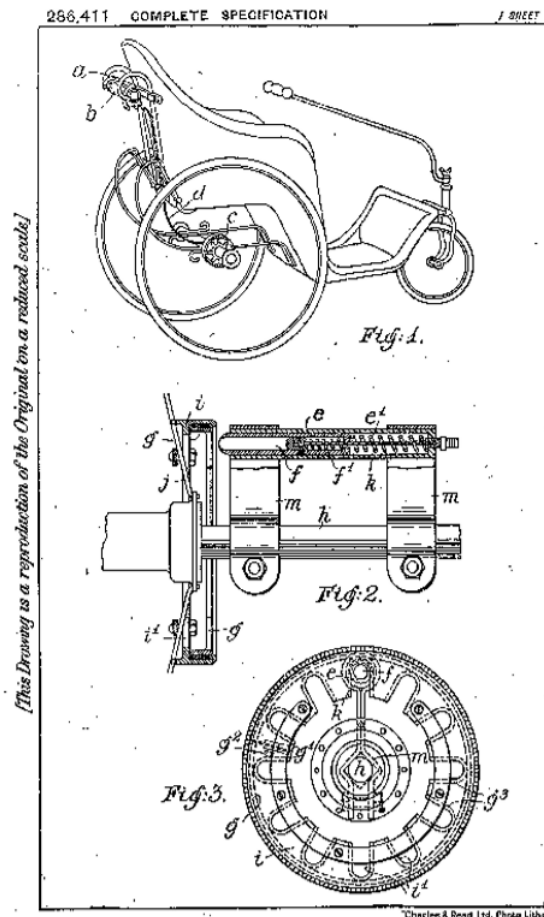


Figura 3.13 Mecanismo de frenado automático para vehículos de ruedas movidos manualmente. Fuente: GB286411 (A) (REGINALD CLARENCE FORD, 1928)

Esta patente de la figura trata de solucionar el problema del sistema de frenado de la silla de ruedas. La patente es del año 1928, es la primera patente que hay en este grupo que trate este tema.

El inventor trata de resolver que el freno de la silla no está en contacto constante con la rueda en las sillas convencionales y esto provoca inestabilidad. Para cambiar esto instala un nuevo sistema de bloqueo de las ruedas con frenos de banda<sup>6</sup>.

<sup>6</sup> El freno de estos vehículos propulsados a mano se activa con un mango, que bloquea la rueda. El perno de bloqueo que se divide en dos partes, cada una comprende un resorte que tiene a forzarlo a su posición operativa.

Con esta patente se quiere conseguir mejorar el freno existente y que la silla frene más gradualmente.

- US2003098190 (A1); US6910543 (B2)

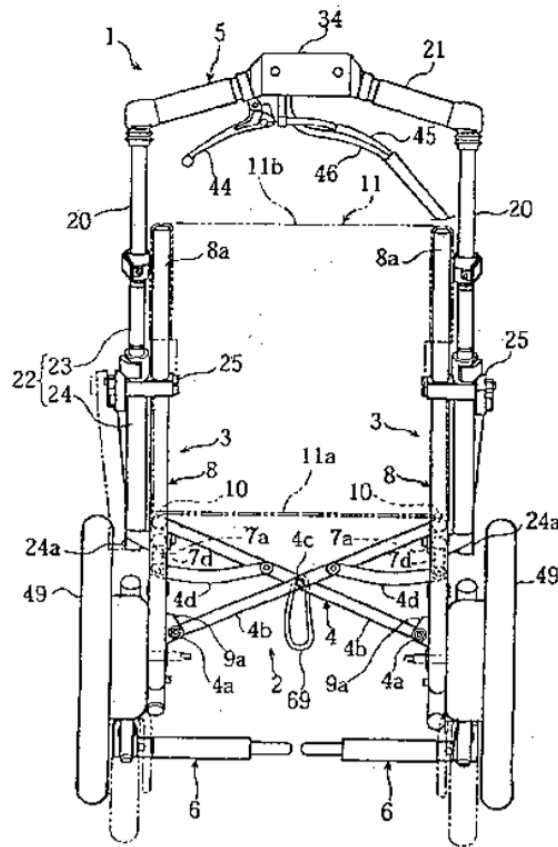


Figura 3.14 Silla de ruedas eléctrica para el cuidado de pacientes. Fuente: US2003098190 (A1); US6910543 (B2) (Kanno Nobuyuki, Miyazaki Mitsuo; 2003)

Esta silla de ruedas trata de solucionar el problema de frenar una silla de ruedas accionada por un motor eléctrico. La patente es del año 2003 y se diferencia frente a otras anteriores en que el mecanismo de frenado no es para una silla manual sino para una accionada por motor eléctrico.

Uno de los problemas principales con el que se encuentran las sillas de ruedas accionadas por un motor eléctrico es no poder controlar la potencia producida por el motor.

---

Cuando la palanca se libera, el perno se mueve y acciona el disco de freno que reducirá la rotación de la rueda hasta detenerla.

Esta patente se centra en que el motor eléctrico de la silla de ruedas tenga mayor facilidad de operación<sup>7</sup>.

- SE1650738 (A1); SE539798 (C2)

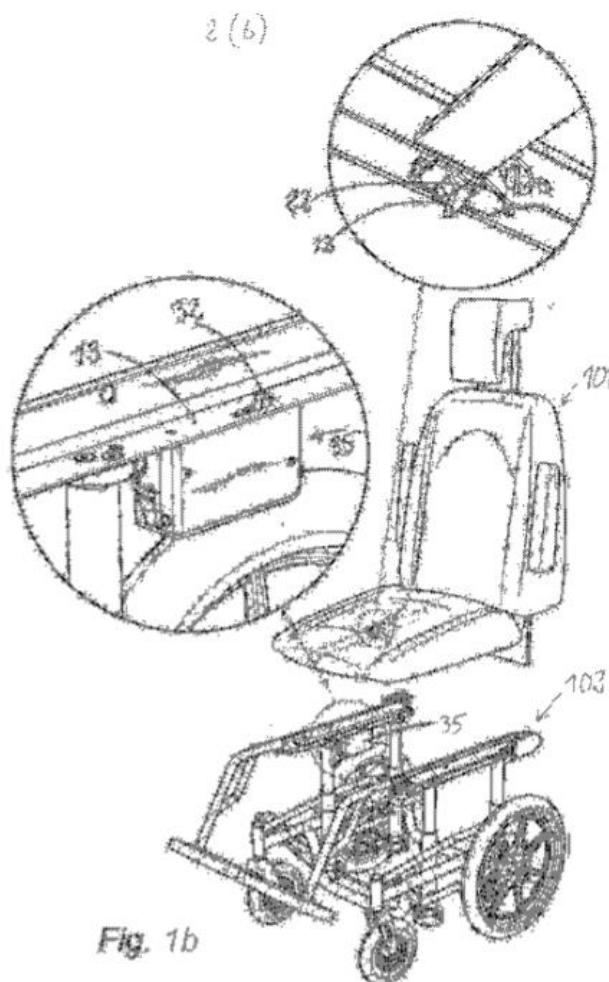


Figura 3.15 Sistema de frenado para una silla de ruedas. Fuente: SE1650738 (A1); SE539798 (C2) (JAN NORLIN, 2017)

La patente anterior trata de resolver el problema del sistema de frenado de la silla, trata de que sea más eficiente. Esta patente es del año 2017 y es la más actual encontrada para este tipo de problema.

En las sillas de ruedas ya existentes hasta este momento, el sistema de frenado lo activa el acompañante y no es eficaz ni seguro.

<sup>7</sup> Silla de ruedas en la que los medios de control de potencia del motor de accionamiento están preparados para avanzar o retroceder dependiendo del desplazamiento entre un miembro fijo y el elemento móvil de la barra, dependiendo de estos valores se detendrá el motor.

Esta publicación trata de Freno de silla de ruedas mejorado que sea más suave y eficiente que el de las sillas de ruedas con motor eléctrico existentes hasta ese momento<sup>8</sup>.

### **3.5.2 Ergonomía de la persona sentada**

En este apartado se habla de la comodidad de la persona que va sentada en la silla de ruedas. Se debe procurar que esta sea lo más ergonómica posible.

Para estudiar en profundidad las patentes cuyo problema principal es este, primero se verá una gráfica de los problemas más específicos que se encuentran dentro de la comodidad de la persona sentada, problemas de tercer nivel, luego se verán ejemplos significativos de patentes de este grupo por orden cronológico, para ver la evolución de los distintos inventos.

El problema de ergonomía de la persona sentada representa un 14,8% de las patentes del grupo A61G5/1037, siendo el segundo problema con mayor cantidad de patentes que tratan de resolverlo, en total 17 patentes de 115. En la gráfica siguiente se ve el porcentaje de patentes de cada problema de tercer nivel que se encuentra dentro de este problema de segundo nivel.

---

<sup>8</sup> Sistema de freno de asiento y de bastidor de rueda para una silla de ruedas. Estos dos sistemas se accionan de forma independiente, uno por el acompañante y otro por el usuario, de esta forma ambos pueden frenar la silla.



Figura 3.16 Problema de segundo nivel: Ergonomía de la persona sentada. Fuente: Elaboración propia, 2018.

Los problemas encontrados dentro de Ergonomía de la persona sentada y el número de patentes que hay en cada uno son:

- Inestabilidad: el 70,59% del total de patentes de este subnivel, que son 12 patentes de las 115 que hay en total.
- Cambio de componentes, añadirlos para que sea más cómoda: el 17,65% del total de patentes de este subnivel, que son 3 patentes de las 115 que hay en total.
- Reclinable: el 5,88% del total de patentes de este subnivel, que es una de las 115 patentes que hay en total.
- Incomodidad de la persona con falta de movilidad: el 5,88% del total de patentes de este subnivel, que es una de las 115 patentes que hay en total.

A continuación, se verán los ejemplos más significativos encontrados de patentes de este subgrupo por orden cronológico.

- US2427161 (A)

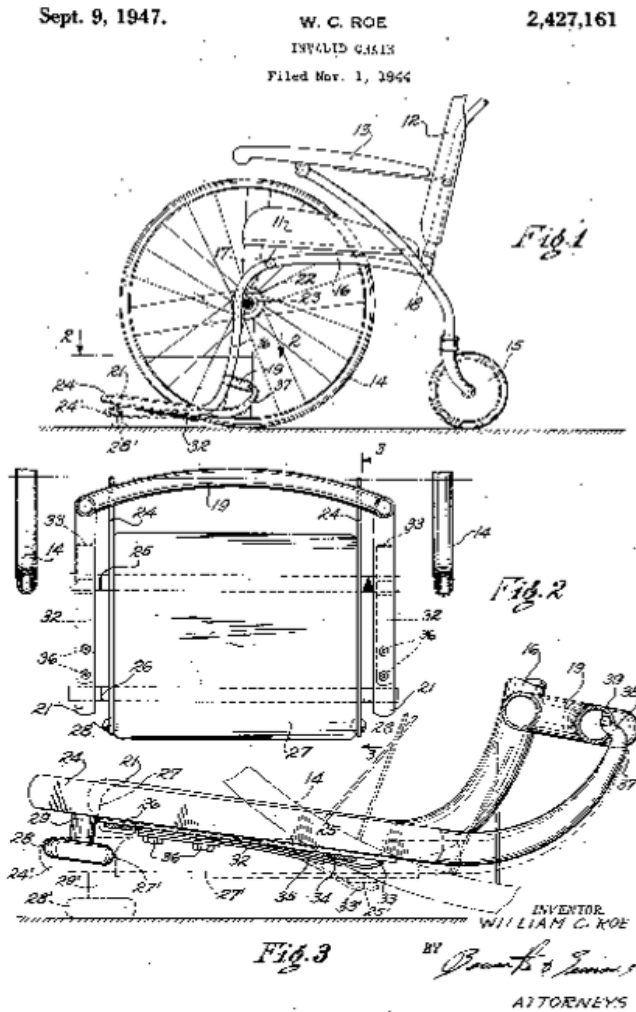


Figura 3.17 Silla de ruedas para invalidos. Fuente: US2427161 (A) (Roe William C, 1947)

Esta es la silla de ruedas más antigua patentada del subgrupo “Ergonomía de la persona sentada”, data del año 1947. Las patentes eran mucho más básicas y trataban de solucionar que importantes como es en este caso la inestabilidad.

En aquel momento las sillas de ruedas eran muy inestables, se notaba mucho movimiento al subir y bajar de estas.

Esta patente trata de inventar sillas seguras que sean fabricadas de forma fácil y económica. Que los pacientes con enfermedades puedan sentarse y levantarse de la silla sin problema<sup>9</sup>.

<sup>9</sup> El reposapiés está correctamente sujeto al chasis y preparado para frenarse en el caso de darse con el suelo, este también sirve para inmovilizar la silla cuando al apoyarse en este para sentarse.

- GB1575354 (A)

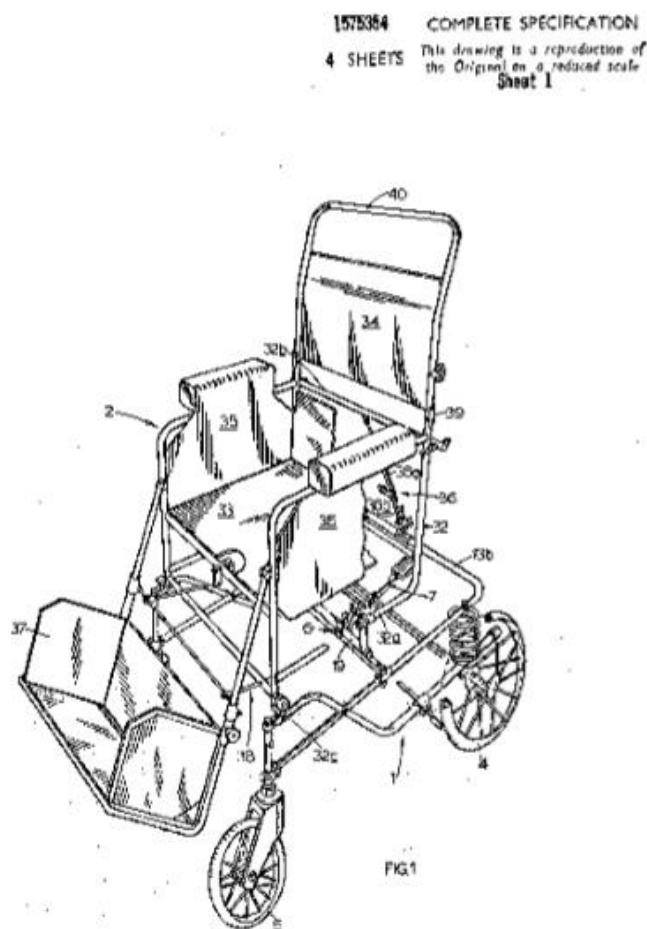


Figura 3.18 Chasis para sillas de ruedas. Fuente: GB1575354 (A) (Spastics Soc, 1980)

Esta patente es del año 1980 y trata de solucionar el problema de la ergonomía para la persona sentada cambiando componentes, añadirlos para que sea más cómoda, de esta forma la silla se puede desmontar.

Es habitual que una silla de ruedas se rompa y se necesite un nuevo chasis.

Esta patente propone un chasis para una silla de ruedas que es aplicable para distintos asientos<sup>10</sup>.

- US5865457 (A)

<sup>10</sup> Chasis para una silla de ruedas que comprende dos componentes laterales unidos mediante un miembro transversal. En los extremos hay unos elementos donde se colocarán las ruedas. Aplicable tanto a sillas accionadas eléctricamente como manualmente.

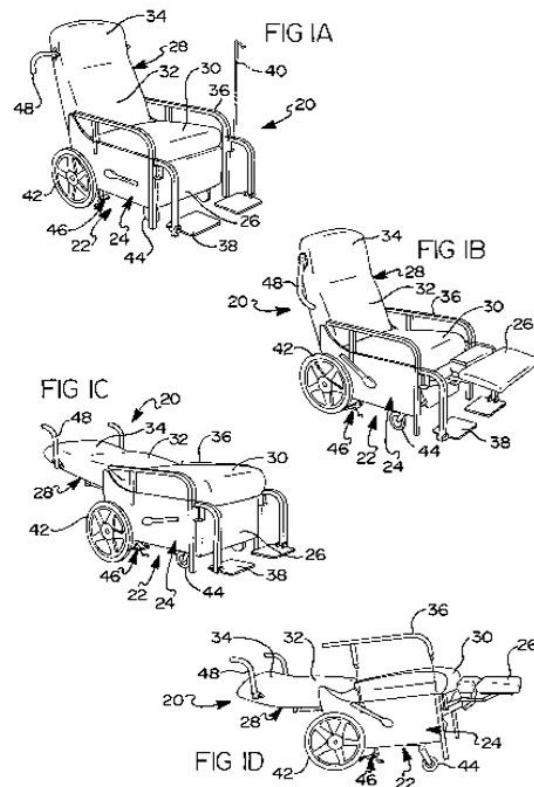


Figura 3.19 Silla de ruedas para pacientes con poca salud. Fuente: US5865457 (A) (Knabusch Charles T, Lapointe Larry P, Lipford William D; 1999)

Esta silla de ruedas es de 1999 y ya se ven avances sustanciales con respecto a las dos anteriores. El problema que trata de resolver es que la silla sea reclinable, se puede reclinarse hasta tumbarse, cosa que es muy útil para trasladar a pacientes que no tienen movilidad ninguna de la silla de ruedas a la cama.

Esta silla reclinable con ruedas que es capaz de inclinarse 180°. La diferencia de esta silla recae en que el bastidor de la silla y el reposapiés constan de un mecanismo de accionamiento para reclinarse la silla. La silla también consta de un mecanismo de frenado que puede ser empleado por el propio usuario o por el acompañante<sup>11</sup>.

- EP2181683 (A1); EP2181683 (B1)

<sup>11</sup> Silla de ruedas reclinable que consta de un conjunto articulado que se reclina hasta 180°, se reclinan tanto el asiento y el reposapiés. Tiene una base móvil con un conjunto de ruedas con un sistema de frenado que se puede accionarse tanto por el ocupante como por el acompañante.

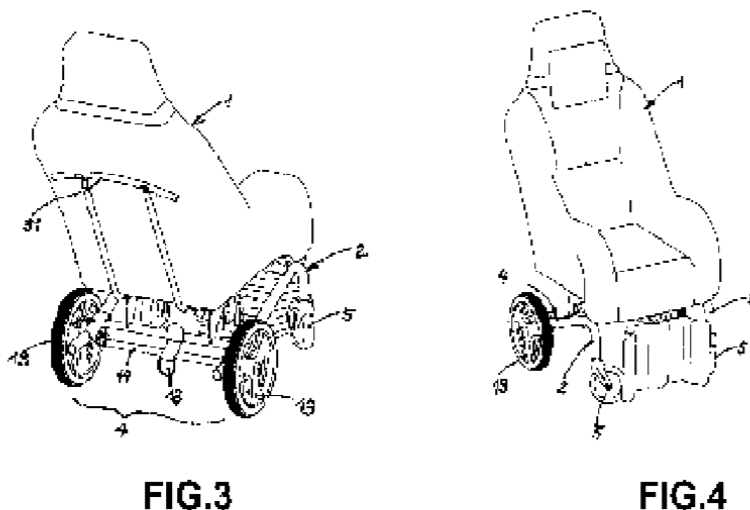


Figura 3.20 Silla de ruedas. Fuente: EP2181683 (A1); EP2181683 (B1) (Lauret Aurelie, DA Cunha Wilfrid, Roncin Jean-Michel; 2010)

La silla de ruedas mostrada es del año 2010 y comparándola con las otras, esta es mucho más cómoda para la persona que va sentada. Esta silla trata de resolver en concreto el problema de tercer nivel de la Incomodidad de la persona con falta de movilidad, este ámbito es muy importante porque las personas en sillas de ruedas tienen muchos dolores a costa de no poder moverse y la comodidad es un ámbito vital.

Algunas personas que están enfermas tienen dificultad para mantenerse sentadas en las sillas de ruedas y esta silla de ruedas tipo concha que garantiza la comodidad y seguridad del usuario, tiene un mecanismo de bloqueo rápido y eficaz<sup>12</sup>.

- HK1224170 (A1)

<sup>12</sup> Silla de ruedas con un caparazón rígido y liviano, un chasis, un tren de ruedas y un mecanismo de bloqueo con el pie.

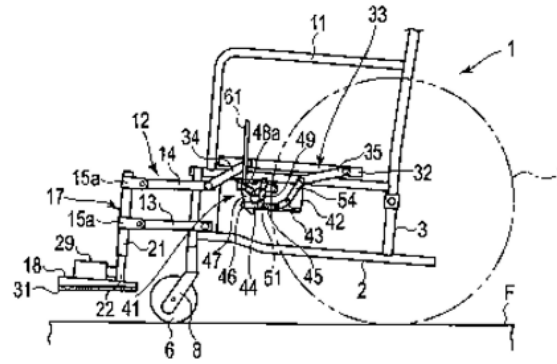


FIG. 2

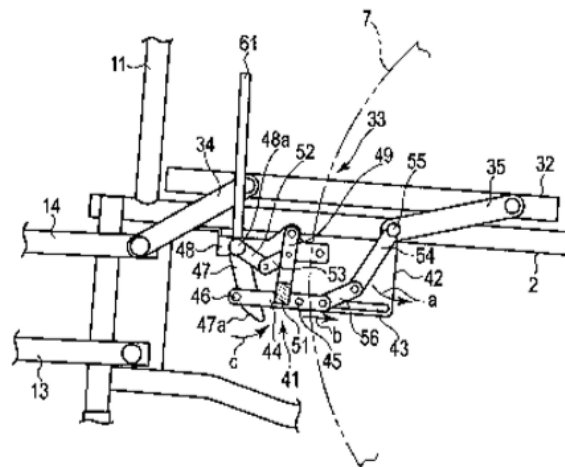


FIG. 3

Figura 3.21 Silla de ruedas. Fuente: HK1224170 (A1) (Kei Ooyama, 2017).

La patente de esta figura anterior es la más reciente de este subgrupo, es del año 2017. Trata de resolver el problema de la inestabilidad.

En ocasiones las sillas de ruedas son utilizadas por personas que aún pueden andar, aunque sea con dificultad, tienen dificultad para levantarse de la silla sin ayuda de nadie.

Esta patente introduce una novedad para solucionar este problema, un utensilio situado en el reposabrazos que ayuda al usuario a levantarse con seguridad<sup>13</sup>.

<sup>13</sup> Silla de ruedas con una rueda trasera y un mecanismo de palanca que sirven para mover a la persona hacia arriba o hacia abajo.

Analizando estas patentes se puede observar que las sillas de ruedas para discapacitados cada vez son más ergonómicas e intentan facilitar las cosas básicas del día a día de una persona de movilidad reducida para que la persona sentada esté lo más cómoda posible.

### 3.5.3 Dimensionamiento

En este apartado se verá la importancia del dimensionamiento de la silla, uno de los problemas que puede encontrarse un minusválido es que la silla no sea lo suficientemente holgada para que esté cómodo o que sea demasiado grande y no se pueda acceder con esta por sitios estrechos.

Primero se analiza una gráfica donde se indican los problemas de tercer nivel que se encuentran dentro del problema de dimensionamiento, después se verán ejemplos por orden cronológico de estos y cómo han ido evolucionando las patentes de este ámbito.

El problema de dimensionamiento de las sillas de ruedas representa un 13,9% de las patentes del grupo A61G5/1037, es por tanto el tercer problema secundario con mayor número de inventos patentados, en total 16 patentes de 115.

En la gráfica siguiente se ve el porcentaje de patentes de cada problema de tercer nivel que se encuentra dentro del problema de dimensionamiento de las sillas de ruedas.

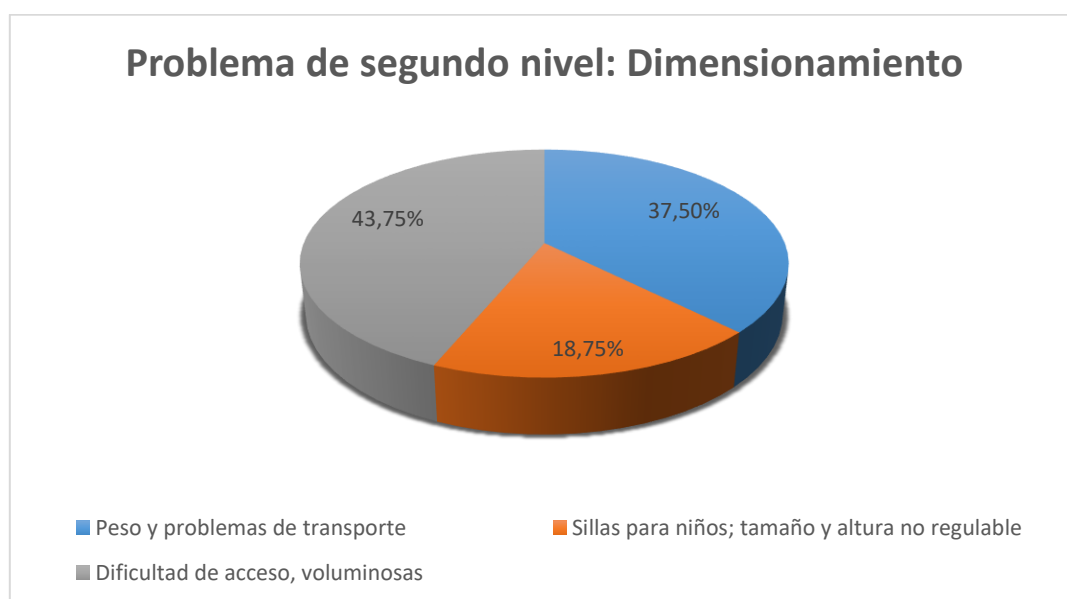


Figura 3.22 Problema de segundo nivel: Dimensionamiento. Fuente: Elaboración propia, 2018.

Los problemas encontrados dentro de Ergonomía de la persona sentada y el número de patentes que hay en cada uno son:

- Peso y problemas de transporte: el 37,5% del total de patentes de este subnivel, que son 6 patentes de las 115 que hay en total.
- Sillas para niños; tamaño y altura no regulable: el 18,75% del total de patentes de este subnivel, que son 3 patentes de las 115 que hay en total.
- Dificultad de acceso, voluminosas: el 43,75% del total de patentes de este subnivel, que son 7 de las 115 patentes que hay en total.

Una vez se ha visto la clasificación de este problema, se analizarán las patentes más significativas encontradas en este subgrupo por orden cronológico, para ver la evolución.

- FR2089832 (A7)

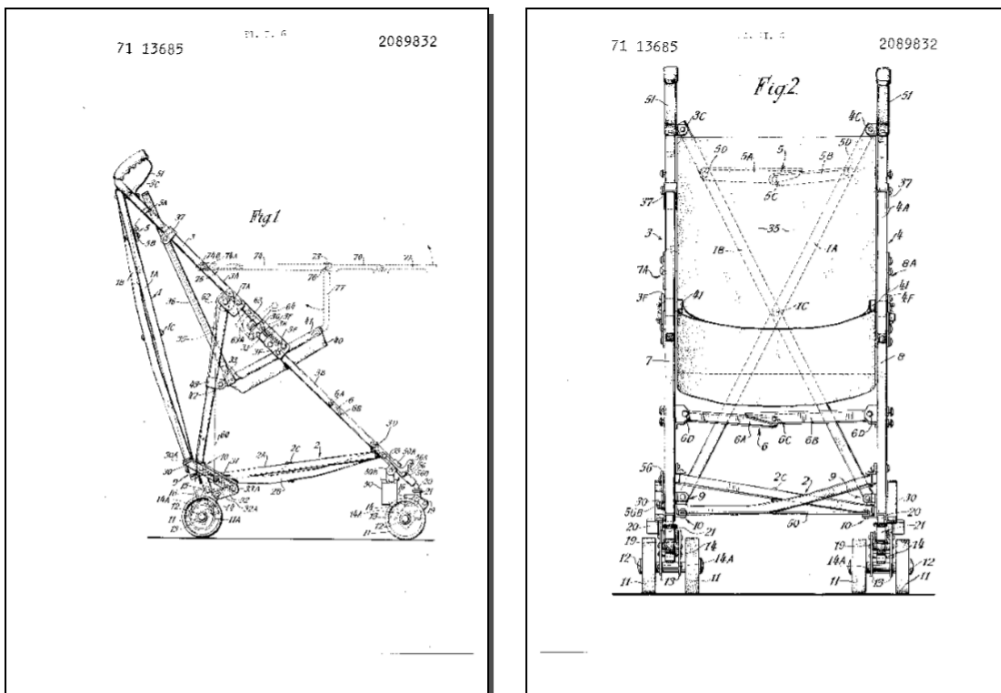


Figura 3.23 Silla de ruedas. Fuente: FR2089832 (A7) (MACLAREN OWEN, 1972)

La imagen anterior muestra una patente de 1972, es la primera que trata de resolver el problema de dimensionalidad, más concretamente trata de resolver el peso y los problemas de transporte que suelen tener las sillas en general. Esta silla es plegable y fácilmente portable, ocupa poco espacio y puede pasar por pasillos muy estrechos.

Las sillas de ruedas normalmente son demasiado pesadas y difíciles de transportar.

Esta patente es una silla capaz de plegarse de forma plana, ligera, resistente y de un precio razonable. Tiene un dispositivo de frenado y buena manejabilidad<sup>14</sup>.

- DE9116030 (U1)

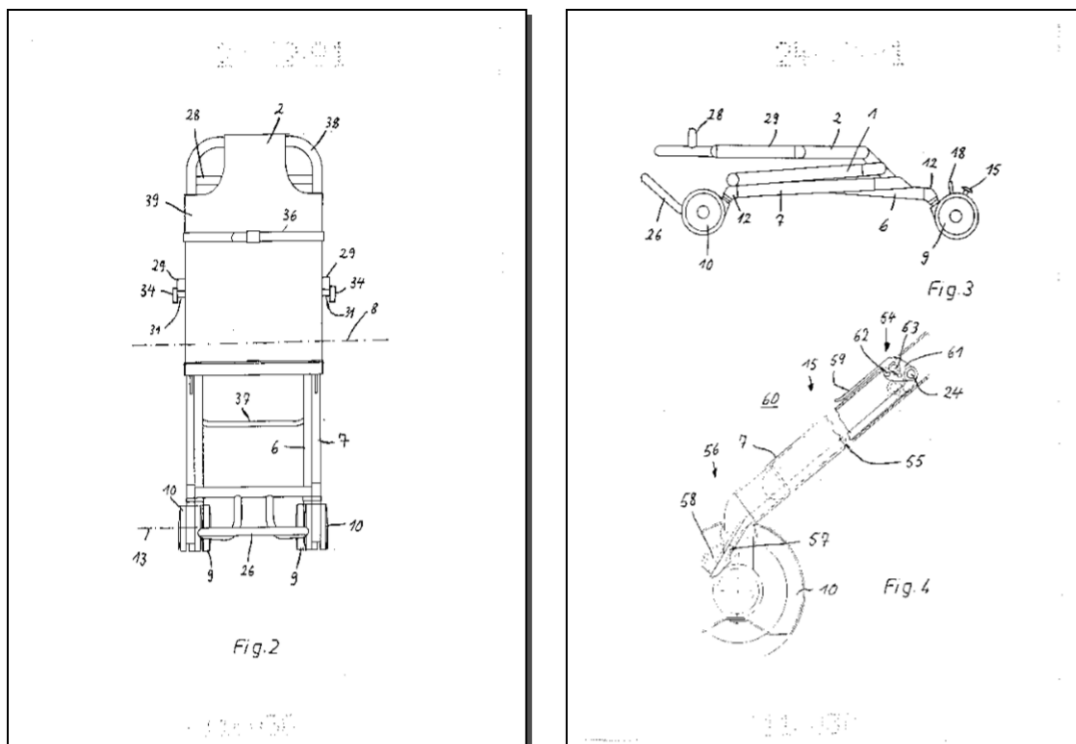


Figura 3.24 Silla de ruedas. Fuente: DE9116030 (U1) (INNOVINT EINRICHTUN, 1992)

Es de 1992 y se ve la evolución en la tecnología. Trata de resolver el problema de dimensionamiento desde el punto de vista de que las sillas sean voluminosas y de tengan difícil acceso.

Las sillas de ruedas convencionales son voluminosas y no pueden ir por pasillos estrechos y giran por estos con dificultad, esta silla resuelve este problema porque tiene ruedas plegables y se puede utilizar para transportar pasajeros por pasillos estrechos. Se consigue gracias a que un miembro de la rueda está dispuesto de forma desmontable<sup>15</sup>.

<sup>14</sup> Silla fácil de plegar y desplegar, manipulable, con dispositivo de frenado y bloqueo, puede ser autopropulsada y tiene rigidez para garantizar la seguridad del usuario. Está formada por barras articuladas conectadas por bisagras y palancas a ambos lados del bastidor que soportan las ruedas en sus extremos.

<sup>15</sup> Silla de ruedas plegable que si se pone en un modo de bloqueo es capaz de transformarse para acceder a sitios estrechos y poder plegarla. El cambio de la silla una posición a otra de la silla se realiza a través de una palanca.

- AT378036 (T)

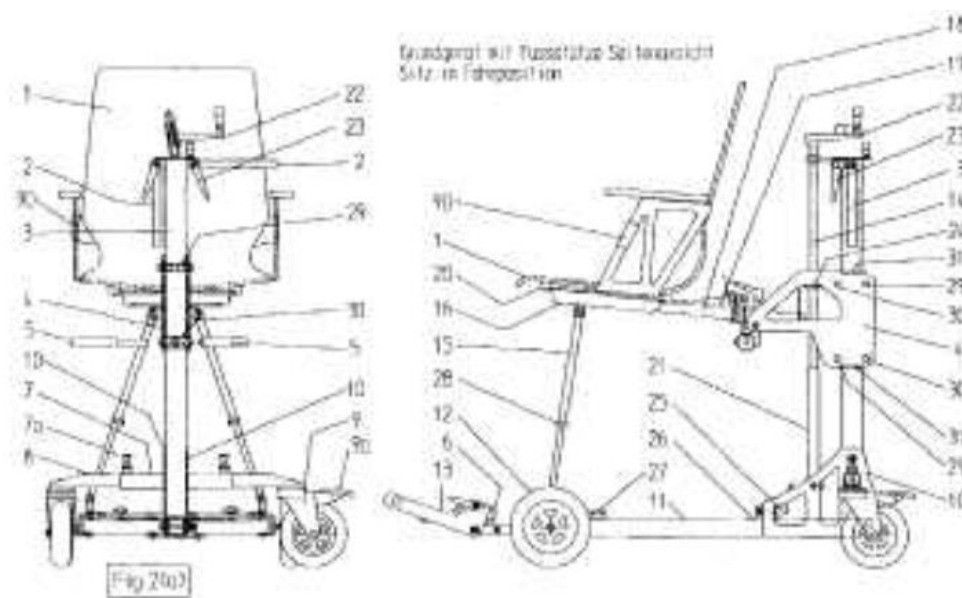


Figura 3.25 Aparato para transportar y levantar a discapacitados. Fuente: AT378036 (T) (Hunkeler Josef, 2007)

Esta patente es de 2007 y dentro del problema de dimensionamiento trata de resolver el de las sillas para niños, porque las sillas generales no se puede regular la altura y el tamaño.

Transportar a las personas en silla de ruedas es complicado, en ocasiones estas sillas no están adaptadas a la altura que se necesita en cada caso, pero esta patente trata de solucionar este problema con una barra horizontal y un asiento que se eleva verticalmente ajustable a distintas alturas<sup>16</sup>.

- US2017172825 (A1)

<sup>16</sup> Dispositivo que dispone de una barra vertical que está unida al asiento y que permite que este se desplace hacia arriba y abajo, tiene reposabrazos, un soporte para los pies, una mesa inclinada y un mecanismo de frenado.

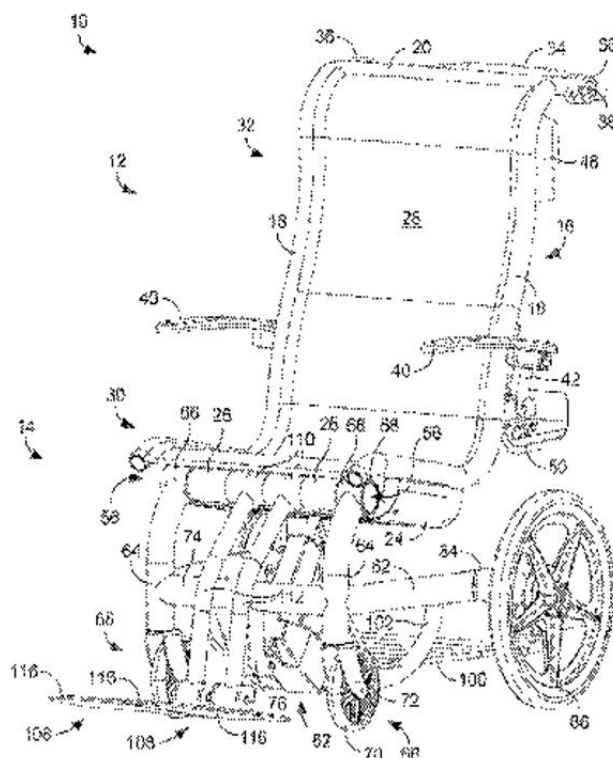


Figura 3.26 Silla de ruedas reclinable. Fuente: US2017172825 (A1) (Fernihany William, Cooper Lloyd; 2017)

Silla de ruedas reclinable que soluciona el problema del dimensionamiento, y más en concreto el de la dificultad de acceso y que sean voluminosas. Es del año 2017, es la última patente que ha sido publicada de este tipo, se ven grandes mejoras con respecto a las que no son tan actuales, esta es más ergonómica.

Las sillas de ruedas que se usan en los hospitales los enfermeros tienen que agacharse para llevar la silla. Son difíciles de almacenar y los reposapiés se suelen perder.

Esta silla de ruedas cambia este aspecto, es reclinable y está diseñada para transportar enfermos en los hospitales con la máxima comodidad<sup>17</sup>.

### 3.5.4 Ergonomía del acompañante

En este apartado se estudian las patentes que tratan de resolver el problema de la ergonomía del acompañante de la silla de ruedas. En muchas sillas de ruedas no se tiene en cuenta la

<sup>17</sup> Silla de transporte que tiene un bastidor, asiento montado en la base, reposapiés y reposapiernas. El conjunto se reclina.

comodidad del ayudante, pero este aspecto es vital, especialmente en las sillas ideadas para hacer largos caminos.

Las patentes cuyo problema de segundo nivel es la ergonomía del acompañante se dividen en otro tercer nivel de problemas tal y como se mostrará en una gráfica posterior. Se analizarán con detenimiento las patentes y cada problema que solucionan, se pondrán en orden cronológico para ver las mejoras que se han ido implementando en las sillas.

El problema de ergonomía del acompañante representa un 11,3% de las patentes del grupo A61G5/1037, siendo el cuarto problema con mayor cantidad de patentes que tratan de resolverlo, en total 13 patentes de 115. En la gráfica siguiente se ve el porcentaje de patentes de cada problema de tercer nivel que se encuentra dentro de este problema de segundo nivel.

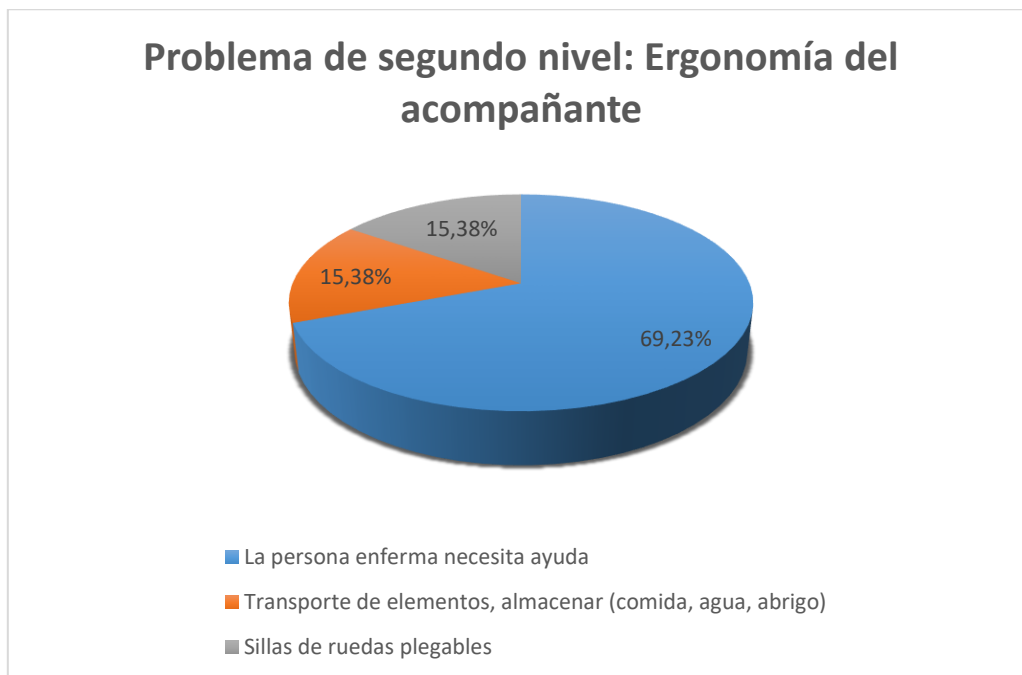


Figura 3.27 Problema de segundo nivel: Ergonomía del acompañante. Fuente: Elaboración propia, 2018.

Los problemas encontrados dentro de Ergonomía del acompañante y el número de patentes que hay en cada uno son:

- La persona enferma que necesita ayuda: el 69,23% del total de patentes de este subnivel, que son 9 patentes de las 115 que hay en total.
- Transporte de elementos, almacenar (comida, agua, abrigo): el 15,38% del total de patentes de este subnivel, que son 2 patentes de las 115 que hay en total.

- Sillas de ruedas plegables: el 15,38% del total de patentes de este subnivel, que son 2 patentes de las 115 que hay en total.

Una vez se ha visto la clasificación de este problema, se analizarán las patentes más significativas encontrados de este subgrupo por orden cronológico, para ver la evolución.

- US4384732 (A)

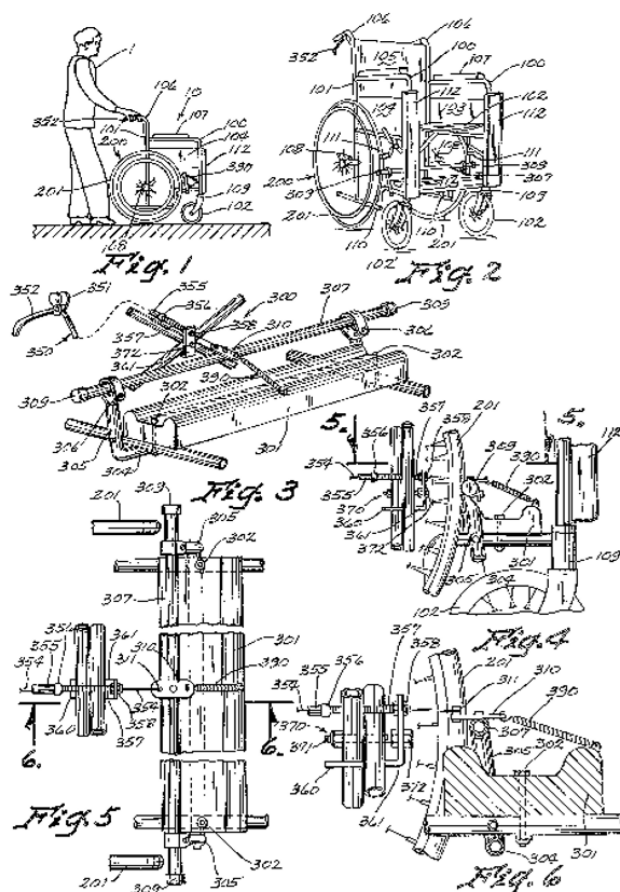


Figura 3.28 Dispositivo para andar. Fuente: US4384732 (A) (Wierwille Walter W, 1983)

Esta patente es del año 1983, es la primera dentro de esta clasificación. Trata de resolver el problema de una persona enferma que necesita ayuda porque no es autosuficiente.

Las personas de edad avanzada o con una discapacidad que necesitan ayuda para caminar. Esta patente consiste en una conversión de un equipo hospitalario que sirva para dos propósitos, el de silla de ruedas normal y un dispositivo que ayude a andar<sup>18</sup>.

- US2005023801 (A1)

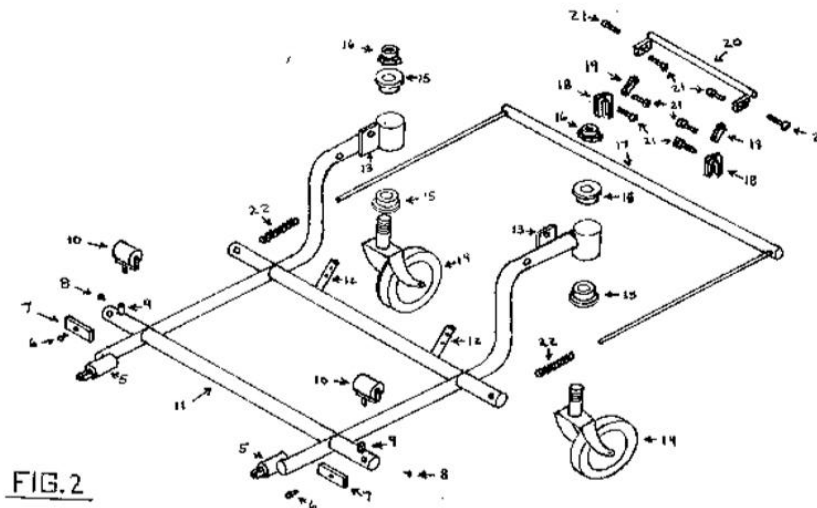


Figura 3.29 Fin-ray tote-a-load. Fuente: US2005023801 (A1) (Finley Adley ,2005)

Este accesorio de silla de ruedas es del año 2005 y trata de resolver el problema de la ergonomía del acompañante con el tema de transportar elementos, almacenar (comida, agua, abrigo). Es un dispositivo que se puede ajustar a todas las sillas de ruedas.

Cuando la persona que debe empujar la silla de ruedas tiene que cargar además con muchos artículos y no puede con tanta carga porque tiene que empujar la silla. Por esta razón se inventa un accesorio para la silla de ruedas que sirve para empujarla cuando una persona esté sentada. Permite dirigir la silla mientras carga artículos<sup>19</sup>.

<sup>18</sup> Silla de ruedas adaptada para funcionar de forma normal y que se modifica para ayudar a caminar. Dispone de un elemento ponderado que cambia el centro de gravedad cuando se pasa de una función a otra y e un sistema de frenos.

<sup>19</sup> Accesorio para una silla de ruedas que es una unidad plegable y separable que puede unirse a la mayoría de las sillas. La persona que empuja la silla de ruedas puede dirigir y frenar la silla mientras carga cosas.

- US2014203528 (A1); US9216120 (B2)

Esta patente es de 2004 y se trata de una silla para poder comprar, resuelve el problema de la ergonomía del acompañante desde el punto de vista de que se necesita espacio para transportar elementos, en este caso la silla es para poder ir de compras, el minusválido tiene más espacio que en la anterior.

Cuando una persona discapacitada se quiere ir de compras, su silla convencional no está adaptada almacenar las compras. La solución es una silla de compra manual que transporte a personas discapacitadas y que tenga una gran capacidad de almacenamiento para llevar lo que compren<sup>20</sup>.

- US2017290722 (A1)

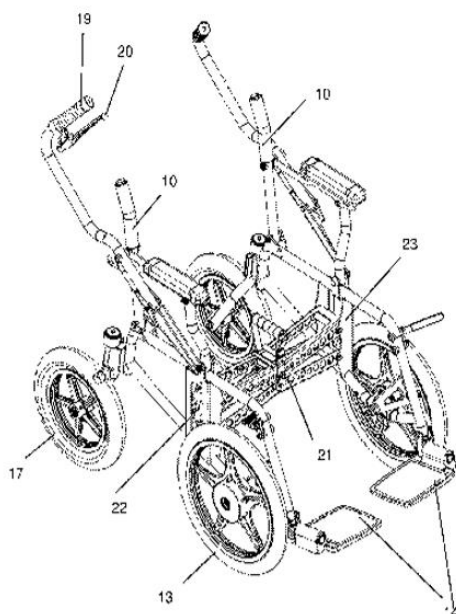


Figura 3.30 Silla de ruedas plegable con dos configuraciones. Fuente: US2017290722 (A1) (Thompson Peter James, 2017)

Esta silla de ruedas que se muestra en la imagen anterior trata de resolver el problema de que la silla sea plegable, de esta forma es más fácil para el acompañante cargar la silla para transportarla. Es del año 2017 y se nota que es más compleja y cuida más los detalles que las patentes anteriores, tiene un mecanismo rápido y simple para plegarla.

<sup>20</sup> La silla de compra manual tiene un bastidor, dos ruedas traseras y dos delanteras más pequeñas, un disco de bloqueo de la rueda, un marco, un asiento y una canasta para transportar cosas.

Las sillas plegables inventadas no son fáciles de maniobrar, esta silla de ruedas es portátil y plegable para que sea más ligera y manejable<sup>21</sup>.

### 3.5.5 Tren motriz

El problema del tren motriz ocupa el quinto nivel de importancia de los problemas de segundo nivel de este grupo de patentes. Hay pocas patentes centradas en este ámbito de conocimiento.

En este apartado se analizará un tercer nivel de problemas para este ámbito y se pondrán ejemplos de patentes que tratan de mejorar problemas como el terreno irregular, el buen manejo de la dirección, las cuestas, etc. Las patentes se pondrán en orden cronológico para ver su evolución.

El problema del tren motriz está en un 9,6% de las patentes del grupo A61G5/1037, siendo el problema con menor cantidad de patentes que tratan de resolverlo, en total 11 patentes de 115. En la gráfica siguiente se ve el porcentaje de patentes de cada problema de tercer nivel que se encuentra dentro de este problema de segundo nivel.

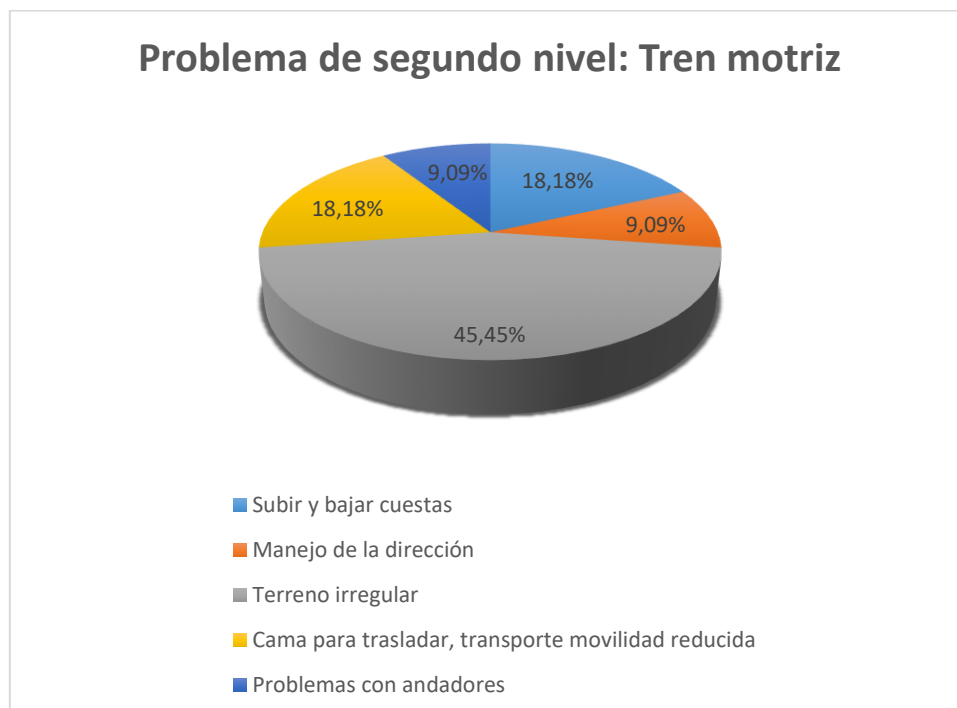


Figura 3.31 Problema de segundo nivel: Tren motriz. Fuente: Elaboración propia, 2018.

<sup>21</sup> Silla de ruedas portátil y plegable con configuración de dirección trasera y delantera intercambiable.

Los problemas que se han encontrado dentro de higiene son los que se pueden observar en la gráfica anterior:

- Subir y bajar cuestas: el 18,18% del total de patentes de este subnivel, esto son 2 de las 115 patentes que hay en total.
- Manejo de la dirección: el 9,09% del total de patentes de este subnivel, solo es una de las 115 patentes que hay en total.
- Terreno irregular: el 45,45% del total de patentes de este subnivel, esto son 5 de las 115 patentes que hay en total.
- Cama para trasladar, transporte de movilidad reducida: el 18,18% del total de patentes de este subnivel, esto son 2 de las 115 patentes que hay en total.
- Problemas con andadores: el 9,09% del total de patentes de este subnivel, solo es una de las 115 patentes que hay en total.

A continuación, se verán los ejemplos más significativos encontrados de patentes de este subgrupo por orden cronológico.

- US1591529 (A)

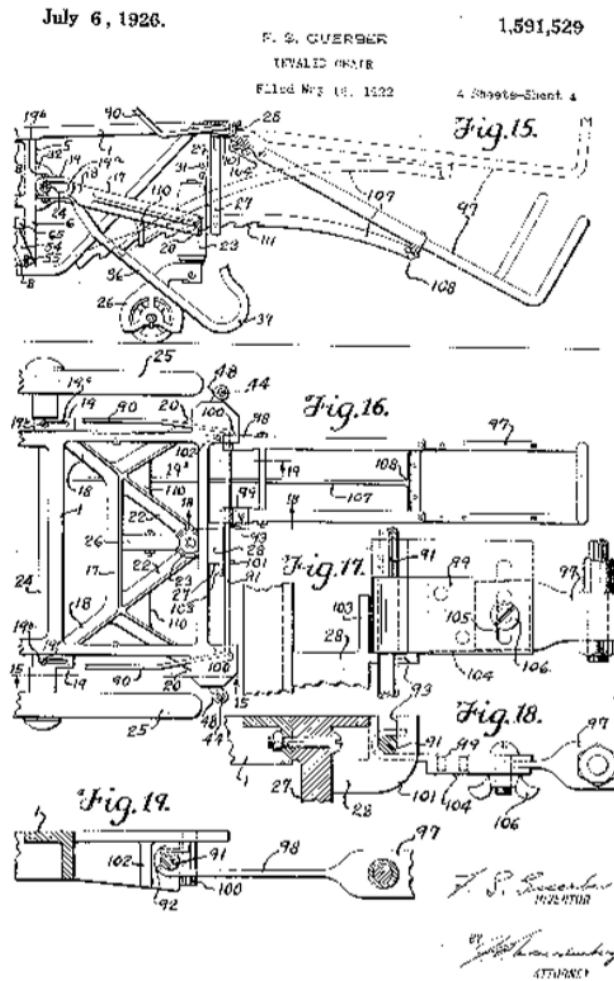


Figura 3.32 Silla de ruedas para una persona discapacitada. Fuente: US1591529 (A) (Guerber Roger S S, 1926)

La patente es del año 1926 y es la patente más antigua encontrada en este grupo. Trata de solucionar el problema de subir y bajar cuestas con una silla de ruedas, esto es un aspecto fundamental para la seguridad de una silla y la comodidad del minusválido ya que se encuentra muchos de estos obstáculos en su día a día.

La silla de ruedas convencional no está adaptada a cambios de nivel, para ir cuesta arriba y cuesta abajo, solo puede ser manejada por el propio individuo o que este sea empujado, no a la vez.

Esta patente mejora de la organización, partes y elementos adjuntos de las sillas de ruedas para aumentar la ligereza de la silla, su resistencia, la seguridad y comodidad del ocupante<sup>22</sup>.

<sup>22</sup> Silla de ruedas mejorada que incluye reposapiés, barras para el que la empuja, el marco de la silla se sujeta con unos pilares, ajuste de la silla a distintas inclinaciones, bastidor con ruedas incorporadas.

- US3869146 (A)

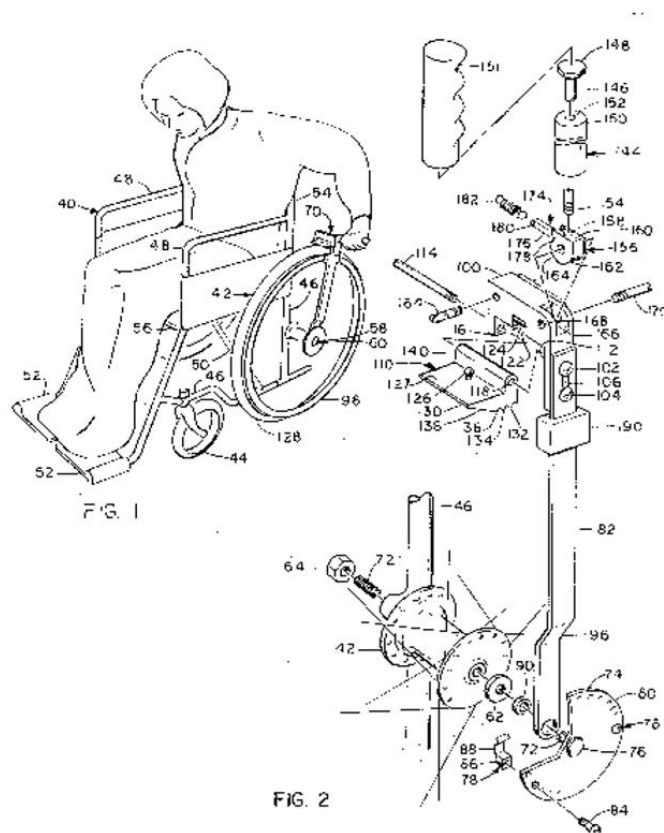


Figura 3.33 Mecanismo para dirigir y parar una silla de ruedas. Fuente: US3869146 (A) (Bulmer Donald L, 1975)

Esta patente es del año 1975 y trata de resolver en concreto el problema del manejo de dirección para que la silla sea segura y fácil de usar.

A veces el usuario de la silla de ruedas no maneja la silla con facilidad, por ello se inventan estos subconjuntos de autopropulsión que están asegurados a la silla y que permiten que esta sea una extensión del cuerpo del ocupante y por lo tanto se vuelva más manejable por este<sup>23</sup>.

- US2001029629 (A1); US6584629 (B2)

<sup>23</sup> Subconjuntos de autopropulsión ajustables situados en los ejes de las sillas de ruedas para hacerlas más manejables. Cada equipo tiene distintos subconjuntos como palancas de accionamiento, subensambles de perros de desplazamiento de posición ajustable, materiales de frenados en cada mango y extensibles de cada mango.

FIG. 1B

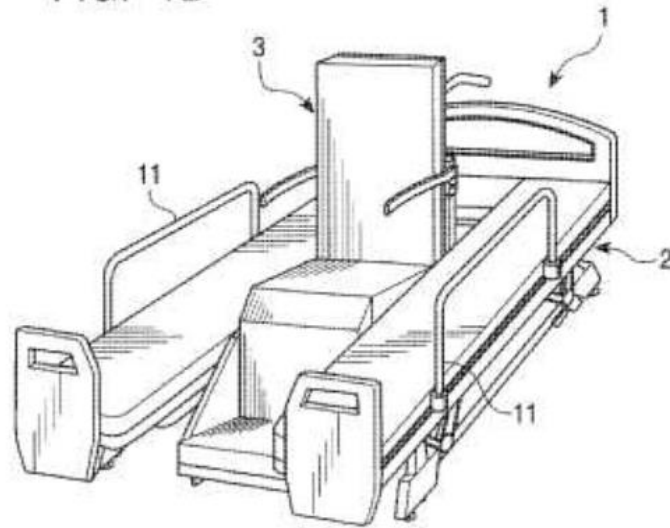


Figura 3.34 Cama multifuncional. Fuente: US2001029629 (A1); US6584629 (B2) (Tsujii Hiroshi, Kataoka Hisashi, Yamaguchi Hiroshi; 2001)

La patente es del año 2001 y se nota la evolución respecto a las dos anteriores. Esta trata de resolver el problema de una cama para trasladar, transporte movilidad reducida.

Es habitual en hospitales, sobre todo, que los pacientes requieran ser trasladados de una cama y hay que preparar una silla moverlos.

Esta cama multifuncional puede transformarse en silla de ruedas o cama según sea necesario<sup>24</sup>.

- US2012175855 (A1); US8534683 (B2)

<sup>24</sup> Cama multifuncional que se puede cambiar su forma, reclinarsse y separar una parte dando lugar a una silla de ruedas para poder transformar al paciente.

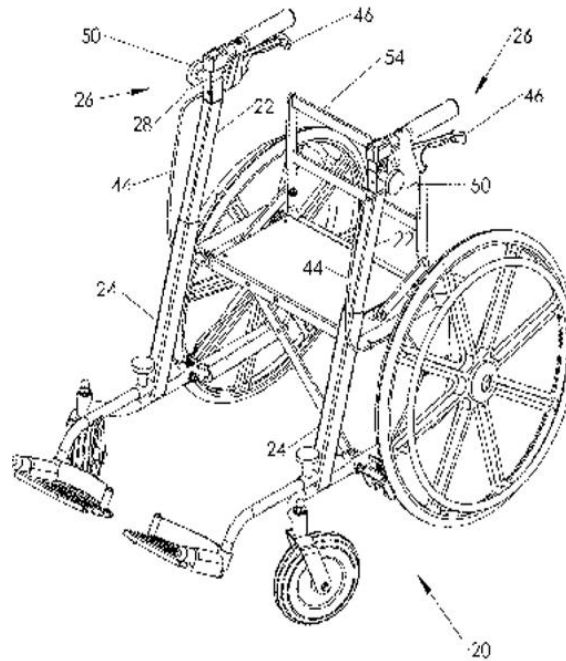


Fig. 1a

Figura 3.35 Silla de ruedas con manillar regulable. Fuente: US2012175855 (A1); US8534683 (B2) (Lautzenhiser Lloyd L, Wolf Wade; 2012)

Esta patente trata de resolver el problema de los andadores, mucho no pueden ajustarse. Es de 2012 y muestra un mecanismo sencillo, más fácil de usar y muy eficiente; una gran ventaja de esta silla que sea regulable.

Las personas con movilidad reducida usan andadores que tienen el inconveniente de no poder ajustar la altura del mango, esta patente se trata de un dispositivo de movilidad en el que se puede ajustar la altura del mango fácilmente<sup>25</sup>.

- DK3042642 (T3)

<sup>25</sup> Dispositivo de movilidad que incluye un marco, una pluralidad de ruedas acopladas a un bastidor, un par de conjuntos dispuestos telescópicamente y un par de asideros. Hay dos empuñaduras acopladas a los conjuntos que están acoplados al marco.

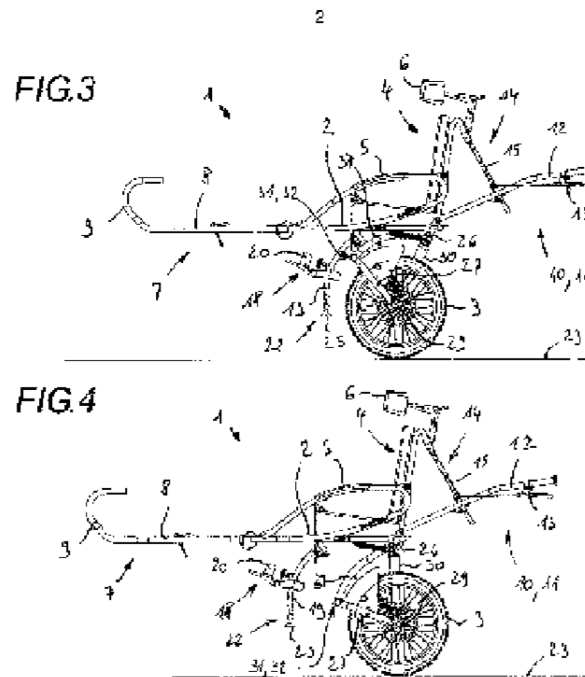


Figura 3.36 Dispositivo de transporte para una persona. Fuente: DK3042642 T3 (Ferriol Pierre, 2017).

Esta patente es la que se quiere mejorar en este proyecto, es del año 2017 y se ve la evolución con respecto a otras anteriores, es una silla monorueda que trata de resolver el problema de pasar por terrenos irregulares, por los que no pueden ir las sillas de ruedas convencionales.

Las sillas de ruedas convencionales no están preparadas para ir a la montaña, son demasiado pesadas y no están preparadas para el terreno montañoso.

Esta silla de ruedas todoterreno está equipada con un sistema seguro y estable para pasar por terreno irregular<sup>26</sup>.

### 3.5.6 Higiene

La higiene es uno de los problemas de segundo nivel menos importantes para los inventores que patentan, hay muy pocas patentes que se centren específicamente en esto.

A continuación, se analizan las patentes que tratan de solucionar el problema de la higiene en una silla de ruedas. No es un aspecto que normalmente se tenga en cuenta, pero hay gente que está muy enferma y necesita este tipo de protección especial para la silla.

<sup>26</sup> Silla todoterreno monorueda que permite a una persona discapacitada dar paseos, hacer senderismo, carreras y similares. El nombre comercial de la silla es Joëlette. Comprende con un bastidor, al menos una rueda, un asiento, un soporte de rueda y un amortiguador.

Se mostrará en una gráfica las patentes de un tercer nivel cuyo problema común es la higiene. Se analizará una patente de cada tipo de problema terciario que se ordenan por orden cronológico para ver los avances a lo largo de los años.

El problema de la higiene representa un 2,6% de las patentes del grupo A61G5/1037, siendo el problema con menor cantidad de patentes que tratan de resolverlo, en total 3 patentes de 115. En la gráfica siguiente se ve el porcentaje de patentes de cada problema de tercer nivel que se encuentra dentro de este problema de segundo nivel.

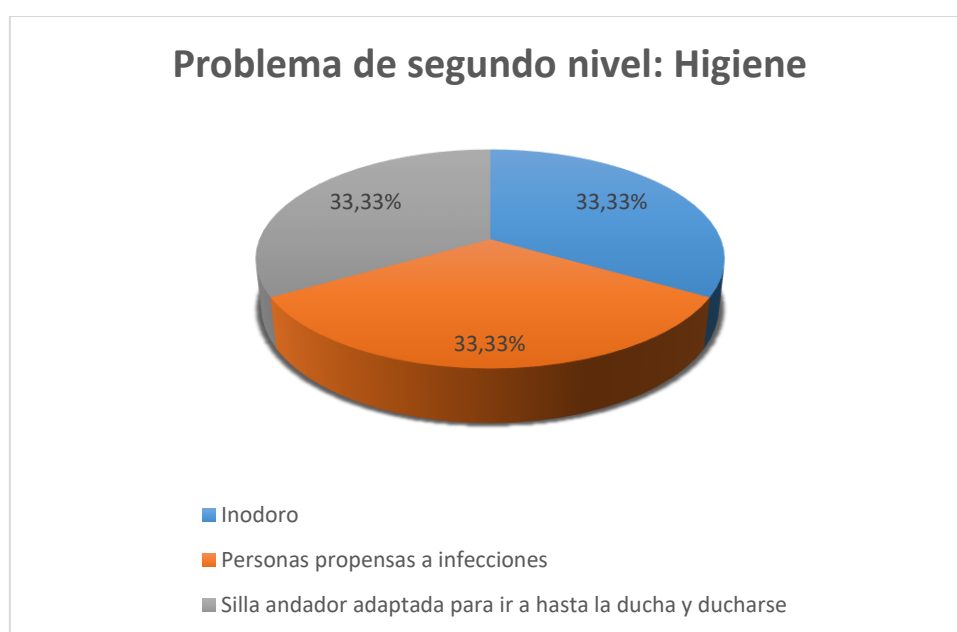


Figura 3.37 Problema de segundo nivel: Higiene. Fuente: Elaboración propia, 2018.

Los problemas que se han encontrado dentro de higiene son los que se pueden observar en la gráfica anterior:

- Inodoro: el 33,33% del total de patentes de este subnivel, solo es una de las 115 patentes que hay en total.
- Personas propensas a infecciones: el 33,33% del total de patentes de este subnivel, solo es una de las 115 patentes que hay en total.
- Silla andador adaptada para ir a hasta la ducha y ducharse: el 33,33% del total de patentes de este subnivel, solo es una de las 115 patentes que hay en total.

A continuación, se verán los ejemplos más significativos encontrados de patentes de este subgrupo por orden cronológico.

- GB2405156 (A); GB2405156 (B)

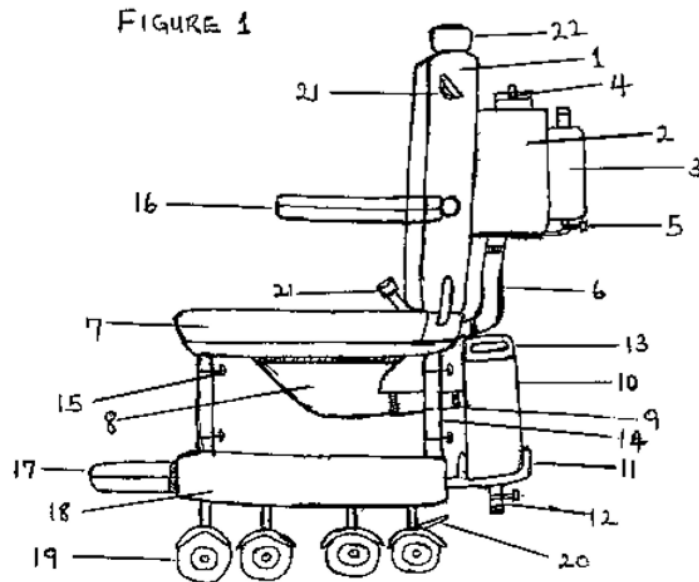


Figura 3.38 Silla multiusos inodoro. Fuente: GB2405156 (A); GB2405156 (B) (Erapi Godwin, 2005)

Esta patente es una silla de ruedas inodoro para personas que están enfermas y necesitan este tipo de aplicaciones. La patente es del año 2005 y en trata de resolver el problema de que la silla sea un inodoro, esta aplicación es muy específica y por ello es la única patente que trata de resolver este problema.

Ya existe una silla de ruedas inodoro, pero es limitado en las tareas para las que se puede usar y no contiene dispositivos sanitarios adicionales, sin embargo, esta patente introduce un inodoro desechable multiuso con una unidad sanitaria y una silla ajustable adaptada capaz de plegarse y reclinarse<sup>27</sup>.

- US2012248740 (A1)

<sup>27</sup> Inodoro polivalente que tiene una silla ajustable montada sobre un vástago con ruedas que puede subir y bajar, la silla puede plegarse, reclinarse, tiene reposapiés, reposabrazos y reposacabezas y cinturón de seguridad. Está equipada con dispositivos desmontables adicionales al inodoro con recogida de residuos, desinfección y desodoración.

Es del año 2012, es una silla de ruedas descontaminada para aquellas personas que están enfermas y requieren que todo esté perfectamente desinfectado. Trata de resolver el problema de las personas que son propensas a infecciones.

El problema lo tienen los usuarios de sillas de ruedas tienen problemas con la contaminación y no pueden usar cualquier dispositivo de transporte.

Esta silla de ruedas está descontaminada en la que las distintas partes y ser totalmente desinfectadas para asegurar la seguridad de la víctima<sup>28</sup>.

- US2015328069 (A1)

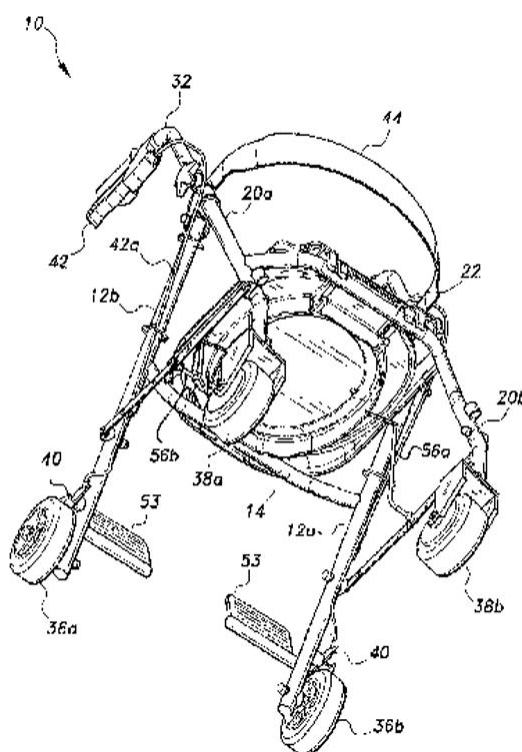


Figura 3.39 Silla andador para la ducha. Fuente: US2015328069 (A1) (Staggs Gary M, 2015)

Esta patente trata de resolver el problema de una silla que sirva para ir a la ducha, es del año 2015 y es la única patente encontrada para este ámbito.

<sup>28</sup> Silla de ruedas hecha de materiales resistentes a productos químicos, su asiento y respaldo tienen orificios para ayudar al drenaje completo, limpieza y secado de la silla.

Las personas discapacitadas tienen dificultades para ducharse, ir al baño y transportarse. LA solución de esta patente trata de combinar una silla de ducha y un andador<sup>29</sup>.

### 3.6 Elección del problema a resolver

Una vez analizados los problemas, hay que elegir qué problema hay que implementar en la silla de ruedas Joëlette. Hay que tener en cuenta que además de las patentes y solicitudes relacionadas con la silla, también se han hecho encuestas a los peregrinos de la Orden de Malta, se cuenta con la opinión de gente que ha usado la silla y puede explicar qué problemas ha encontrado.

Los problemas que principales que tiene la silla de ruedas Joëlette son la inestabilidad, que se encuentra dentro del subgrupo Ergonomía de la persona sentada, y que la silla se pliegue con facilidad, que se encuentra en el grupo de Ergonomía del acompañante.

### 3.7 Conclusión

En este capítulo se ha realizado un estudio del estado de la técnica, se analizan principalmente las invenciones que están contenidas en el grupo A61G5/1037 de la Oficina Europea de Patentes.

En esta clasificación A61G5/1037 hay 115 patentes, es en la que se encuentra la silla de ruedas Joëlette y el objetivo es analizar cómo se han resuelto los problemas en las demás patentes para luego elaborar una mejora para la silla esta silla de ruedas en concreto.

Primero se ha realizado un estudio de las patentes según el número de publicaciones por país de procedencia del inventor y según las patentes publicadas en cada año, así se ve cómo los acontecimientos afectan a las publicaciones.

Luego se indican las patentes en las que el solicitante e inventor coinciden, como este ámbito no suele ser muy atractivo para las empresas, no hay tantas patentes donde el solicitante sea una empresa como en otros grupos.

Por último, se hace un estudio de las patentes según el problema que tratan de resolver, esta clasificación es la más importante de todas. Se indican tres niveles de problemas, el primero son los problemas de *Ergonomía e higiene* y *Estructura y dinámica*; en la segunda división hay seis

---

<sup>29</sup> Silla que cumple las características de un andador, de una silla de ducha, de un inodoro y de una silla para transportarse. La silla es plegable para usarla dependiendo de la función que sea necesaria.

grupos de patentes distintos, *Ergonomía de la persona sentada*, *Ergonomía del acompañante*, *Freno*, *Higiene*, *Dimensionamiento* y *Tren motriz*, y el tercer nivel de problemas tiene problemas más específicos que se han ido analizando detenidamente con ejemplos de patentes. En el caso concreto de la silla Joëlette los problemas más importantes son los de que se pliegue y la inestabilidad.

En el siguiente capítulo se hablará del desarrollo de la invención, para ello se introduce el método TRIZ de inventiva que está basado en el incremento de la creatividad a partir de analizar una base de datos de patentes.

## Capítulo 4 Desarrollo de la invención

### 4.1 Introducción

En el capítulo anterior se indica el Estado del Arte de la silla de ruedas Joëlette para estudiar los inventos que hay hasta ahora, sus problemas y soluciones, y así tratar de mejorar la silla y obtener su modelo de utilidad.

En el presente capítulo se trata de analizar el desarrollo que se lleva a cabo para realizar una invención. Se introduce el método TRIZ de inventiva que se basa en incrementar la creatividad a partir de un método sistemático que trata de analizar bases de datos de patentes para ver cómo se han solucionado los problemas anteriores y llegar a la conclusión de qué es lo que se necesita mejorar de la silla y cómo puede realizarse.

Se realizan encuestas a los integrantes del proyecto WOW de la Orden de Malta, se analizarán sus respuestas para llegar a la conclusión de los problemas que plantea el uso de esta silla y qué campos de mejora son en los que se debería de centrarse la invención para tratar de resolverlos.

Se elegirán los problemas más importantes que se tratarán de resolver en la silla.

### 4.2 La creatividad

Las personas pueden crear ya que poseen las características para ello. Actualmente nos encontramos en un momento de constante evolución en el que la sociedad requiere la creación de nuevos productos que satisfagan las necesidades y mejoren los anteriores.

Los métodos de creatividad son técnicas que permiten el entrenamiento creativo gracias a la realización de una serie de acciones que sirven de incentivo y estímulo.

La investigación del proceso creativo no comenzó hasta 1960 cuando Graham Wallas escribe su obra más famosa, El arte del pensamiento, donde se sientan las bases de lo que será el primer modelo de proceso creativo. En la obra Wallas destaca cuatro fases de pensamiento creativo: preparación, incubación, iluminación y verificación. A continuación, se detallan las cuatro fases:

- Preparación: analiza la situación y las circunstancias que influyen en esta.
- Incubación: interioriza el problema mediante un proceso interno que crea nuevas relaciones.

- Iluminación: surgimiento de la solución, se aclara todo.
- Elaboración y Verificación: valida y perfecciona la solución para ponerla en práctica.

Esta técnica inicial ha sido perfeccionada desde entonces y han aparecido nuevos modelos de creatividad, algunos de los más usadas hoy en día son: Seis Sombreros Para Pensar, Lluvia de Ideas, Asociación Forzada, Mapas mentales, TRIZ, Analogías, Sinéctica y el Método Delphos.

En este caso se utilizará la técnica TRIZ que consiste en generar innovadoras antes problemas tecnológicos. Este método se basa en la recogida de datos en la historia para que sirvan de inspiración. En este caso la base de datos serán todas las patentes que pertenecen al mismo grupo que la silla que se quiere mejorar.

La creatividad requiere innovación y esta se trata de un proceso complejo de aprendizaje para crear nuevos productos con un valor añadido. La eficacia de la creación de nuevos conocimientos está en los equipos, es importante la organización y aprovechamiento de dichos conocimientos internos y externos para tener una ventaja competitiva.

#### 4.3 La teoría de solución de problemas inventivos TRIZ

El acrónimo TRIZ significa “teoría para resolver problemas de inventiva” y la empieza a desarrollar Genrich Altshuller y otros investigadores en el año 1946, analizando millones de patentes llegan a la conclusión de que este proceso puede regularse ya que tiene elementos comunes. TRIZ es un método sistemático que tiene como propósito incrementar la creatividad, se basa en el estudio de un base de datos.

Este método se ha extendido a más de 35 países, ha sido adoptado por algunas empresas y se enseña en universidades de todo el mundo.

La metodología TRIZ trata una serie de herramientas que de forma lógica y sistemática intentar resolver un problema. En este método se comienza analizando las patentes relacionadas con un problema específico y se extrae la esencia del problema y la estrategia de la solución que aporta. Este modelo crea un algoritmo y así accede al conocimiento para crear nuevos sistemas. El esquema para resolver problemas TRIZ se muestra en la siguiente imagen y consta de cuatro partes: problema específico, problema general, solución general y solución específica.

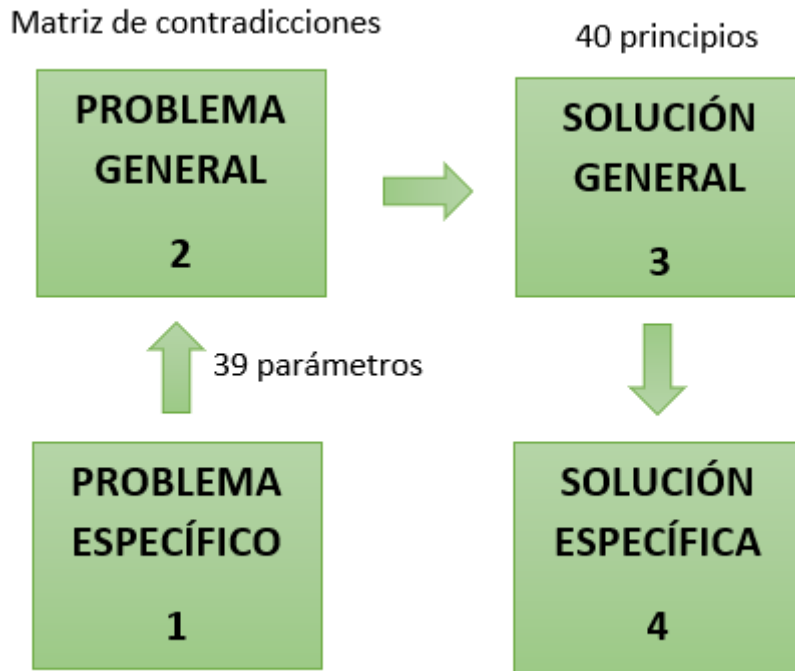


Figura 4.1 Esquema solución de problemas TRIZ. Fuente: Elaboración propia.

Cuando se tienen los problemas que se quieren tratar de resolver, existen tres conceptos básicos que se deben tener en cuenta al analizar las posibles soluciones: Idealidad, Inercia Psicológica y Contradicciones.

- Idealidad: es la ley de la evolución de la tecnología donde todos los sistemas evolucionan a un estado utópico donde no pierden energía, pero siguen realizando su función. Indica cuánto el sistema se acerca a un resultado ideal.

$$Idealidad = \frac{\sum Beneficios}{\sum Costes + \sum Perjuicios}$$

El TRIZ tiene como objetivo que se aumente la Idealidad de un sistema, bien aumentando los beneficios o reduciendo los costes.

- Inercia Psicológica: características internas y externas que hacen que el diseñador no salga de una manera de lo convencional.
- Contradicción: es la fuerza principal de evolución tecnológica requerida para mejorar la función principal de un sistema.

Las herramientas principales que van a utilizarse son la de prevenir la Inercia Psicológica y la de la Solución.

La herramienta que previene la Inercia Psicológica es la técnica de las Nueve Ventanas, esta evalúa la forma de evaluar la evolución técnica del producto. En esta herramienta se comprenden las características concretas de un problema porque tiene una estructura jerárquica y de tiempo. La identificación de los parámetros de carácter evolutivo hace posible realizar hipótesis de evolución del sistema técnico y resaltar los elementos que contribuyan a la evolución.

Los parámetros encontrados son una herramienta para determinar las contradicciones en un problema cuando está ya definida la función principal. El eje vertical del diagrama representa el espacio, la visión del problema, en el centro se encuentra el sistema, en un nivel superior el supersistema y en un nivel inferior el subsistema. En el eje horizontal se representa el tiempo, en el centro está el presente, a la derecha el futuro y a la izquierda el pasado. En esta figura se puede ver de forma esquemática.

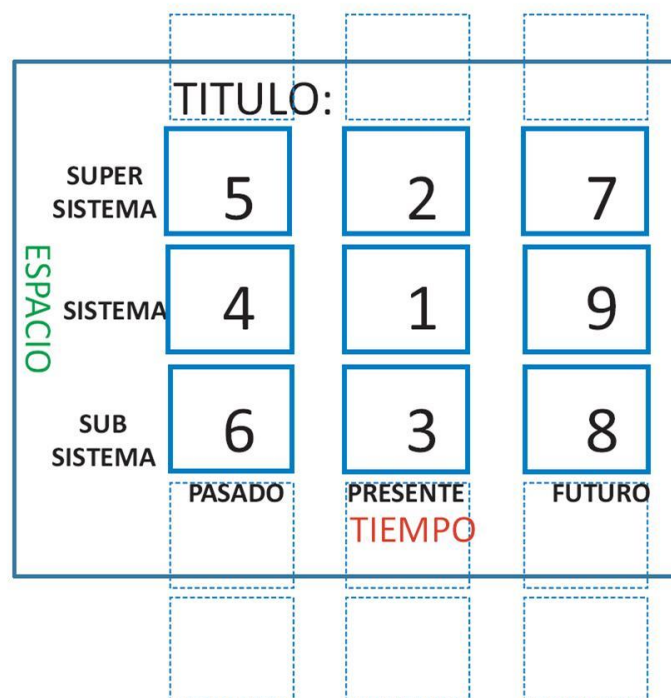


Figura 4.2 Diagrama de las Nueve Ventanas. Fuente: CIENCIA UANL.

La numeración de las ventanas indica el orden por el que deben rellenarse para superar la Inercia Psicológica de la mejor forma posible. Las transiciones de tiempo representan contradicciones técnicas que se han superado al cambiar determinados parámetros, cuando se va del pasado al presente, ayudando a determinar las contradicciones del problema actual, cuando se va del presente al futuro.

En segundo lugar, como herramienta de Solución se utiliza para resolver el problema una técnica de modelización de un sistema, se basa en 76 estrategias estándar a partir de reglas gráficas; la Matriz para resolver contradicciones técnicas es un método que se utiliza para encontrar principios de solución a partir de la identificación de soluciones; el método ARIZ corresponde a un algoritmo de resolución de problemas inventivos y la base de datos de efectos científicos es un conjunto de elementos asociados con funciones de los sistemas.

Una contradicción es un conflicto en el análisis de un problema, estas surgen cuando un parámetro se ve afectado negativamente al tratar de mejorar otro.

Altshuller sugirió una matriz de parámetros en el que se encontraran principios inventivos de solución de problemas a partir de la identificación de contradicciones en los parámetros. Originalmente se propusieron 39 parámetros y 40 principios inventivos. Los parámetros se clasifican en tres grupos: físicos y geométricos, negativos que son dependientes de la técnica y parámetros positivos que son independientes de la técnica. Las contradicciones a su vez pueden clasificarse en físicas, que poseen dos parámetros iguales y técnicas que poseen dos parámetros diferentes.

| Principios Inventivos |   |
|-----------------------|---|
| 1                     | Segmentación  |
| 2                     | Extracción  |
| 3                     | Calidad local   |
| 4                     | Asimetría   |
| 5                     | Combinar  |
| 6                     | Universalidad   |
| 7                     | Anidación   |
| 8                     | Contrapeso  |
| 9                     | Reacción preliminar                                     |
| 10                    | Acción preliminar                                       |
| 11                    | Precaución previa                                       |
| 12                    | Equipotencialidad                                       |
| 13                    | Inversión   |
| 14                    | Esféricidad o curvatura                                 |
| 15                    | Dinámica  |
| 16                    | Acciones parciales                                      |
| 17                    | Otra dimensión  |
| 18                    | Vibraciones mecánicas                                   |
| 19                    | Acción periódica  |
| 20                    | Continuidad acción útil                                 |
| 21                    | Pasar rápidamente                                       |
| 22                    | Convertir lo negativo en positivo                       |
| 23                    | Retroalimentación                                       |
| 24                    | Mediador  |
| 25                    | Autoservicio  |
| 26                    | Copiar  |
| 27                    | Objetos baratos o de corta vida                         |
| 28                    | Sustitución sistemas mecánicos                          |
| 29                    | Neumática e hidráulica                                  |
| 30                    | Membranas delgadas                                      |
| 31                    | Materiales porosos                                      |
| 32                    | Cambios de color  |
| 33                    | Homogeneidad  |
| 34                    | Restauración y regeneración de partes                   |
| 35                    | Transformación del estado físico y químico de un objeto |
| 36                    | Transiciones de fase                                    |
| 37                    | Expansión térmica                                       |
| 38                    | Oxidantes fuertes                                       |
| 39                    | Atmósferas inertes                                      |
| 40                    | Materiales compuestos                                   |

Figura 4.3 Los 40 principios inventivos del método TRIZ. Fuente: <https://www.emaze.com/@AICLCFZC>

|    |  |
|----|--|
| 1  | Peso de objeto móvil                           |
| 2  | Peso de objeto inmóvil                         |
| 3  | Longitud del objeto móvil                      |
| 4  | Longitud del objeto inmóvil                    |
| 5  | Área del objeto móvil                          |
| 6  | Área del objeto inmóvil                        |
| 7  | Volumen de objeto móvil                        |
| 8  | Volumen de objeto inmóvil                      |
| 9  | Velocidad                                      |
| 10 | Fuerza   |
| 11 | Tensión o presión                              |
| 12 | Forma  |
| 13 | Estabilidad de composición del objeto          |
| 14 | Fortaleza                                      |
| 15 | Duración de la acción de objeto móvil          |
| 16 | Duración de la acción de objeto inmóvil        |
| 17 | Temperatura                                    |
| 18 | Intensidad de la iluminación                   |
| 19 | Uso de energía de un objeto móvil              |
| 20 | Uso de energía de el objeto inmóvil            |
| 21 | Potencia                                       |
| 22 | Pérdida de energía                             |
| 23 | Pérdida de sustancia                           |
| 24 | Pérdida de información                         |
| 25 | Pérdida de tiempo                              |
| 26 | Cantidad de sustancia.                         |
| 27 | Confiabilidad                                  |
| 28 | Exactitud de la medida                         |
| 29 | Precisión de la fabricación                    |
| 30 | El daño externo afecta el objeto               |
| 31 | Efectos perjudiciales provocados por el objeto |
| 32 | Facilidad para la fabricación                  |
| 33 | Facilidad de uso                               |
| 34 | Facilidad de reparación                        |
| 35 | Adaptabilidad o flexibilidad                   |
| 36 | Complejidad del dispositivo                    |
| 37 | Complejidad de control                         |
| 38 | Grado de automatización                        |
| 39 | Productividad                                  |

Figura 4.4 Parámetros de método TRIZ. Fuente: <http://www.monografias.com/trabajos-pdf/metodologia-triz-innovacion-tecnologica-inventiva/metodologia-triz-innovacion-tecnologica-inventiva2.shtml>

Para la utilización de la matriz de contradicciones se analiza la transición entre la ventana 1, tiempo presente y la 9, tiempo futuro; de esta manera se identifican los parámetros que se encuentran en una contradicción. Estos parámetros se ponen en la matriz de contradicciones para poder usar los principios inventivos de solución que se sugieren en este método.

|                             |   | PARÁMETRO QUE EMPEORA   |                |                              |               |                             |                   |
|-----------------------------|---|-------------------------|----------------|------------------------------|---------------|-----------------------------|-------------------|
|                             |   | 1. Peso de objeto móvil | ...            | 3. Longitud del objeto móvil | ...           | 38. Grado de automatización | 39. Productividad |
| PARÁMETRO QUE MEJORA        | Características que empeoran al cumplir el objetivo |                         |                |                              |               |                             |                   |
|                             | Características que mejoran al cumplir el objetivo  |                         |                |                              |               |                             |                   |
|                             |   | <b>1</b>                |                | <b>3</b>                     |               | <b>38</b>                   | <b>39</b>         |
|                             | 1. Peso de objeto móvil                             | +                       |                | 15, 8, 29, 34                |               | 26, 35, 18, 19              | 35, 3, 24, 37     |
|                             | ...   |                         |                |                              |               |                             |                   |
|                             | 35. Adaptabilidad o flexibilidad                    | 1, 6, 15, 8             |                | <b>35, 1, 29, 2</b>          |               | 27, 34, 35                  | 35, 28, 6, 37     |
| 38. Grado de automatización | 28, 26, 18, 35                                      |                         | 14, 13, 17, 28 |                              | +             | 5, 12, 35, 26               |                   |
| ...                         |   |                         |                |                              |               |                             |                   |
| 39. Productividad           | 35, 26, 24, 37                                      |                         | 18, 4, 28, 38  |                              | 5, 12, 35, 26 | +                           |                   |

Principios de inventiva

Figura 4.5 Selección de principios de inventiva. Fuente: Wilmer Córdova. Año: 2008.

Esta figura muestra un ejemplo de búsqueda de soluciones por el método TRIZ. Aquí se utilizan cuatro principios de inventiva y cuatro parámetros.

En la matriz se toman los parámetros más relevantes. Se pueden encontrar por ejemplo parámetros que buscan mejorar la adaptabilidad o flexibilidad y otros que la empeoran como la longitud del objeto.

En este caso los cuatro principios de inventiva usados son los mostrados en la siguiente figura.

|    |   |
|----|---|
| 35 | Transformación del estado físico y químico de un objeto |
| 1  | Segmentación  |
| 29 | Neumática e hidráulica                                  |
| 2  | Extracción  |

Figura 4.6 Principios de inventiva utilizados. Fuente: Wilmer Córdova. Año: 2008.

Puede utilizarse cualquiera de los 40 principios de inventiva, muchas veces dos principios llegan a la misma idea. En este caso de los cuatro principios definidos por el autor, utiliza sólo dos, segmentación hidráulica y neumática. Gracias al primer principio concluye que se es factible observar una bicicleta como un conjunto de partes ensamblables para obtener un total. Por tanto, llega a la idea del folding bike. Con el principio 29, considera que se puede crear la bicicleta de un material hinchable que, al interactuar con un gas interno concreto, obtenga rigidez, otorgando así estabilidad al modelo y, cuando se deje de utilizar, se podrá expulsar el gas para dejar la bicicleta en un estado fácil de transportar y guardar.

Para concluir, se puede decir que la ejecución de la matriz de las Nueve Ventanas, la matriz de contradicciones y las dos técnicas, se generan soluciones que ayudan a la siguiente fase del proceso que es el diseño del nuevo producto.

#### 4.4 Puesta en práctica del proceso creativo: Salto inventivo

Tras estudiar el proceso creativo, se aplicará en el producto de este proyecto, vehículo monociclo para personas con movilidad reducida. En este caso concreto, se trata de implementación de una mejora para una silla de ruedas que pueda ser fácilmente transportable por terrenos montañosos.

#### 4.4.1 Nueve Ventanas

| Nivel jerárquico | Campo conocido  |  | Campo hipotético   |
|------------------|---|--|--|
| Super-sistema    | Precio alto. Sillas poco especializadas y adaptadas a los distintos usuarios. | Multitud de modelos, sillas para distintos tipos de usuarios y distintas funciones.  | Sillas adaptadas a más situaciones y a distintos usuarios. Nuevas tecnologías para el sistema de plegado y la estabilidad. |
| Sistema          | Poca estabilidad. Muy grandes y pesadas, difíciles de transportar.            | Silla de ruedas plegables, ligeras y fáciles de transportar. Sillas cómodas para la persona sentada y para el acompañante. | Sillas plegables, estables y ligeras. Ergonomía de la persona sentada y del acompañante.                                   |
| Subsistema       | Dirección poco precisa. Sillas incómodas y muy voluminosas.                   | Sistemas de frenado. Utensilios para plegarla. Adaptar la silla a cada usuario.  | Sistemas muy ligeros que soporten grandes esfuerzos.   |
|                  | Pasado  | Presente   | Futuro   |

Figura 4.7 Matriz de las Nueve Ventanas. Fuente: Elaboración propia.

En esta figura se muestra la matriz de las nueve ventanas que es el primer para la realización del método TRIZ y el desarrollo de nuevo producto. Esta matriz es útil para superar la inercia psicológica que se produce al innovar.

Tras el estudio de las patentes relacionadas se puede comenzar a rellenar la matriz. En primer lugar, el presente, donde se observa la dificultad de que las sillas sean plegables a la vez que estables y que hay multitud de patentes centradas en resolver el sistema de frenado de las sillas, pero muy pocas plegables y que puedan pasar terrenos farragosos.

Los sistemas del pasado suelen ser sillas mucho más básicas que han sido inventadas para solucionar el problema de traslado de las personas con movilidad reducida, pero no son estables y son muy pesados y voluminosos porque los materiales no eran los más adecuados.

Por último, se ponen los sistemas del futuro, después de analizar todo lo ya creado, se deben pensar las características del sistema futuro que mejore la silla anterior y solucione los problemas que tiene. Se tiene que llegar a una silla plegable, estable y ligera que sea cómoda para el individuo que la lleva y para la persona sentada.

La parte más importante de la matriz es la del futuro sistema, subsistema y supersistema porque una innovación realizada con este método tiene que ser consecuente con estos. El método de las nueve ventanas busca llegar a una invención que sea útil para solucionar los problemas actuales.

Observando la matriz se puede ver que el invento del futuro debe incluir:

- Ergonomía del ocupante y el acompañante
- Materiales ligeros muy resistentes
- Plegar la silla de forma sencilla
- Estabilidad
- Seguridad
- Adaptabilidad

#### 4.4.2 Matriz de Contradicciones

El segundo paso en el método TRIZ es la matriz de contradicciones, esta se puede observar en la figura siguiente.

| Características que empeora |                |             |               |                        |
|-----------------------------|----------------|-------------|---------------|------------------------|
| Características que mejora  | Peso           | Estabilidad | Adaptabilidad | Complejidad de control |
| Peso                        |                | 1, 35       | 29, 5, 15, 8  | 28, 29, 26, 32         |
| Estabilidad                 | 21, 35         |             | 35            | 35, 22                 |
| Adaptabilidad               | 1, 6, 15, 8    | 35, 14      |               | 1                      |
| Complejidad de control      | 27, 26, 28, 13 | 11, 22      | 1, 15, 7      |                        |
| Volumen                     | 26, 29, 40     | 28, 10, 1   | 15, 29        | 29, 26, 4              |
| Fuerza                      | 8, 1           | 35, 10, 21  | 15, 17        | 10                     |
| Confortabilidad             | 3, 8, 10, 40   |             | 13, 35, 8, 24 | 27, 40, 28             |
| Coste                       | 40             | 11, 13, 1   | 13, 3         | 28, 11, 6, 1           |
| Mantenimiento               |                | 35          | 6             | 11                     |

Figura 4.8 Matriz de contradicciones. Fuente: Elaboración propia.

Esta matriz se completa con los parámetros tabulados de la metodología TRIZ y con los principios de inventiva de Genrich Altshuller, estos se han visto anteriormente. La matriz de contradicciones se ha construido como se explicó anteriormente. Primero se han escogido unos parámetros que son importantes para buscar el sistema futuro y mejorar las sillas presentes. El

objetivo en este proyecto es mejorar la silla monoruada para solucionar su problema de estabilidad y plegado.

En la matriz se puede apreciar los distintos parámetros generales elegidos para mejorar las características de la silla. Se observan parámetros que contribuyen a mejorar el plegado de la silla como la segmentación, combinar o anidación, el tamaño de la silla es un elemento fundamental a tener en cuenta en este caso porque busca que la silla sea cómoda de transportar. Otros intentan mejorar la ligereza de la silla, que es un aspecto muy importante para garantizar la comodidad del voluntario, el peso, contrapeso o el uso de materiales compuestos. También se han tenido en cuenta parámetros debidos a la fabricación de la silla, se busca que se optimicen las distintas piezas para que la silla gaste menos recursos y sea más fácil de mantener y fabricar. Por último, es importante tener en cuenta el control de la silla, ya que se trata de una silla llevada por dos voluntarios y la persona sentada debe sentir seguridad.

Gracias al análisis de la matriz de contradicciones se ven en global los parámetros hay que tener en cuenta a la hora de realizar inventar un producto. Se busca que la invención cumpla con los requerimientos que exige el problema planteado. Se intenta cumplir los parámetros citados y mejorarlos, pero hay parámetros que se encuentran con contradicciones porque al intentar mejorar un parámetro puede empeorar otro y por eso la matriz de contradicciones nunca es simétrica.

En la parte superior de la matriz se encuentran los cuatro parámetros que se quieren mejorar para el sistema futuro, que son peso, estabilidad, adaptabilidad y complejidad de control, al tratar de mejorar estos se crean conflictos con otros que han de resolverse.

Ahora que los parámetros están relacionados por principios de inventiva y asociadas sus contradicciones, se eligen los parámetros prioritarios para que marquen la invención del sistema futuro de la matriz de las Nueve Ventanas.

| Principios inventivos de interés para este caso |                                   |
|---|-----------------------------------|
| 1   | Segmentación                      |
| 3   | Calidad local                     |
| 4   | Asimetría                         |
| 5   | Combinar                          |
| 6   | Universalidad                     |
| 7   | Anidación                         |
| 8   | Contrapeso                        |
| 10  | Acción preliminar                 |
| 11  | Precaución previa                 |
| 13  | Inversión                         |
| 14  | Esfericidad o curvatura           |
| 15  | Dinámica                          |
| 17  | Otra dimensión                    |
| 21  | Pasar rápidamente                 |
| 22  | Convertir lo negativo en positivo |
| 26  | Copiado                           |
| 27  | Objetos baratos o de corta vida   |
| 28  | Sustitución sistemas mecánicos    |
| 29  | Neumática e hidráulica            |
| 32  | Cambios de color                  |
| 35  | Transformación del estado físico  |
| 40  | Materiales compuestos             |

Figura 4.9 Principios inventivos TRIZ. Fuente: Basado en los principios originales de Genrich Altshuller.

Es necesario eliminar aquellas contradicciones que convierten la silla monorueda en pesado, inestable, de difícil adaptabilidad e incontrolable. Los demás parámetros se considerarán secundarios y no son de tanta importancia, no será un gran problema que empeoren para el objetivo de cumplir el sistema del futuro.

| Parámetro              | 1-MUCHO 3-POCO |
|------------------------|----------------|
| Peso                   | 3              |
| Estabilidad            | 3              |
| Adaptabilidad          | 2              |
| Complejidad de control | 1              |
| Volumen                | 3              |
| Fuerza                 | 2              |
| Confortabilidad        | 3              |
| Coste                  | 1              |
| Mantenimiento          | 1              |

Figura 4.10 Importancia de los parámetros TRIZ utilizados. Fuente: Elaboración propia.

En esta figura se indica la importancia que tienen los parámetros principales, siendo el 1 una gran importancia, el 2 importancia media y el 3 poca importancia para aquellos parámetros que no sean muy relevantes. Esta clasificación sirve para centrarse en los parámetros de mayor importancia cuando haya una contradicción, aunque se sigan teniendo en cuenta los parámetros secundarios, a la hora de innovar se retiran a un segundo plano.

| Parámetros que mejora                        | Patentes                          | Cómo lo mejora  | Qué se puede mejorar                           |
|--|-----------------------------------|---|--|
| <b>Peso-Estabilidad</b>                      | US4271933 (A)                     | Freno que bloquea la silla mientras suben y bajan los usuarios      | Estructura y material ligero y estable         |
| <b>Estabilidad-Adaptabilidad</b>             | WO9014064 (A1)                    | Dispositivo que detecta si no hay nadie en la silla para bloquearla | Mejorar el sistema de detección                |
| <b>Mantenimiento-Adaptabilidad</b>           | US6012555 (A)                     | Dispositivo de bloqueo automático que se adapta a cualquier silla   | Mecanismo más fácil de montar                  |
| <b>Confortabilidad-Adaptabilidad-Fuerza</b>  | US8366163 (B1)                    | Dispositivo para tirar de la silla de ruedas                        | Que disminuya el esfuerzo que hay que aplicar  |
| <b>Confortabilidad-Estabilidad</b>           | US2013026737 (A1)                 | Silla plegable que inmoviliza al paciente                           |  |
| <b>Confortabilidad-Peso</b>                  | US2017290722 (A1)                 | Plegable y ligera   |  |
| <b>Confortabilidad</b>                       | EP2181683 (A1); EP2181683 (B1)    | Silla cómoda que garantiza la seguridad de los enfermos             | Silla más cómoda para la persona que la empuja |
| <b>Peso-Adaptabilidad</b>                    | US2007278767 (A1)                 | Eléctrica, plegable   | Sistema para colocar la batería                |
| <b>Adaptabilidad-Complejidad del control</b> | US2009078482 (A1); US8336904 (B2) | Se divide por módulos para guardarla                                | Mejora de las uniones de los módulos           |
| <b>Peso-Estabilidad-Volumen</b>              | CN105517525 (A)                   | Ligera, plegable, estable y segura                                  |  |
| <b>Peso-Volumen</b>                          | DK3042642 (T3)                    | Silla ligera y plegable que va por caminos estrechos                | Mejorar estabilidad y sistema de plegado       |

Figura 4.11 Tabla solución a las principales contradicciones. Fuente: Elaboración propia.

En esta última tabla se ve el enfoque del proyecto, se muestran las soluciones importantes. Para la realización de este se ha procedido a elegir las contradicciones más importantes de la matriz de contradicciones vista previamente, se han estudiado en las principales soluciones que se han

dado en patentes anteriores para solucionar este tipo de problemas y ayudándose de los principios de inventiva se proponen distintas soluciones para estas contradicciones.

Gracias a las combinaciones realizadas, la fase siguiente de diseño podrá centrarse dirigir los esfuerzos hacia esta dirección.

#### 4.5 Encuestas a integrantes del proyecto WOW

En este apartado se realizan encuestas a integrantes del proyecto WOW (Way On Wheels) de la Orden de Malta que han utilizado la silla Joëlette monorueda clásica para hacer el camino de Santiago.

Como ya se ha mencionado anteriormente, una de las actividades que lleva a cabo la Orden de Malta es el proyecto WOW (Way On Wheels) que se trata de un grupo de voluntarios que realizan una peregrinación a Santiago, el “Camino melitense a Compostela”, con el objetivo de acompañar a personas discapacitadas durante siete etapas de la peregrinación.

Después de llevar haciendo este proyecto varios años, decide usar la silla Joëlette para peregrinos con falta de movilidad y ha sido una experiencia positiva para todos, tanto peregrinos como ayudantes. La silla es más ligera que las usadas normalmente por los peregrinos, es más segura para transportar a una persona de movilidad reducida que quiere ir por caminos no habilitados para una silla de ruedas, es plegable y se transporta de forma sencilla sin ocupar tanto espacio.

Se adjunta a continuación la encuesta que se han rellenado usuarios del proyecto WOW, voluntarios, personas de movilidad reducida y los dos organizadores que formaron parte de la peregrinación a Santiago de Compostela.

Los resultados han sido los que se ven en las dos siguientes figuras.

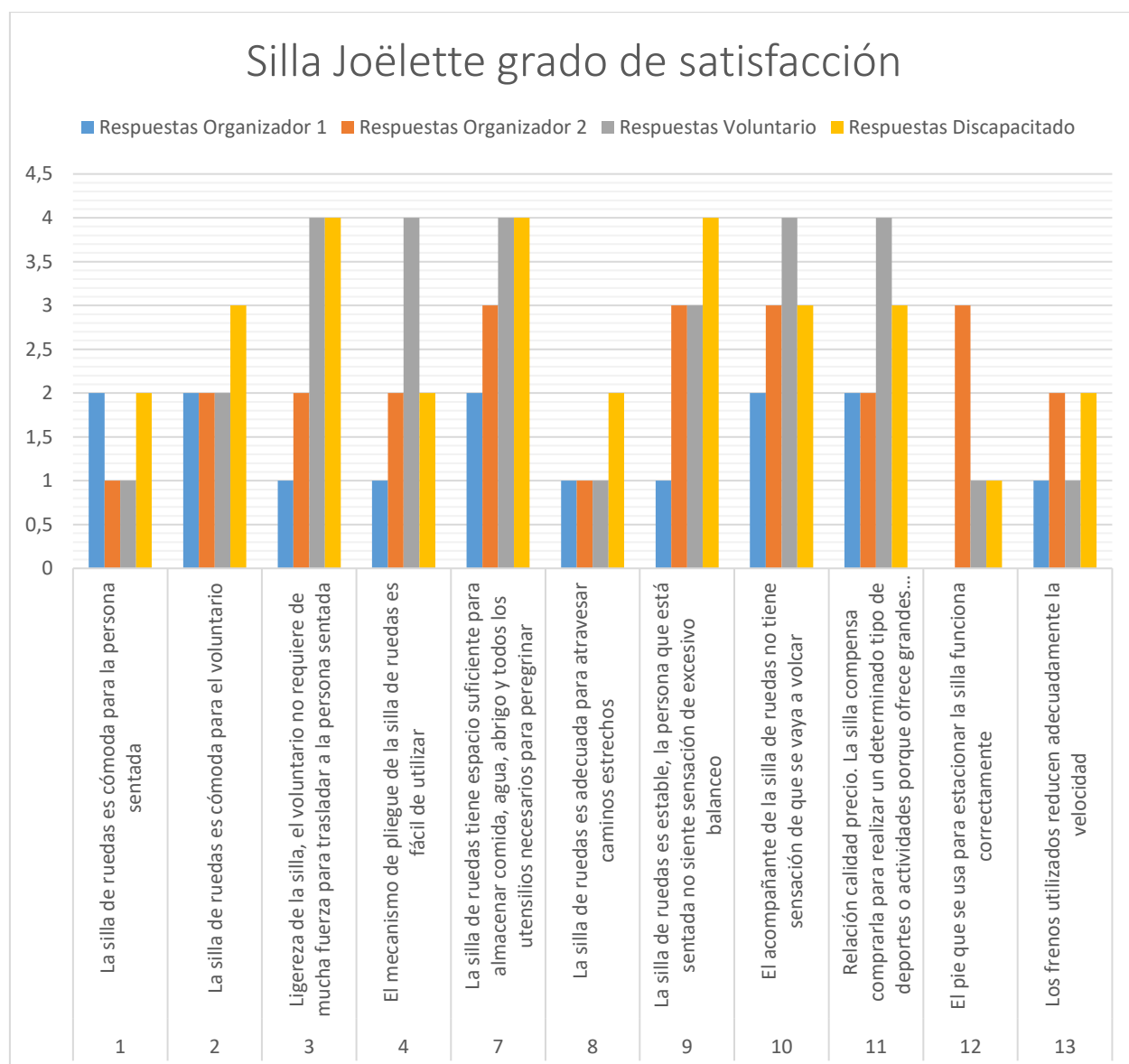


Figura 4.12 Resultados encuesta grado de satisfacción de la silla Joëlette. Fuente: Elaboración propia, 2018.

|   | Nivel de gravedad del problema |
|---|--------------------------------|
| 1 | Muy satisfecho                 |
| 2 | Algo satisfecho                |
| 3 | Ni satisfecho, ni insatisfecho |
| 4 | Algo insatisfecho              |
| 5 | Muy insatisfecho               |

Figura 4.13 Leyenda del grado de satisfacción de los encuestado. Fuente: Elaboración propia, 2018.

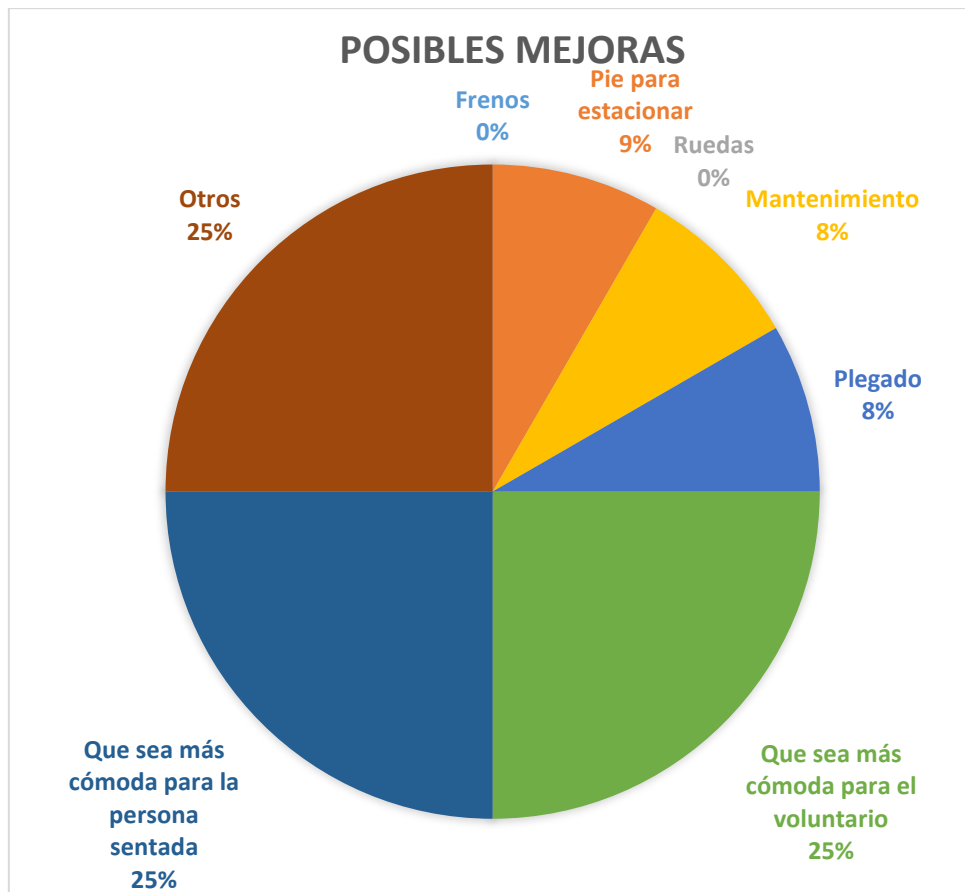


Figura 4.14 Posibles mejoras de la silla Joëlette según las encuestas. Fuente: Elaboración propia, 2018.

En estas dos gráficas se pueden observar cuales son los problemas que más afectan a voluntarios y personas sentadas. Dependiendo del colectivo que responda la encuesta, le dan mayor o menor importancia a un problema de la silla.

El colectivo de discapacitados peregrinos está insatisfecho con la inestabilidad de la silla de ruedas, porque sólo tiene una rueda y los dos voluntarios que la llevan tienen que hacer mucha fuerza para compensar la silla, notan mucho balanceo; tampoco están contentos con que la silla no tenga espacio para almacenar nada.

Los voluntarios también ven como un problema que la silla no sea del todo estable y que hay que hacer mucha fuerza para llevar la silla y que no se vuelque. El tema del almacenamiento también les preocupa y no están satisfechos con el mecanismo de plegado de la figura.

Otro tema que es importante para ambos es la comodidad de la silla, tiene que ser cómoda tanto para el usuario como para el acompañante.

De todos los problemas mencionados cabe destacar la inestabilidad como tema fundamental a resolver y también que se pliegue la silla de forma más fácil, hay varios comentarios de las

encuestas indicando que el sistema de pliegue de la silla es algo complicado y que se podría cambiar el tener que desatornillar los reposabrazos.

#### 4.6 Características de la invención

Analizando la tabla final del TRIZ, figura 4.11; y los resultados de las encuestas, se pueden llegar a varias conclusiones sobre las características que debe tener la invención.

De todas las patentes analizadas, se eligen las tres siguientes para analizar las soluciones con detenimiento: DK3042642 (T3), US2013026737 (A1) y US2017290722 (A1).

Analizando la tabla se observa que lo más importante es mejorar la transportabilidad, ligereza y plegado de la silla. Estas tres patentes se analizan con detenimiento porque se trata de sillas ligeras y plegables. Una de estas es la silla Joëlette cuya patente es la DK3042642 (T3), y se estudiará para tratar de mejorarla.

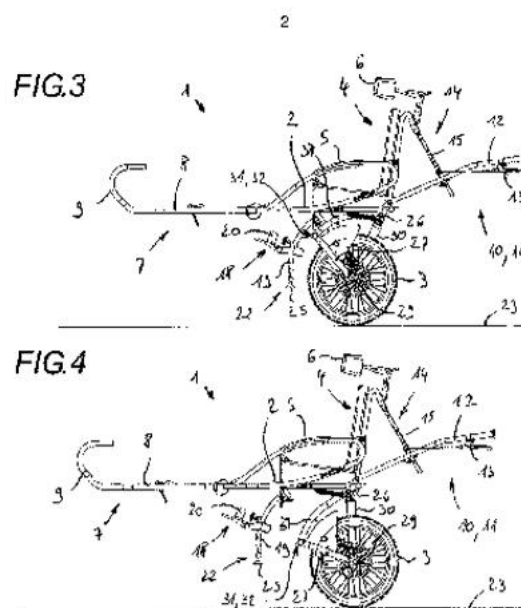


Figura 4.15 Dispositivo de transporte para una persona. Fuente: DK3042642 (T3).

La patente de la figura es la DK3042642 (T3)<sup>30</sup>, Dispositivo de transporte para una persona. Esta es la patente de la silla de ruedas Joëlette que se trata de mejorar en este proyecto.

<sup>30</sup> DK3042642 (T3), Ferriol Pierre, 2017. Silla todoterreno monorueda que permite a una persona discapacitada dar paseos, hacer senderismo, carreras y similares. El nombre comercial de la silla es Joëlette. Comprende con un bastidor, al menos una rueda, un asiento, un soporte de rueda y un amortiguador.

El problema que trata de resolver es el de las sillas de ruedas convencionales que no están preparadas para ir a la montaña, son demasiado pesadas y no están preparadas para el terreno montañoso. Esta silla de ruedas todoterreno está equipada con un sistema seguro y estable para pasar por terreno irregular.

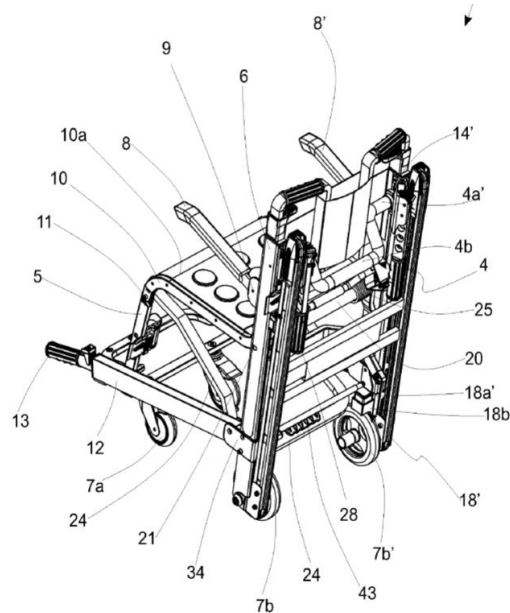


Figura 4.16 Silla de ruedas plegable para transportar pacientes con un dispositivo manual o a través de un pedal que frena las ruedas de delante y las de detrás simultáneamente. Fuente: US2013026737 (A1).

La patente de la figura es la US2013026737 (A1)<sup>31</sup> y el problema que trata de resolver es que el cierre de las sillas plegables se lleva a cabo de forma manual y es costoso e incómodo. Los frenos de estas sillas sólo frenan una rueda y son más bien incómodos. La solución que propone es una silla equipada con un dispositivo manual y un pedal que frena de forma simultánea las ruedas traseras y tiene un dispositivo de cierre automático.

Esta silla es un buen ejemplo por la forma en la que se pliega y su estabilidad, por ello se analiza para que sirva de referencia a la silla Joëlette.

<sup>31</sup> US2013026737 (A1), Pizzi Spadoni Luigi Cesare, 2013. Silla de ruedas plegable que tiene dispositivos para inmovilizar al paciente y limpiar las correas. Consta de un dispositivo de frenado manual con un pedal y de cierre automático para plegarla.

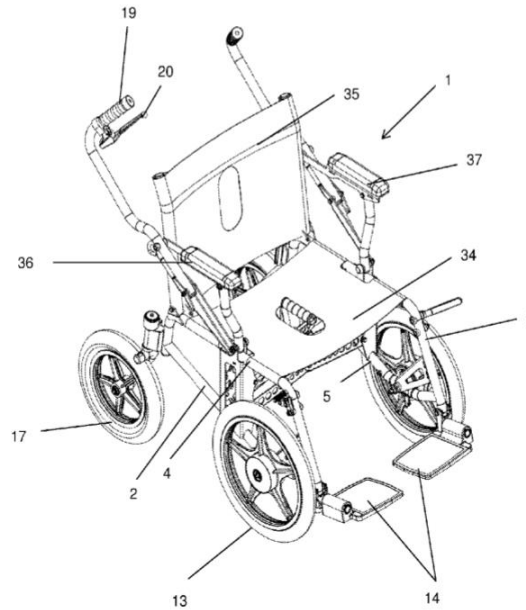


Figura 4.17 Silla de ruedas plegable. Fuente: US2017290722 (A1).

La figura anterior muestra la patente US2017290722 (A1)<sup>32</sup> que trata de resolver el problema de que las sillas plegables no suelen ser fácilmente maniobrables, sin embargo, este diseño muestra una silla portátil y plegable que es más ligera y manejable.

Esta silla ligera y portátil sirve de ejemplo para tratar de mejorar la silla Joëlette teniendo en cuenta cómo se tratan de resolver los problemas de esta.

Por otro lado, analizando los resultados de la encuesta se ve que los grandes problemas de la silla Joëlette actual son la inestabilidad, porque al tener solamente una rueda hay que confiar en el voluntario, y este tiene que tener fuerza que la silla se mantenga en posición estable; y la forma en la que se pliega, actualmente la silla para desplegarla hay que desatornillar los reposabrazos, cosa que es incómoda para el acompañante y que impide regular la inclinación del respaldo de la silla de manera sencilla, sin tener que desmontar los reposabrazos.

## 4.7 Conclusión

En este capítulo se ha aplicado el teorema TRIZ de inventiva para realizar la innovación del producto. Basándose en soluciones anteriores, patentes, se puede llegar a encontrar una solución al nuevo problema.

<sup>32</sup> US2017290722 (A1), Thompson Peter James, 2017. Silla de ruedas portátil y plegable con configuración de dirección trasera y delantera intercambiable.

El método se inicia con la matriz de las Nueve Ventanas que estudia el pasado, presente y futuro de las invenciones.

Después se realiza la matriz de contradicciones utilizando los 40 principios inventivos y 39 parámetros del método TRIZ y se estudian las contradicciones entre parámetros y cuales son de mayor importancia.

Además de las publicaciones, se cuenta con encuestas de peregrinos que han usado la silla Joëlette. Las encuestas aportan una visión muy importante a la nueva invención, porque como se trata de mejorar una silla de ruedas en concreto, las opiniones de gente que ya ha usado la silla son cruciales.

Se llega a la conclusión con la tabla final y las encuestas de las características que tiene que tener la nueva invención. Como se ha visto, para un problema ya resuelto siempre se pueden encontrar soluciones más eficientes, y se puede aplicar una solución pasada a problemas nuevos.

En el siguiente capítulo se introducen los distintos prototipos realizados con el objetivo de mejorar la silla de ruedas Joëlette.

## Capítulo 5 La invención

### 5.1 Introducción

En el capítulo anterior se usa el método TRIZ para abordar el proceso inventivo y fomentar la creatividad, el siguiente paso es diseñar un producto innovador para tratar de resolver los problemas encontrados en la silla de ruedas Joëlette.

Se han visto tres patentes que DK3042642 (T3) de la silla de ruedas Joëlette que es la que se quiere tratar de mejorar, y dos ejemplos más US2013026737 (A1) y US2017290722 (A1) para tomar como referencia de sillas estables, seguras y plegables que pueden dar ideas a la hora de solucionar el problema de los reposabrazos plegables y de la inestabilidad.

En este capítulo se verán los dos modelos de invención propuestos, el segundo es el definitivo. Se explica cada modelo, cómo intentan resolver el problema y sus características.

Se ven distintas vistas que definen la invención y en el anexo C se recogen los planos de fabricación de las piezas de conjunto.

Se analizarán también cuales son los materiales óptimos para cada una de las piezas. Se realizará el cálculo estructural del diseño para ver los esfuerzos y deformaciones. El cálculo se realizará con el método matricial y se encuentra en el Anexo D, mientras que en este capítulo se mostrarán los resultados y conclusiones que se derivan de este.

### 5.2 Primer prototipo

En el proceso inventivo primero se ha realizado un prototipo que no cumplía todos los requisitos y luego se ha hecho una segunda versión que mejora esta y soluciona los problemas de estabilidad y plegado que son de gran importancia en esta silla como se ha visto anteriormente. En este apartado se analiza el primer prototipo.

En el último modelo de la silla de ruedas Joëlette existen problemas de estabilidad y plegado. La primera invención realizada estaba destinada a solucionar el problema de plegar los brazos con más facilidad sin tener que desmontarlos desatornillándolos con una herramienta, como se puede ver en la siguiente figura.



Figura 5.1 Reposabrazos y asas de la silla de ruedas Joëlette. Fuente: Manual de usuario de la silla de ruedas Joëlette, 2018.

El primer prptotipo trata de sustituir el sistema anterior de colocación de los reposabrazos por uno en el que no sea necesario atornillar las piezas al montarla.

Tras fijarse en patentes anteriores y en otros mecanismos parecidos como el mango de una ventana que tiene una posición de apertura y otra de cierre, se da con la solución de una unión asiento respaldo que se propone como un primer modelo y se puede ver en la figura de a continuación.

Para simplificar la imagen y la vista de las piezas del conjunto, se va a mostrar solamente el conjunto reposabrazos ruedin de un lado de la silla.

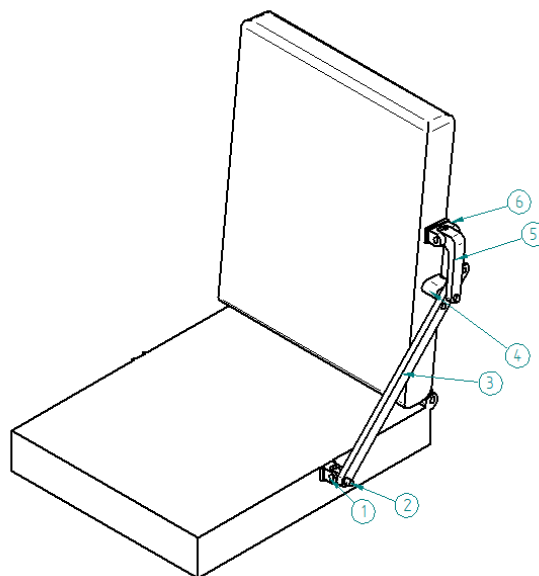


Figura 5.2 Primer modelo que soluciona la unión asiento respaldo. Fuente: Elaboración propia, 2018.

La invención consta de las siguientes piezas:

- 1- Soporte asiento-barra
- 2- Pieza unión asiento-barra
- 3- Barra
- 4- Soporte respaldo-barra
- 5- Pieza móvil unión respaldo-barra
- 6- Soporte respaldo-pieza móvil

En la siguiente figura se ve el funcionamiento del mecanismo. Una vez se levanta el respaldo, la pieza 2 rota alrededor del eje Y para desplegar la barra, cuando la barra se encuentra en el plano YZ, esta se moverá alrededor del eje X hasta llegar el agujero de la barra a su posición de anclaje. Hay tres configuraciones distintas para que el usuario incline más o menos la silla a su gusto.

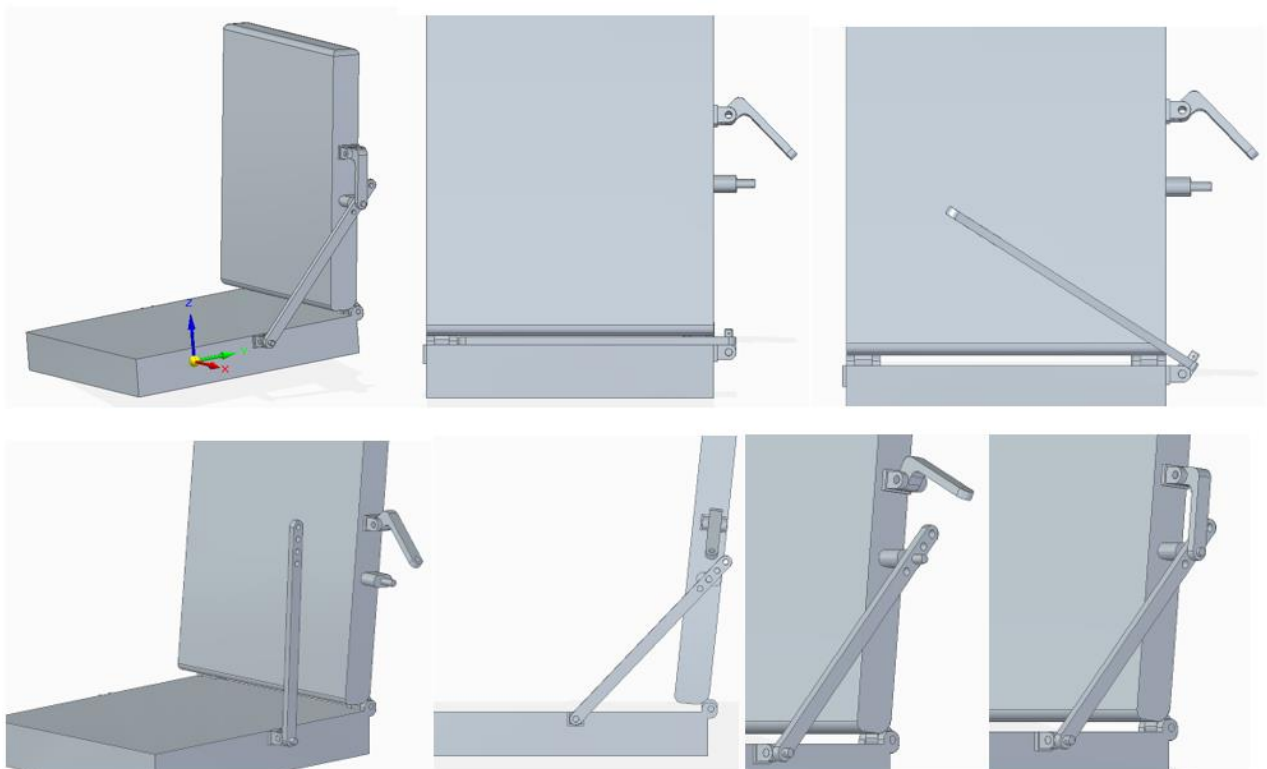


Figura 5.3 Sistema de plegado asiento-respaldo primera invención. Fuente: Elaboración propia, 2018.

El anclaje inferior del asiento a la barra tiene un pequeño agujero de 2mm por donde se uniría un pasador. De la misma manera el anclaje de la barra al respaldo va provisto de un pasador que en este caso tiene que poder quitarse y ponerse con agilidad.

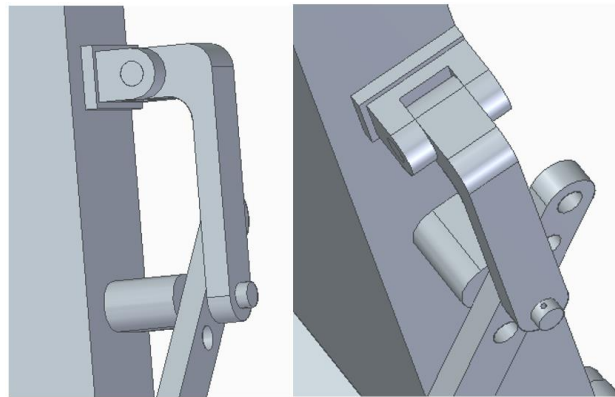


Figura 5.4 Sistema unión respaldo barra. Fuente: Elaboración propia, 2018.

En esta distinta aproximación existen cuatro posiciones distintas dependiendo del agujero de la barra que se requiera utilizar en cada momento. Las cuatro se muestran en la figura de a continuación y el respaldo se reclina un ángulo de  $89,9^\circ$ ;  $97,6^\circ$ ;  $105,82^\circ$  y  $114,9^\circ$ .

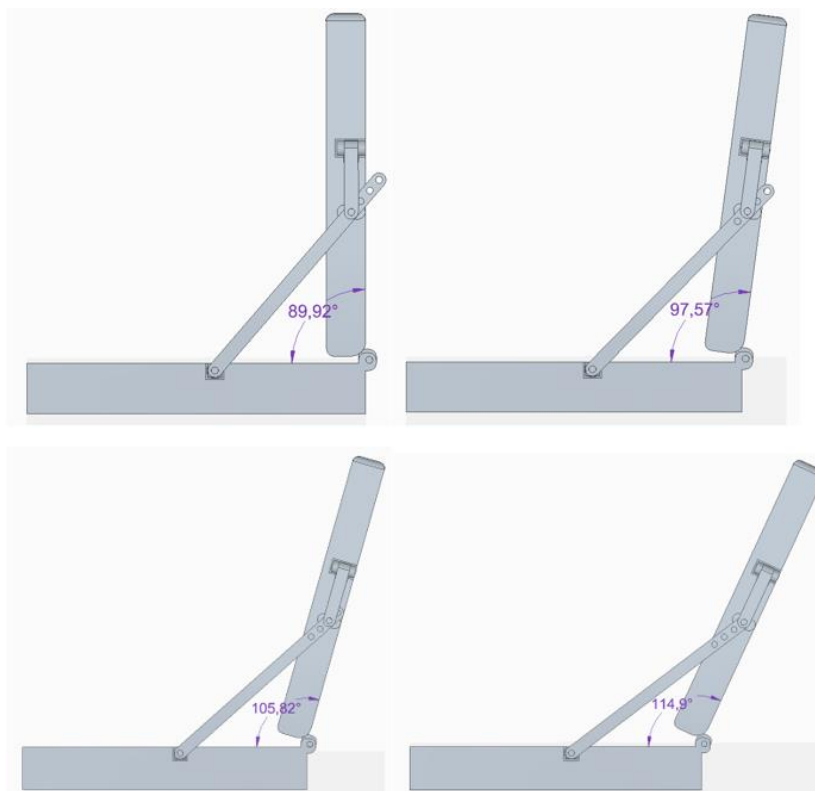


Figura 5.5 Ángulo de inclinación del respaldo. Fuente: Elaboración propia, 2018.

Como se puede observar en este apartado, este primer diseño soluciona que no hay que usar una herramienta para unir el asiento y el reposabrazos, pero deja sin resolver algunos problemas importantes que tiene la Joëlette monorueda como es la estabilidad, que era el problema principal que habían detectado los usuarios de la silla de ruedas y sus acompañantes. En la siguiente propuesta se trata de mejorar este aspecto.

### 5.3 Segundo prototipo

En una segunda aproximación a la invención, se tratan de mejorar dos de los problemas principales de la silla, la estabilidad y que se pliegue. Este es el diseño definitivo que se trata de implementar en la silla de ruedas Joëlette.

Para ello se propone un segundo prototipo que incluye un nuevo sistema de reposabrazos que se une en su parte inferior a unos ruedines que se pueden quitar y poner fácilmente con un pasador. En este caso los brazos irían unidos al asiento por el tubo que se muestra en la imagen que va unido al respaldo.

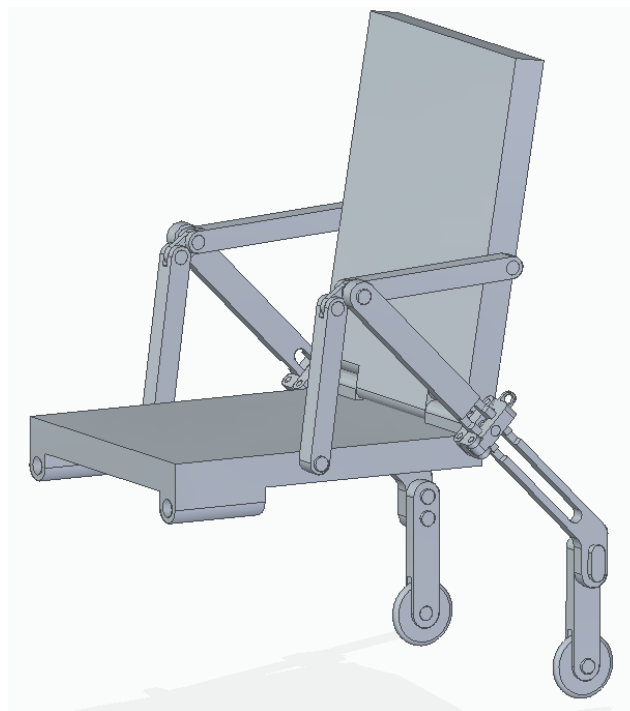


Figura 5.6 Segunda propuesta de invención. Fuente: Elaboración propia, 2018.

Para simplificar la imagen y las piezas del conjunto, se va a mostrar solamente el conjunto reposabrazos ruedin de un lado de la silla.

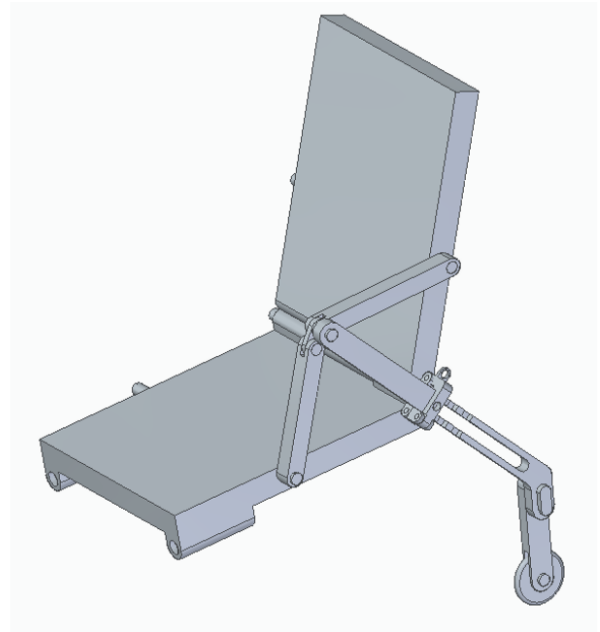
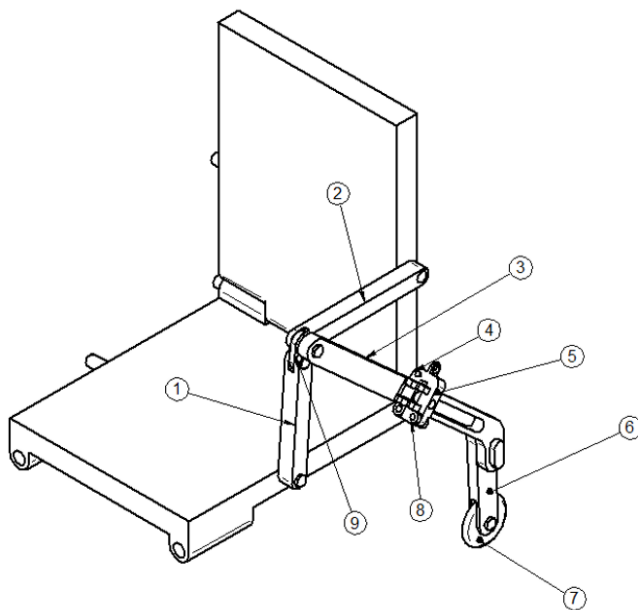


Figura 5.7 Diseño definitivo de la mejora de plegado y estabilidad de la silla de ruedas Joëlette. Fuente: Elaboración propia, 2018.

En este caso el prototipo consta de las siguientes piezas:

- 1- Reposabrazos pieza inferior
- 2- Reposabrazos pieza superior
- 3- Barra
- 4- Soporte inferior
- 5- Soporte superior
- 6- Unión barra-ruedin
- 7- Ruedin
- 8- Unión piezas soporte
- 9- Unión piezas reposabrazos

A continuación, se mostrarán los detalles de la invención, cómo se pliega la silla; se ve como al añadir los ruedines contribuye a que la silla sea más estable y se pueda mantener quieta sin que nadie la sostenga.

En la imagen siguiente la silla está completamente plegada y se aprecia como los ruedines se pueden quitar o poner según sea necesario. En algunas ocasiones para pasar por sitios muy estrechos se necesita quitar los ruedines.

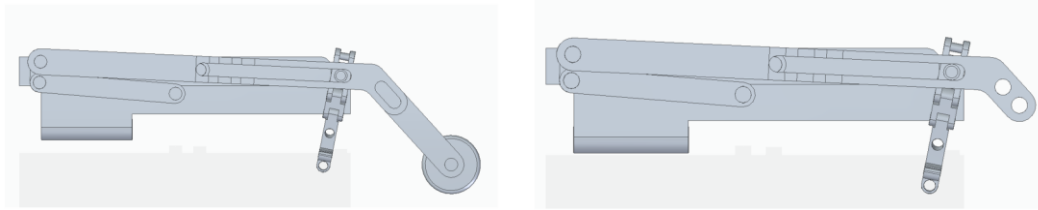


Figura 5.8 Diseño definitivo, silla plegada con y sin ruedines. Fuente: Elaboración propia, 2018.

Para desplegar la silla sólo sería necesario levantar el respaldo y cerrar el mecanismo 4-5-8, que se muestra con más detalle a continuación.

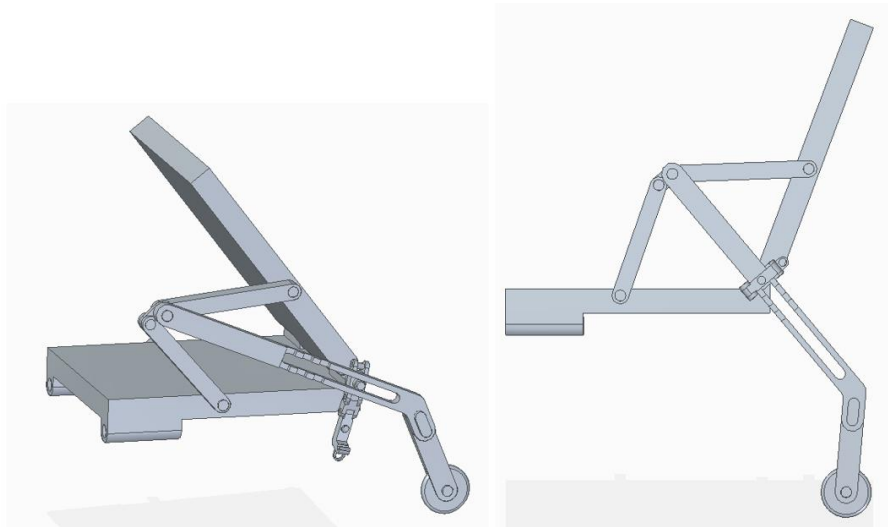


Figura 5.9 Sistema de pliegue de la silla. Invención definitiva. Fuente: Elaboración propia, 2018.

Esta silla cuenta con tres posiciones distintas, se puede cambiar de una a otra fácilmente gracias a un mecanismo que se verá a continuación. Las tres distintas formas de reclinar el respaldo se muestran en la figura siguiente y el ángulo de variación es de  $89,9^\circ$ ;  $101,1^\circ$  y  $110,6^\circ$ .

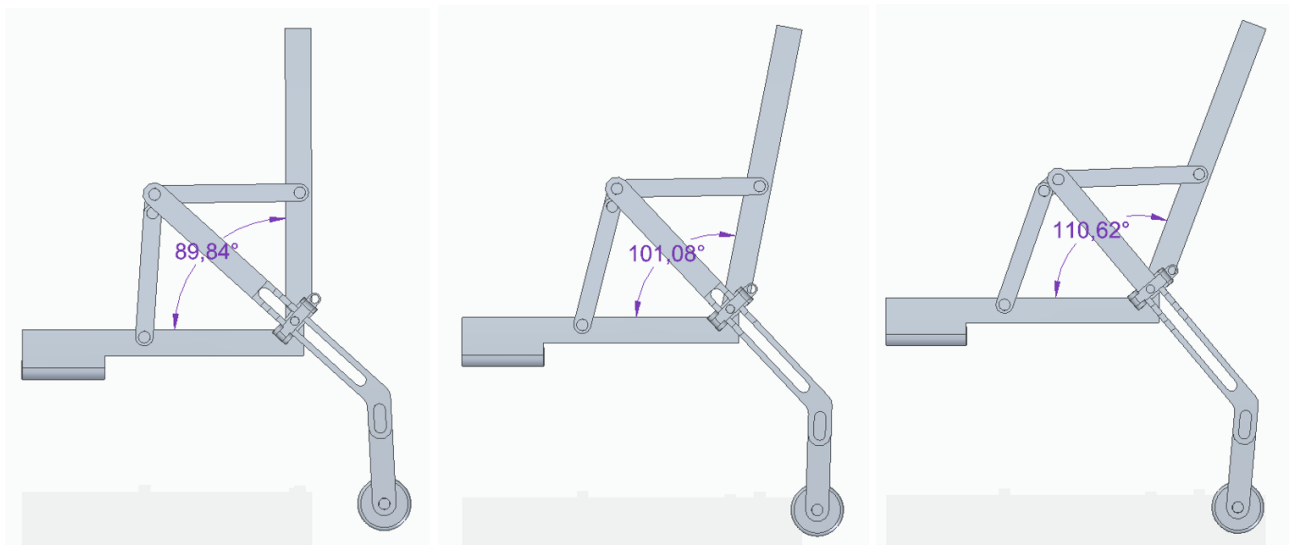


Figura 5.10 Mecanismo de pliegue. Diseño definitivo. Fuente: Elaboración propia, 2018.

Se analiza ahora con más detenimiento el sistema de unión de la barra a la estructura de la silla. El mecanismo 4-5-8 que permite que la barra 3 esté colocada en la posición adecuada y no deslice, es el que se muestra en esta figura.

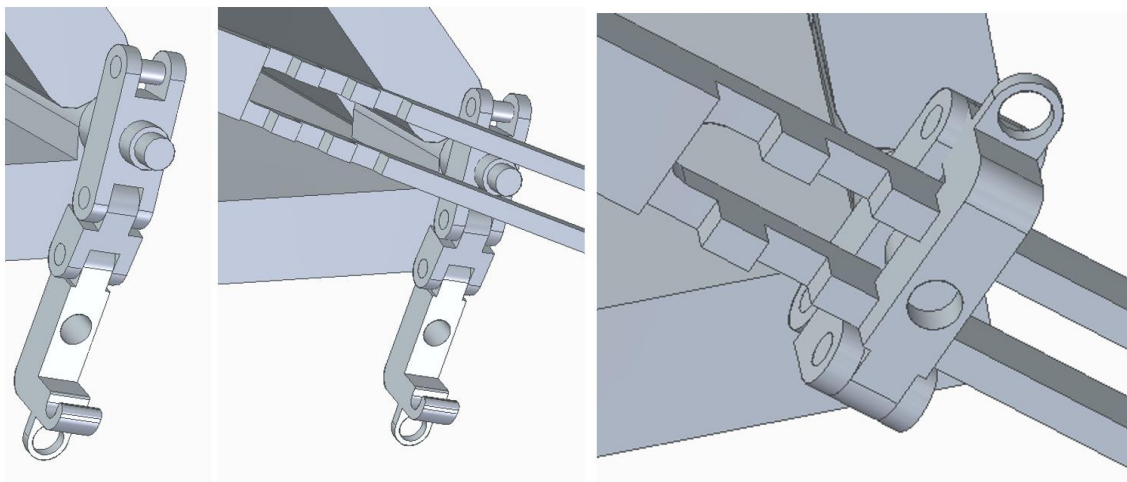


Figura 5.11 Sistema de plegado. Fuente: Elaboración propia, 2018.

Si se quiere plegar la silla o inclinar más o menos el respaldo, se quita la fijación tirando de la pieza 5 que consta de un anillo para que sea más fácil de realizar la operación, una vez quitada esta pieza se pliega el respaldo.

Esta invención soluciona los dos problemas elegidos en el capítulo anterior para tratar de implementar una mejora en la silla de ruedas Joëlette, a continuación, se muestran los planos del invento.

## 5.4 Planos

En este apartado se muestran planos de distintas vistas del diseño y se muestran también las distintas piezas del plano de conjunto.

En el anexo C Planos, se encuentran los planos destinados a la fabricación de las piezas.

A continuación, se nombran las distintas piezas de conjunto y se muestra después el plano de conjunto que tiene un único reposabrazos ruedin dibujado para que se vean mejor las piezas.

- 1- Reposabrazos pieza inferior
- 2- Reposabrazos pieza superior
- 3- Barra
- 4- Soporte inferior
- 5- Soporte superior
- 6- Unión barra-ruedin
- 7- Ruedin
- 8- Unión piezas soporte
- 9- Unión piezas reposabrazos

Se muestran a continuación distintos planos con vistas del prototipo que muestran distintas perspectivas de la silla para analizar bien el mecanismo, que se vean las distintas partes del conjunto y ver cuánto espacio ocupan las piezas.

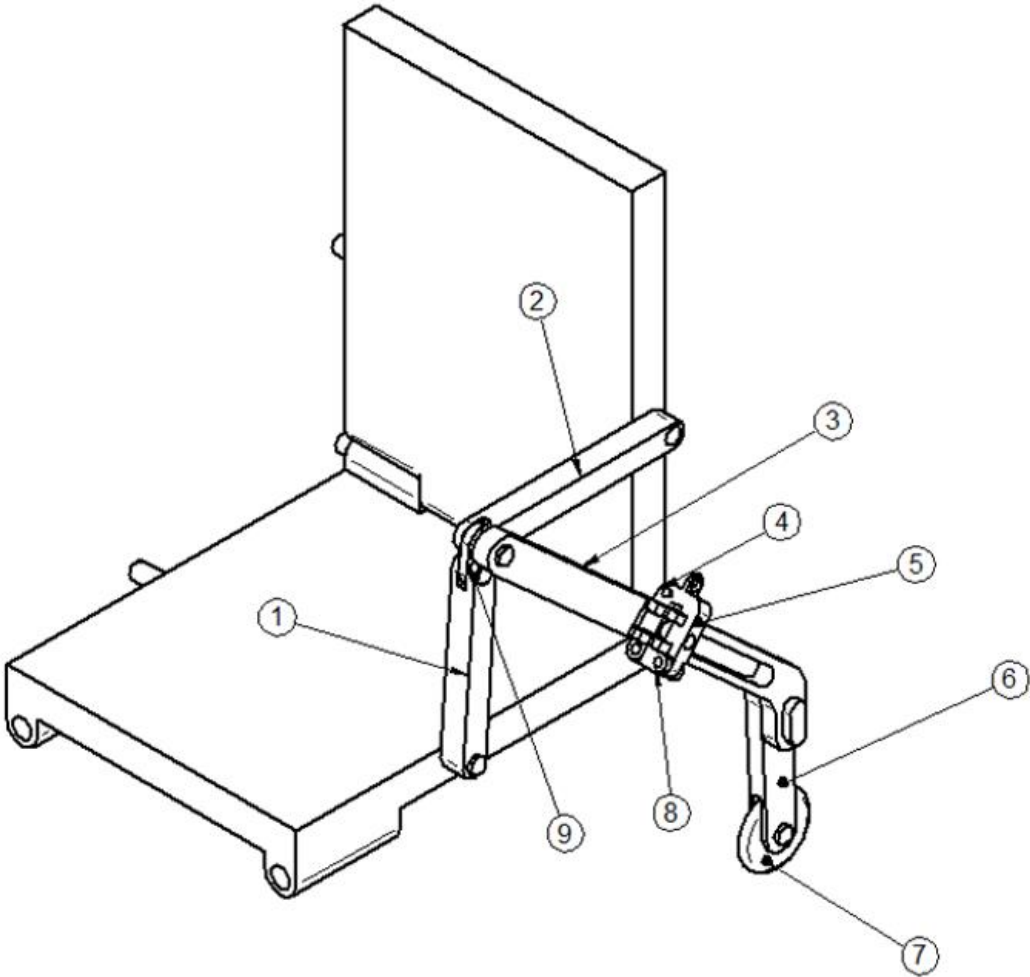


Figura 5.12 Conjunto reposabrazos ruedin. Fuente: Elaboración propia, 2018.

Figura 1

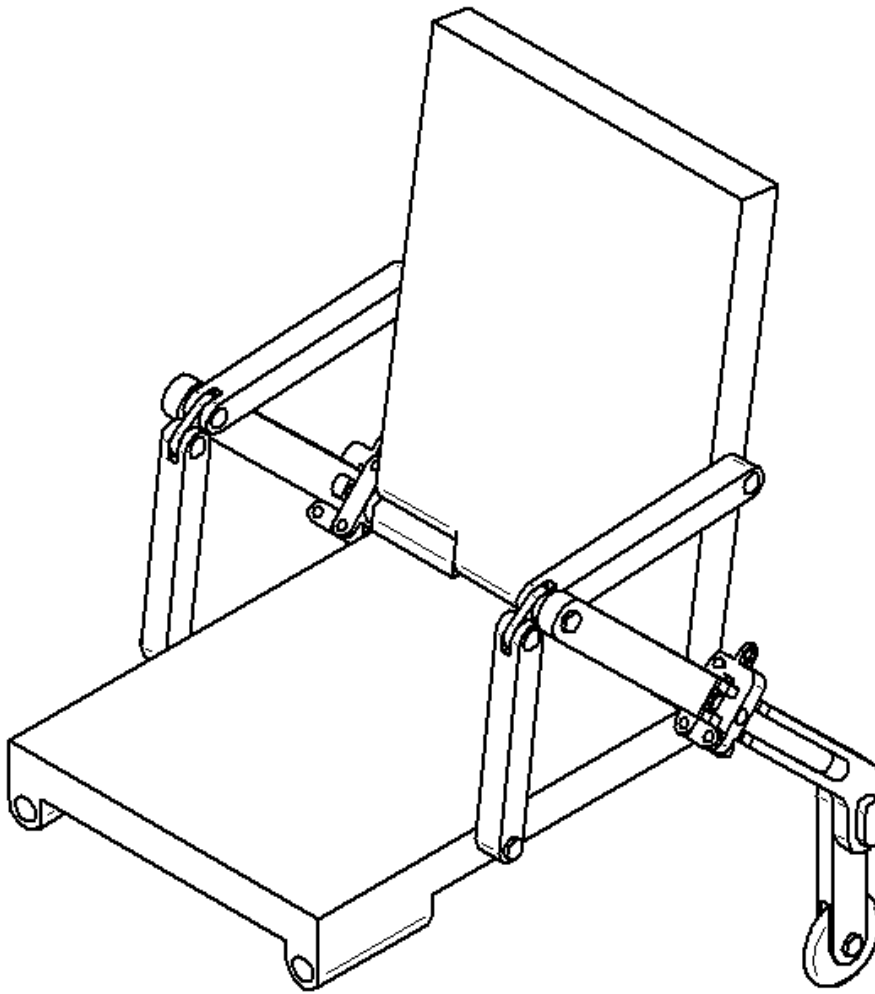


Figura 5.13 Diseño reposabrazos ruedin, figura 1. Fuente: Elaboración propia, 2018.

Figura 2

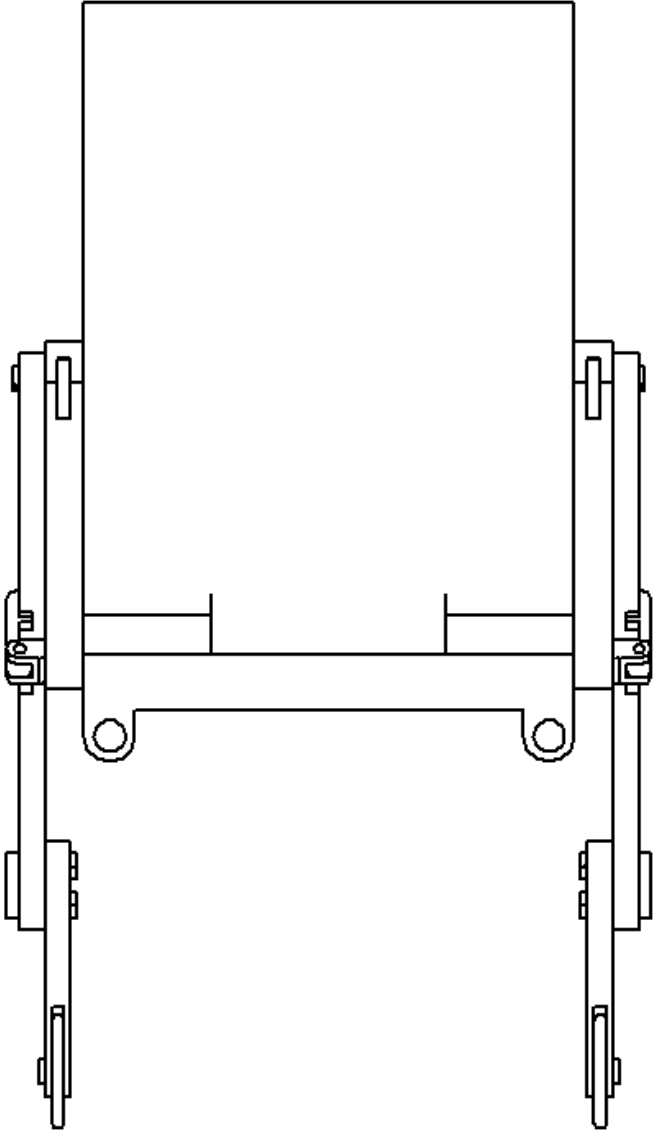


Figura 5.14 Alzado del diseño reposabrazos ruedin, figura 2. Fuente: Elaboración propia, 2018.

Figura 3

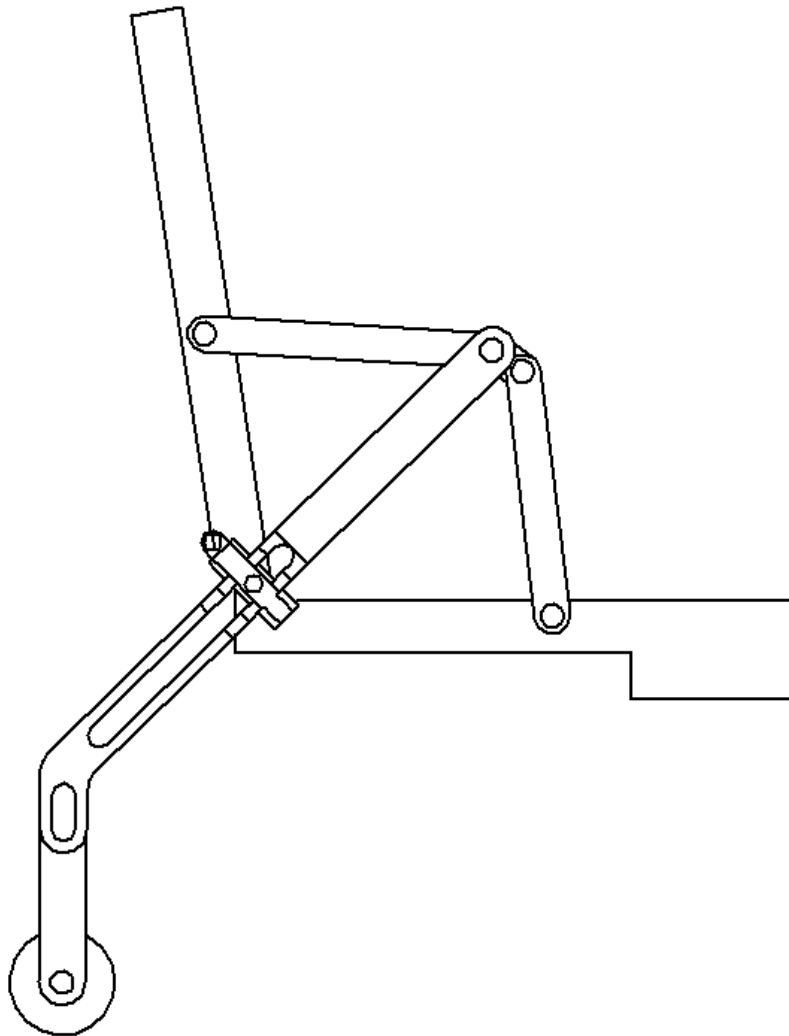


Figura 5.15 Vista lateral del diseño reposabrazos ruedin, figura 3. Fuente: Elaboración propia, 2018.

Ahora se ven algunas piezas del conjunto del reposabrazos ruedin más en detalle.

En la siguiente imagen se muestran las piezas 3-6-7. Se ve la barra que va del reposabrazos al ruedin. La pieza 3 y 6 puede separarse si se quieren quitar los ruedines, porque se unen con pasadores que son sencillos de quitar y poner.

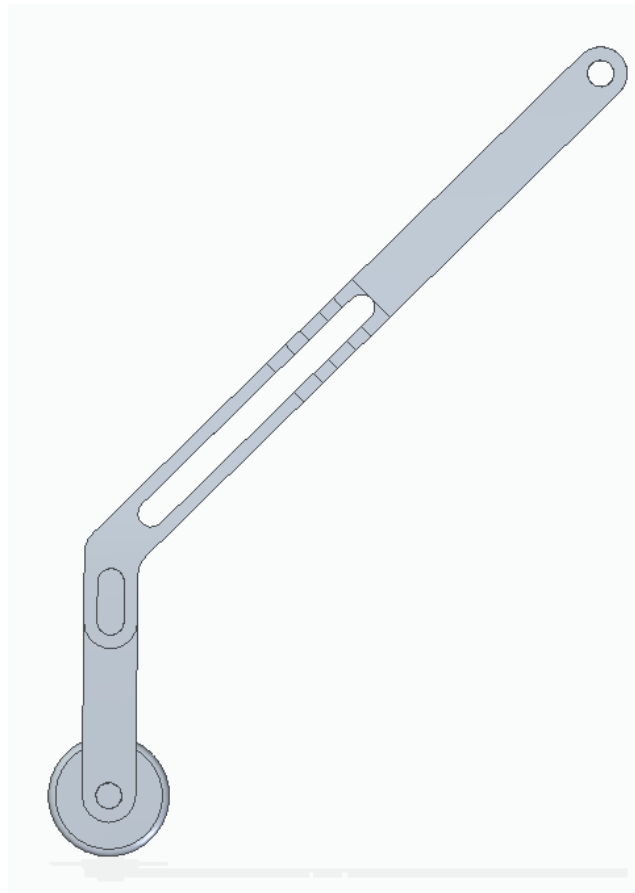


Figura 5.16 Barra con el ruedin, piezas 3-6-7. Fuente: Elaboración propia, 2018.

A continuación, se puede observar la unión de las piezas 4-5-8 que son las que se encargan de mantener la silla desplegada y de que no se muevan los ruedines.

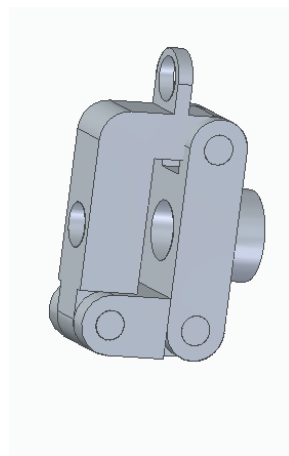


Figura 5.17 Conjunto de piezas 4-5-8. Fuente: Elaboración propia, 2018.

Por último, se ven las piezas 1-2-9 unidas con el fin de ver cómo está unido el mecanismo del reposabrazos.

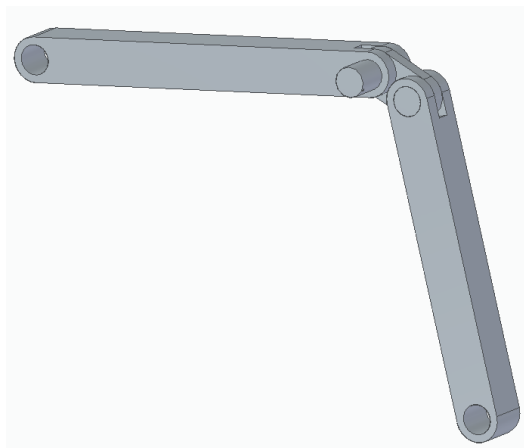


Figura 5.18 Piezas 1-2-9, reposabrazos. Fuente: Elaboración propia, 2018.

A continuación, se pueden ver los planos de la silla en posición plegada, con y sin ruedines.

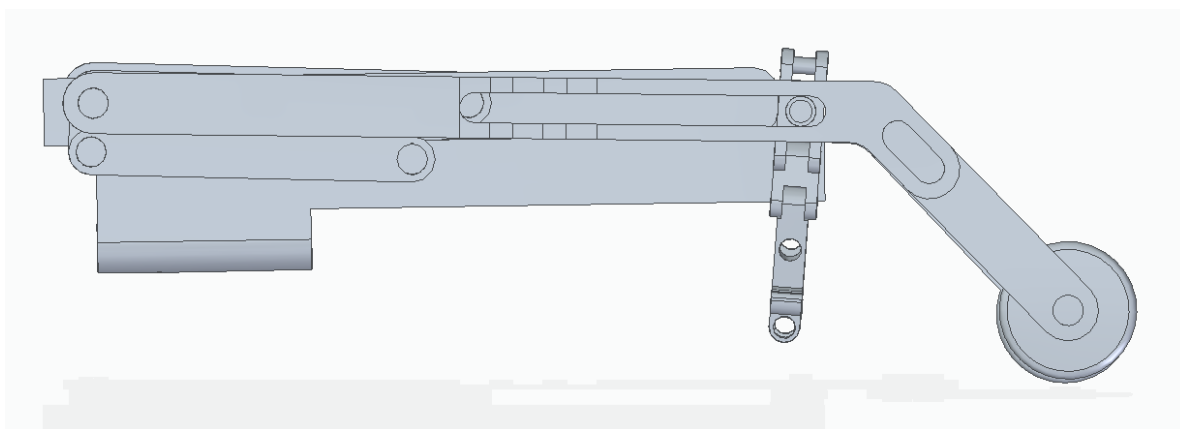


Figura 5.19 Vista lateral del diseño reposabrazos ruedin con la silla plegada. Fuente: Elaboración propia, 2018.

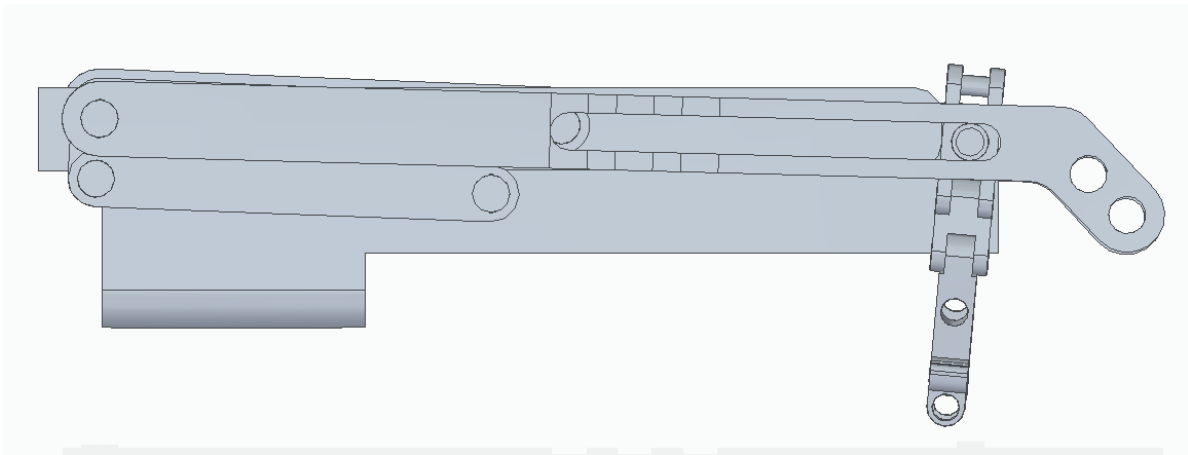


Figura 5.20 Vista lateral del diseño reposabrazos sin ruedines con la silla plegada. Fuente: Elaboración propia, 2018.

## 5.5 Aspectos técnicos

En este apartado se analizan los aspectos técnicos de la silla de ruedas, se estudia el material de las piezas y el cálculo estructural de la silla.

### 5.5.1 Material

La elección del material es importante realizarla antes de comenzar los cálculos estructurales. Se analizarán distintos materiales con el objetivo de ver cuál es más adecuado para realizar las piezas propuestas en la invención.

El material escogido debe tener una serie de características fundamentales.

- El material debe tener una baja densidad, porque los voluntarios tienen que soportar el peso de la propia silla y de la persona sentada, cuanto menor sea más fácil será manejarlo.
- Debe tener un coste bajo, para ello debe ser común y fácil de conseguir, también debe ser un material que se pueda usar con los métodos de fabricación requeridos para las distintas piezas.
- El material debe tener unas propiedades mecánicas adecuadas para resistir los esfuerzos que se pueden producir en la silla, debe resistir la fatiga, torsión, corrosión, ser ligero, soportar impactos, ser tenaz, elástico, límite de fluencia y de rotura.

Se analizan ahora varios materiales que podrían utilizarse para las piezas de la silla:

- Acero: las sillas de ruedas de acero suelen utilizarse en hospitales y para personas que van a usar la silla sólo temporalmente. El acero es un material resistente, duradero y económico, el inconveniente es que no es tan ligero como el aluminio o titanio, por ejemplo. El acero es fácil de reparar y absorbe las vibraciones adecuadamente. Entre sus inconvenientes se encuentran que es pesado y que se oxida, aunque este último se puede solucionar aplicando pinturas especiales. Hay muchos tipos de aceros y cada uno tiene distintas propiedades que podrían interesar en un caso u otro.
- Aluminio: es el material que se suele utilizar en las sillas de ruedas para que sean más ligeras. Es un material rígido y con baja densidad, es resistente y duradero. Es un material fácil de mecanizar, pero difícil de soldar y de reparar. El aluminio es más caro que el acero.
- Titanio: resistente a la corrosión, a las condiciones climatológicas adversas y no se oxida. Es medianamente rígido y ligero, muy resistente y duradero. El mayor inconveniente que tiene y por lo que no suele usarse es que su precio es demasiado elevado.
- Carbono: tiene una elevada rigidez y ligereza. No suele utilizarse para la fabricación de sillas de ruedas, se utiliza en forma de fibras de carbono para hacer moldes.

El material que se escoge para realizar las piezas estructurales de la silla es el Aluminio 6082 T6 debido a su ligereza y relación calidad precio. Este material tiene unas buenas propiedades mecánicas y es resistente a los esfuerzos que soportan este tipo de piezas. Los datos de este material se muestran a continuación:

- Módulo de elasticidad (E): 70 GPa
- Coeficiente de Poisson  $\nu$ : 0,33
- Densidad: 2700kg/m

## -6082- (ALUMINIO – MAGNESIO – SILICIO)

### COMPOSICIÓN QUÍMICA

| %      | Si   | Fe   | Cu   | Mn   | Mg   | Cr   | Zn   | Ti   | Otros elementos | Al       |
|--------|------|------|------|------|------|------|------|------|-----------------|----------|
| Mínimo | 0,70 |      |      | 0,40 | 0,60 |      |      |      | Otros Total     |          |
| Máximo | 1,30 | 0,50 | 0,10 | 1,00 | 1,20 | 0,25 | 0,20 | 0,10 | 0,05 0,10       | El resto |

### PROPIEDADES MECÁNICAS TÍPICAS ( a temperatura ambiente de 20°C )

| Estado | Características a la tracción         |   |                      |                                      |   |                     |
|--------|---------------------------------------|---|----------------------|--------------------------------------|---|---------------------|
|        | Carga de rotura Rm. N/mm <sup>2</sup> | Límite elástico Rp 0,2, N/mm <sup>2</sup> | Alargamiento A 5,65% | Límite a la fatiga N/mm <sup>2</sup> | Resistencia a la cizalladura $\tau$ N/mm <sup>2</sup> | Dureza Brinell (HB) |
| 0      | 130                                   | 60  | 27                   | 120                                  | 85  | 35                  |
| T1     | 260                                   | 170                                       | 24                   | 200                                  | 155   | 70                  |
| T4     | 260                                   | 170                                       | 19                   | 200                                  | 170   | 70                  |
| T5     | 325                                   | 275                                       | 11                   | 210                                  | 195   | 90                  |
| T6     | 340                                   | 310                                       | 11                   | 210                                  | 210   | 95                  |

### PROPIEDADES FÍSICAS TÍPICAS ( a temperatura ambiente de 20°C )

| Módulo elástico N/mm <sup>2</sup> | Peso específico g/cm <sup>3</sup> | Intervalo de fusión °C | Coefficiente de dilatación lineal 1/10 <sup>6</sup> K | Conductividad térmica W/m K | Resistividad eléctrica a 20°C - $\mu\Omega$ cm | Conductividad eléctrica % IACS | Potencial de disolución V |
|-----------------------------------|-----------------------------------|------------------------|---|-----------------------------|--|--------------------------------|---------------------------|
| 70,000                            | 2,71                              | 575-650                | 23,1  | T4-167<br>T6-172            | T4-4,1<br>T6-3,9                               | T4-42<br>T6-44                 | -0,83                     |

Figura 5.21 Características del Aluminio 6082-T6. Fuente: Suministros industriales Alacer mas, 2018.

## -6082- (ALUMINIO – MAGNESIO – SILICIO)

### CARACTERÍSTICAS MECÁNICAS DE LA ALEACIÓN A DIFERENTES TEMPERATURAS

| Estado | -195°C |        |        | -80°C |        |        | -30°C |        |        | +25°C |        |        | +100°C |        |        |
|--------|--------|--------|--------|-------|--------|--------|-------|--------|--------|-------|--------|--------|--------|--------|--------|
|        | Rm     | Rp 0,2 | A 5,65 | Rm    | Rp 0,2 | A 5,65 | Rm    | Rp 0,2 | A 5,65 | Rm    | Rp 0,2 | A 5,65 | Rm     | Rp 0,2 | A 5,65 |
| T6     | 395    | 330    | 16     | 330   | 290    | 13     | 315   | 280    | 12     | 315   | 280    | 12     | 300    | 265    | 14     |

| Estado | +150°C |        |        | +205°C |        |        | +260°C |        |        | +315°C |        |        | +370°C |        |        |
|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|
|        | Rm     | Rp 0,2 | A 5,65 | Rm     | Rp 0,2 | A 5,65 | Rm     | Rp 0,2 | A 5,65 | Rm     | Rp 0,2 | A 5,65 | Rm     | Rp 0,2 | A 5,65 |
| T6     | 240    | 220    | 17     | 130    | 105    | 28     | 50     | 35     | 60     | 30     | 18     | 80     | 20     | 12     | 85     |

Rm N/mm<sup>2</sup> ; Rp N/mm<sup>2</sup> ; A 5,65 %

Según normas A.A.

## TRATAMIENTOS DEL ALUMINIO

| Estado | Tratamiento de puesta en solución T°C | Medio de temple | Tratamientos de maduración artificial. Mantenimiento a Tª en horas | Maduración natural. |
|--------|---------------------------------------|-----------------|--|---------------------|
| T4     | 530°C± 5 °C                           | Agua a 40°C     |  | 8 días mínimo       |
| T6     | 530°C± 5 °C                           | Agua a 40°C     | 8 horas a 175± 5°C ó 6 horas a 185± 5°C                            |                     |

Figura 5.22 Aleación y tratamiento del Aluminio 6082-T6. Fuente: Suministros industriales Alacer mas, 2018.

En las figuras anteriores se muestran las características del material escogido para hacer la mayor parte de las piezas, el Aluminio 6082 T6. Las tablas recogen las propiedades de este aluminio en particular. Se ha elegido porque es un material ligero suele usarse en bicicletas, en el caso de la silla Joëlette, el tema de la ligereza es importante porque la silla la llevan dos voluntarios y de esta manera les facilita la tarea.

### 5.5.2 Cálculos estructurales

Para llevar a cabo el cálculo estructural, se elige la estructura de la silla donde se sostiene la nueva invención, el cálculo de esfuerzos se realiza aplicando la fuerza que ejercería una persona sentada en la silla mientras está está quieta y sin ser agarrada por los voluntarios.

El cálculo de esfuerzos de la silla de ruedas se ha llevado a cabo con el método de rigidez, el cálculo se encuentra en el Anexo D, en este apartado se muestran los resultados.

El método de rigidez es un método matricial de cálculo de estructuras que relaciona inicialmente deformaciones y desplazamientos aplicando ecuaciones de compatibilidad para posteriormente

aplicar leyes de comportamiento y finalmente ecuaciones de equilibrio. De esta manera se llega a un procedimiento automático y sistematizado.

En este método se usará matriz de rigidez que representa las fuerzas o momentos cuando se da un desplazamiento unitario. Hay dos sistemas de referencia en cada barra, uno es el global, que es común para toda la estructura y otro el local específico de cada barra. Para pasar de un sistema a otro se usa la matriz de giro.

Para llevar a cabo este procedimiento en la silla, se ha dividido en varias barras: AB, AC, CD, CE, BE, DF, EF, FG, EH y HI; en la figura de a continuación se pueden ver las distintas barras que componen la estructura.

Se calcularán los esfuerzos para el caso en el que la silla se encuentre parada y haya una persona sentada encima, suponemos una masa de 100 kg apoyada a lo largo de la barra AE que sería el asiento, esto equivale a una carga distribuida de 2242 N/m; y una masa de 20 kg apoyada a lo largo de EG que es equivalente a una carga distribuida de 400 N/m.

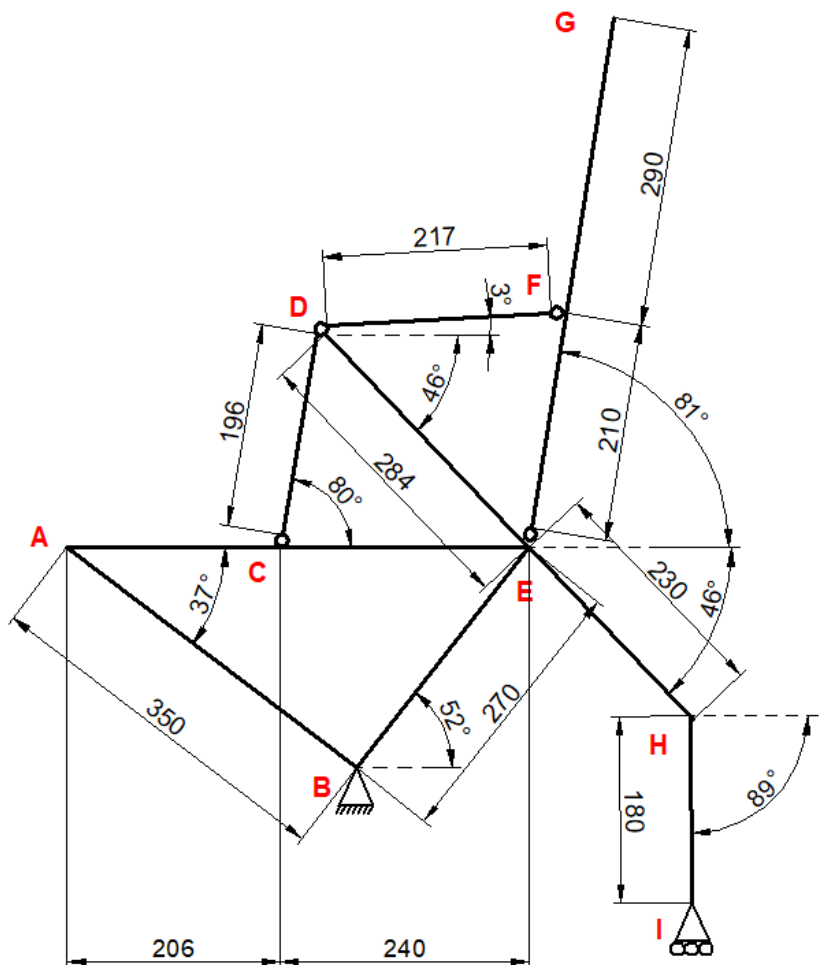


Figura 5.23 Medidas de la estructura de la innovación propuesta para la silla de ruedas Joëlette. Fuente: Elaboración propia, 2018.

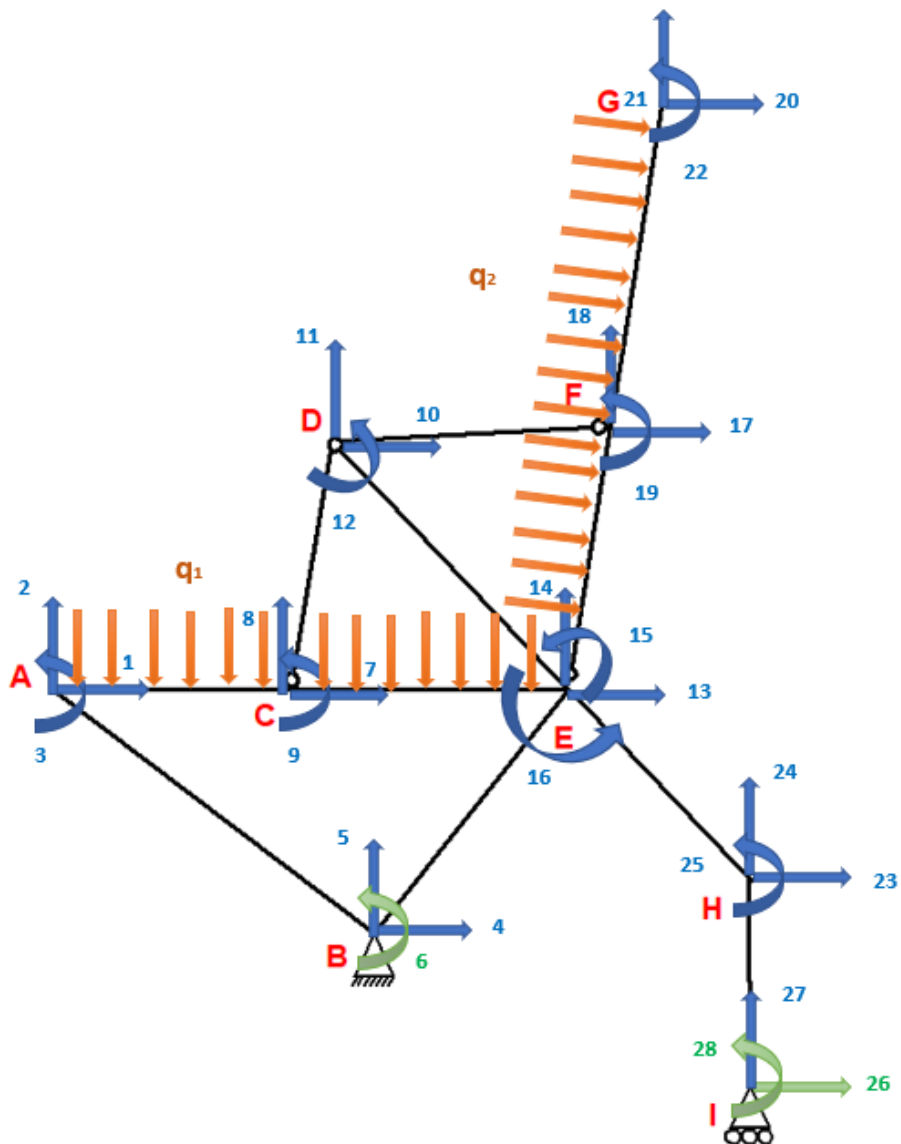


Figura 5.24 Grados de libertad y fuerzas de la estructura de la innovación propuesta para la silla de ruedas Joëlette. Fuente: Elaboración propia, 2018.

Se ha llevado a cabo el método de rigidez de la siguiente forma:

Primero se colocan los grados de libertad como se puede ver en la figura.

En segundo lugar, se calcula la matriz de rigidez de cada barra en coordenadas locales  $k_e$  y la matriz de giro  $R_e$  ("e" representa a cada barra ej. AB). A partir de estas se calcula la matriz de rigidez de cada barra en coordenadas globales.

$$K_e = R_e^t \cdot k_e \cdot R_e$$

Una vez se tienen todas las matrices de rigidez en globales  $K_e$ , se ensambla la matriz de rigidez de toda la estructura en globales  $K$ .

Después se calculan las fuerzas de empotramiento de cada barra en locales  $f_e^{emp}$  y se pasan a globales con la matriz de giro y se ensambla para tener las fuerzas de empotramiento de la estructura en globales  $F_e^{emp}$ .

$$F_e^{emp} = R_e^t \cdot f_e^{emp}$$

A partir de la siguiente ecuación se calcula el vector desplazamiento  $U$  (en coordenadas globales).  $F_n$  representa las fuerzas aplicadas en los nudos.

$$K \cdot U = F_n - F_e^{emp}$$

|            |              |
|------------|--------------|
| <b>U1</b>  | 1,23788E-07  |
| <b>U2</b>  | 1,42977E-07  |
| <b>U3</b>  | -2,75252E-05 |
| <b>U4</b>  | 0            |
| <b>U5</b>  | 0            |
| <b>U6</b>  | -3,98724E-07 |
| <b>U7</b>  | 1,29629E-07  |
| <b>U8</b>  | 2,12736E-07  |
| <b>U9</b>  | 1,33416E-06  |
| <b>U10</b> | -2,69205E-07 |
| <b>U11</b> | 6,12616E-08  |
| <b>U12</b> | -2,73026E-07 |
| <b>U13</b> | 1,33617E-07  |
| <b>U14</b> | -1,17269E-07 |
| <b>U15</b> | 1,4347E-05   |
| <b>U16</b> | 1,94266E-05  |
| <b>U17</b> | -2,56144E-07 |
| <b>U18</b> | -5,69334E-08 |
| <b>U19</b> | -8,96341E-05 |
| <b>U20</b> | 6,23793E-05  |
| <b>U21</b> | -9,97741E-06 |
| <b>U22</b> | -0,000261691 |
| <b>U23</b> | 2,84665E-07  |
| <b>U24</b> | 2,82168E-08  |
| <b>U25</b> | -8,61079E-06 |
| <b>U26</b> | -1,31484E-06 |
| <b>U27</b> | 0            |
| <b>U28</b> | -9,0259E-06  |

Figura 5.25 Desplazamientos unitarios de la estructura de la silla de ruedas. Fuente: Elaboración propia, 2018.

El desplazamiento U4, U5 y U27 son 0 porque es donde están los apoyos y no se puede desplazar. Las reacciones en los apoyos son las que se muestran en la siguiente tabla, como se puede observar By, que es la reacción en el punto B en el eje vertical, es la mayor porque es la de la rueda que soporta la mayoría del peso de la persona sentada.

|           |        |
|-----------|--------|
| <b>Bx</b> | -56,29 |
| <b>By</b> | 453,51 |
| <b>ly</b> | -13,87 |

Figura 5.26 Reacciones que soportan los apoyos de la estructura de la innovación. Fuente: Elaboración propia, 2018.

Por último, se calculan los desplazamientos de cada barra y sus esfuerzos en coordenadas locales de cada barra y se dibujan los diagramas de esfuerzos de cada una. En este caso se han calculado las fuerzas en coordenadas globales para poder ensayar posteriormente las distintas piezas.

$$u_e = R_e \cdot U_e$$

$$s_e = k_e \cdot u_e + f_e^{emp}$$

Se emplea el siguiente criterio de símbolos:

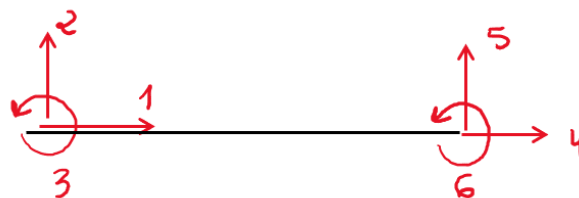


Figura 5.27 Grados de libertad en coordenadas locales. Fuente: Elaboración propia, 2018.

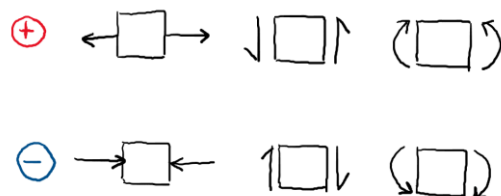


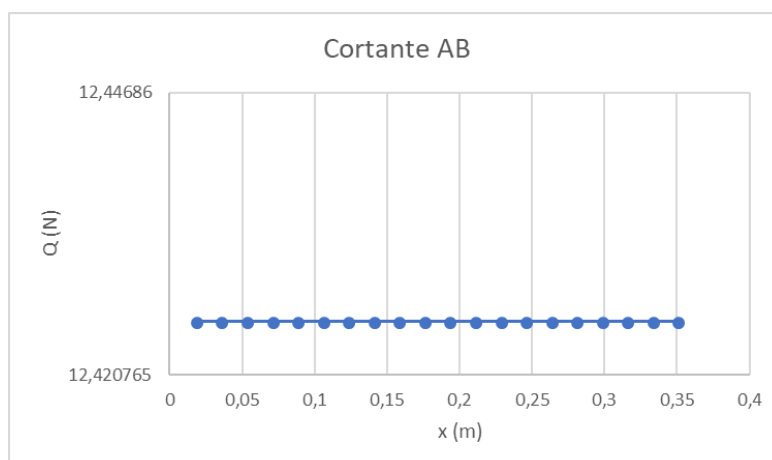
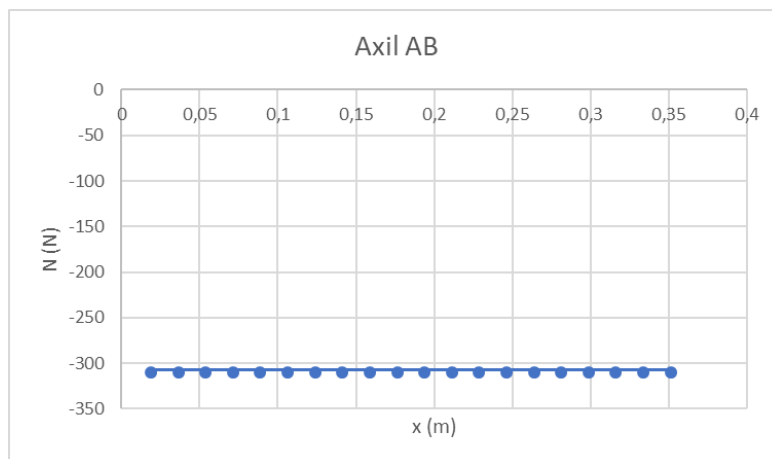
Figura 5.28 Criterio de signos para los diagramas de esfuerzos. Fuente: Elaboración propia, 2018.

Los esfuerzos en cada barra en coordenadas locales de cada una son los siguientes:

- Barra AB

La barra AB representa una de las uniones del asiento con la única rueda de la silla. Sobre ella no hay aplicada ninguna carga puntual ni distribuida, pero tiene que aguantar del peso que se coloca en toda la estructura. En el punto B se encuentra un apoyo fijo.

| Coordenadas locales | sAB (N, Nm) | Coordenadas globales | SAB (N, Nm) |
|---------------------|-------------|----------------------|-------------|
| 1                   | 307,57      | 1                    | 238,16      |
| 2                   | -12,43      | 2                    | -195,03     |
| 3                   | -2,91       | 3                    | -2,91       |
| 4                   | -307,57     | 4                    | -238,16     |
| 5                   | 12,43       | 5                    | 195,03      |
| 6                   | -1,44       | 6                    | -1,44       |



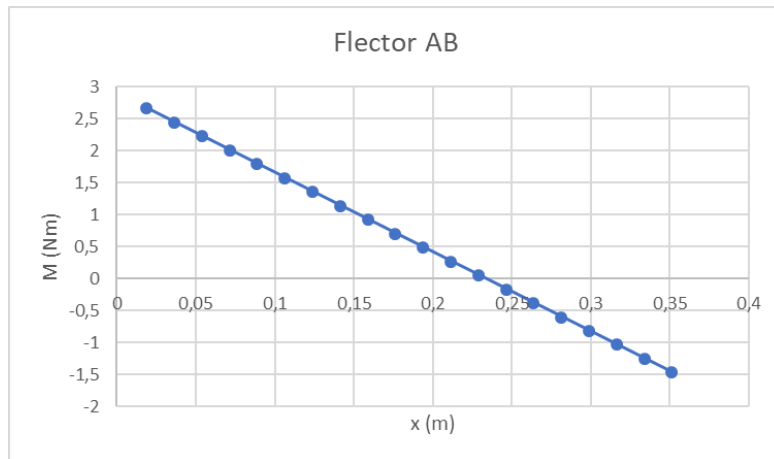
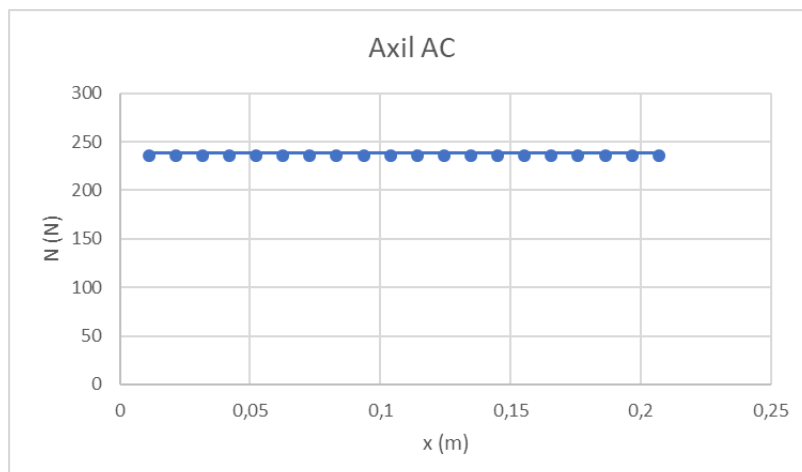


Figura 5.29 Esfuerzos axial, cortante y flector y diagramas de la barra AB. Fuente: Elaboración propia, 2018.

- Barra AC

La barra AC representa una parte de la estructura del asiento. Tiene una fuerza distribuida a lo largo de toda la barra de valor 2242 N/m, por eso el diagrama del flector es parabólico.

| Coordenadas locales | sAC (N, Nm) | Coordenadas globales | SAC (N, Nm) |
|---------------------|-------------|----------------------|-------------|
| 1                   | -238,16     | 1                    | -238,16     |
| 2                   | 195,03      | 2                    | 195,03      |
| 3                   | 2,91        | 3                    | 2,91        |
| 4                   | 238,16      | 7                    | 238,16      |
| 5                   | 266,83      | 8                    | 266,83      |
| 6                   | -10,30      | 9                    | -10,30      |



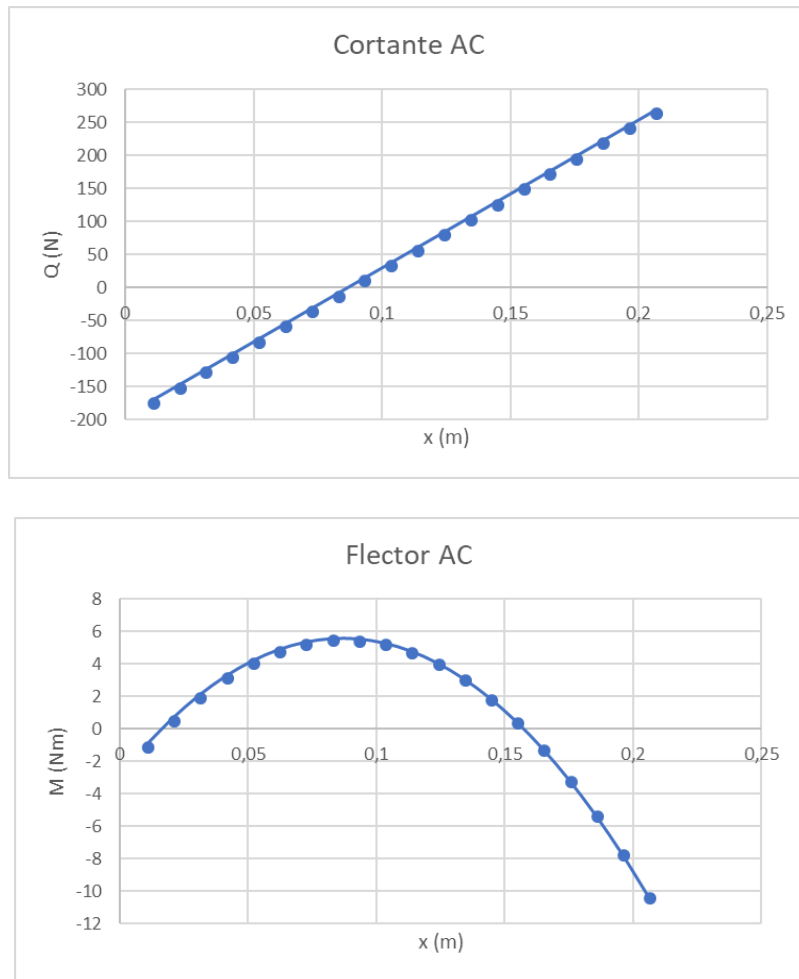


Figura 5.30 Esfuerzos axial, cortante y flector y diagramas de la barra AC. Fuente: Elaboración propia, 2018.

- Barra CD

La barra CD es una celosía en la que sólo hay axil, solo puede estar a tracción o compresión. Es una celosía porque tiene una rótula a cada lado y no hay ninguna carga aplicada sobre esta. Representa la pieza del reposabrazos inferior. La barra se comprime mucho, hasta 9 KN.

| Coordenadas locales | sCD (N, Nm) | Coordenadas globales | SCD (N, Nm) |
|---------------------|-------------|----------------------|-------------|
| 1                   | 9361,29     | 7                    | 1625,57     |
| 2                   | 0,00        | 8                    | 9219,07     |
| 3                   | -9361,29    | 10                   | -1625,57    |
| 4                   | 0,00        | 11                   | -9219,07    |

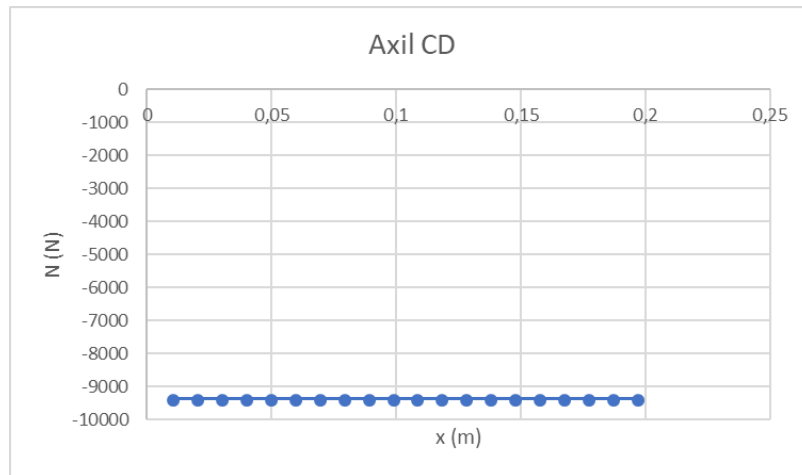
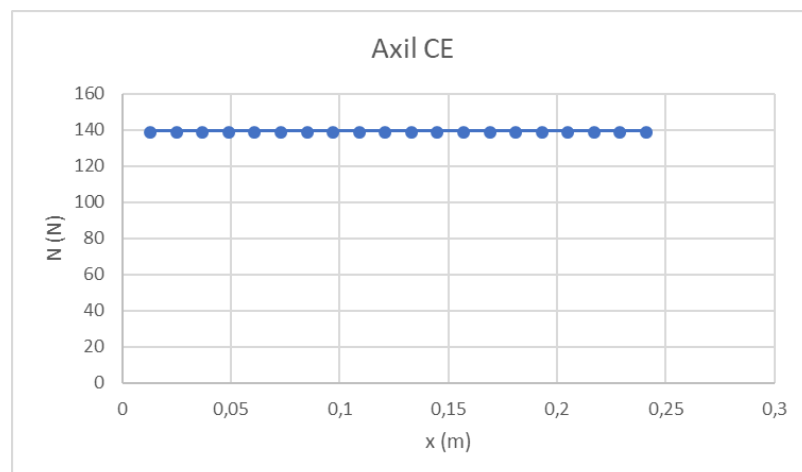


Figura 5.31 Esfuerzos axil y su diagrama de la barra CD (celosía). Fuente: Elaboración propia, 2018.

- Barra CE

La barra CE representa una parte de la estructura del asiento. Tiene una fuerza distribuida a lo largo de toda la barra de valor 2242 N/m, por eso el diagrama del flector es parabólico. El momento flector máximo está en C y es de 12,83 Nm.

| Coordenadas locales | sCE (N, Nm) | Coordenadas globales | SCE (N, Nm) |
|---------------------|-------------|----------------------|-------------|
| 1                   | -139,59     | 7                    | -139,59     |
| 2                   | 292,18      | 8                    | 292,18      |
| 3                   | 12,83       | 9                    | 12,83       |
| 4                   | 139,59      | 13                   | 139,59      |
| 5                   | 245,90      | 14                   | 245,90      |
| 6                   | -7,27       | 16                   | -7,27       |



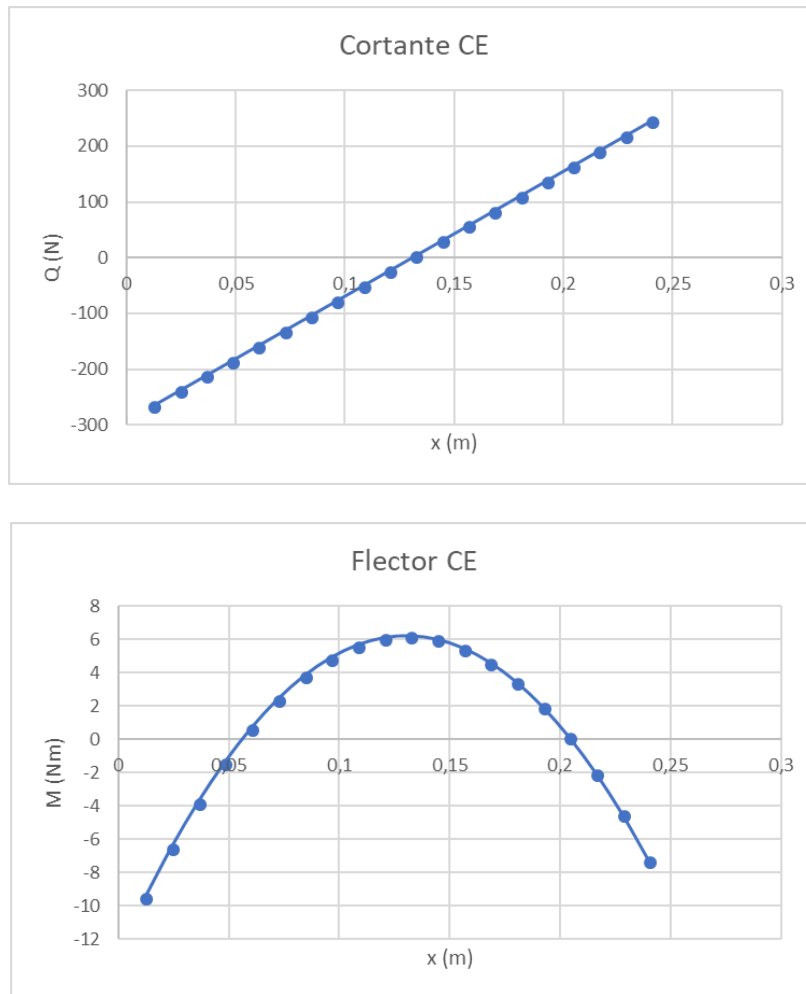


Figura 5.32 Esfuerzos axial, cortante y flector y diagramas de la barra CE. Fuente: Elaboración propia, 2018.

- Barra BE

La barra BE representa una de las uniones del asiento con la única rueda de la silla. Sobre ella no hay aplicada ninguna carga puntual ni distribuida, pero tiene que aguantar del peso que se coloca en toda la estructura. En el punto B se encuentra un apoyo fijo. El momento flector máximo es de 2,83 Nm.

| Coordenadas locales | sBE (N, Nm) | Coordenadas globales | SBE (N, Nm) |
|---------------------|-------------|----------------------|-------------|
| 1                   | 315,65      | 4                    | 181,87      |
| 2                   | 15,82       | 5                    | 258,48      |
| 3                   | 1,44        | 6                    | 1,44        |
| 4                   | -315,65     | 13                   | -181,87     |
| 5                   | -15,82      | 14                   | -258,48     |
| 6                   | 2,83        | 16                   | 2,83        |

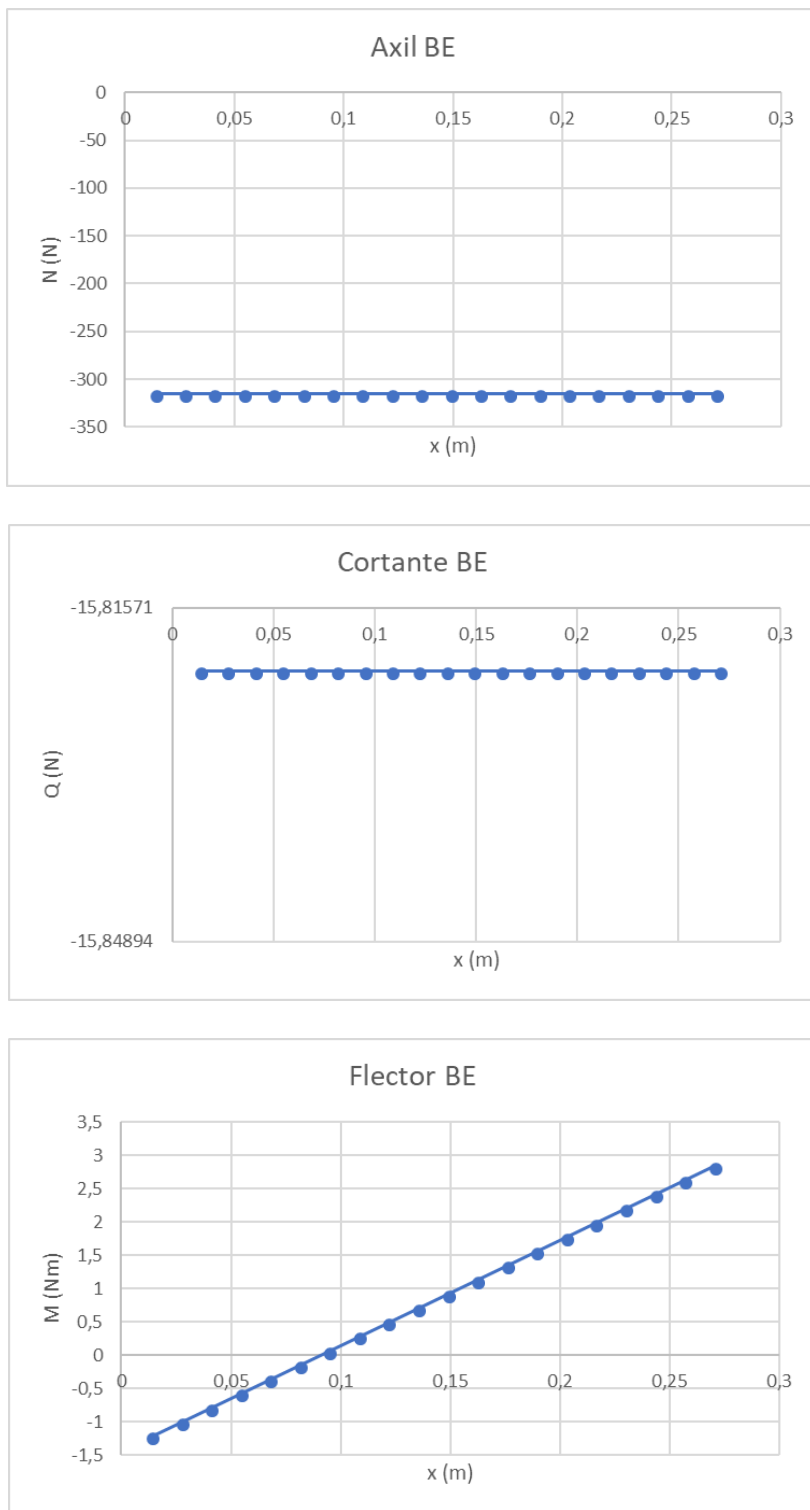


Figura 5.33 Esfuerzos axil, cortante y flector y diagramas de la barra BE. Fuente: Elaboración propia, 2018.

- Barra DF

La barra DF es una celosía en la que sólo hay axil, solo puede estar a tracción o compresión. Es una celosía porque tiene una rótula a cada lado y no hay ninguna carga aplicada sobre esta. Representa la pieza del reposabrazos superior.

| Coordenadas locales | sDF (N, Nm) | Coordenadas globales | SDF (N, Nm) |
|---------------------|-------------|----------------------|-------------|
| 1                   | -265,43     | 10                   | -265,06     |
| 2                   | 0           | 11                   | -13,89      |
| 3                   | 265,43      | 17                   | 265,06      |
| 4                   | 0           | 18                   | 13,89       |

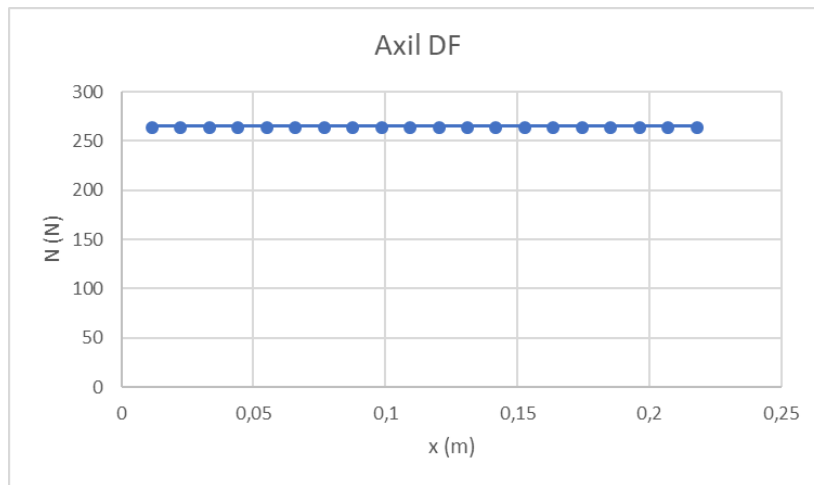


Figura 5.34 Esfuerzos axil y su diagrama de la barra DF (celosía). Fuente: Elaboración propia, 2018.

- Barra EF

La barra EF representa una parte de la estructura del respaldo. Tiene una fuerza distribuida a lo largo de toda la barra de valor 400 N/m, por eso el diagrama del flector es parabólico. El momento flector máximo se encuentra en el punto F y es de 16,82 Nm.

| Coordenadas locales | sEF (N, Nm) | Coordenadas globales | SEF (N, Nm) |
|---------------------|-------------|----------------------|-------------|
| 1                   | 55,19       | 13                   | 67,53       |
| 2                   | -59,63      | 14                   | 45,18       |
| 3                   | -4,52       | 15                   | -4,52       |
| 4                   | -55,19      | 17                   | -150,49     |
| 5                   | 143,63      | 18                   | -32,04      |
| 6                   | -16,82      | 19                   | -16,82      |

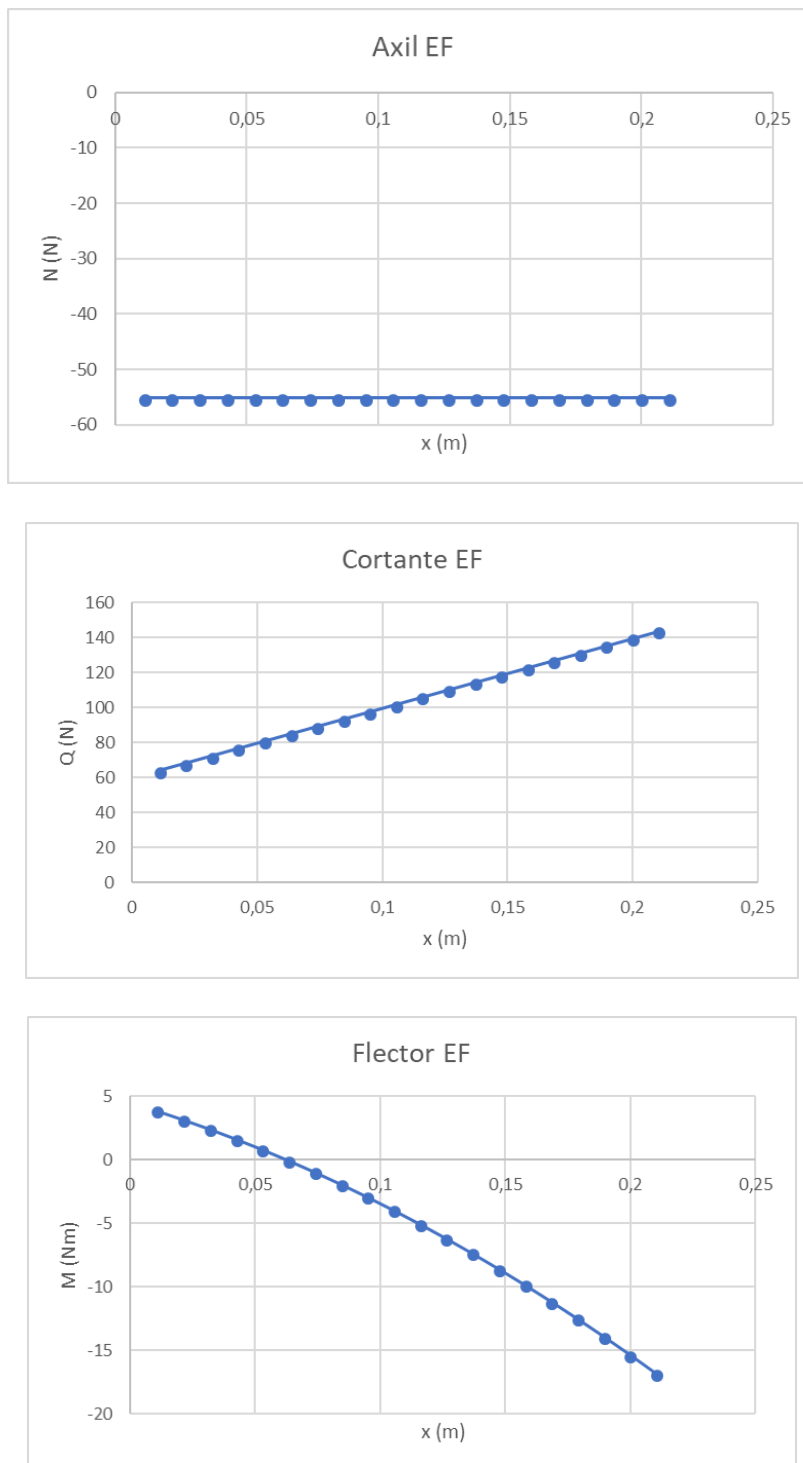
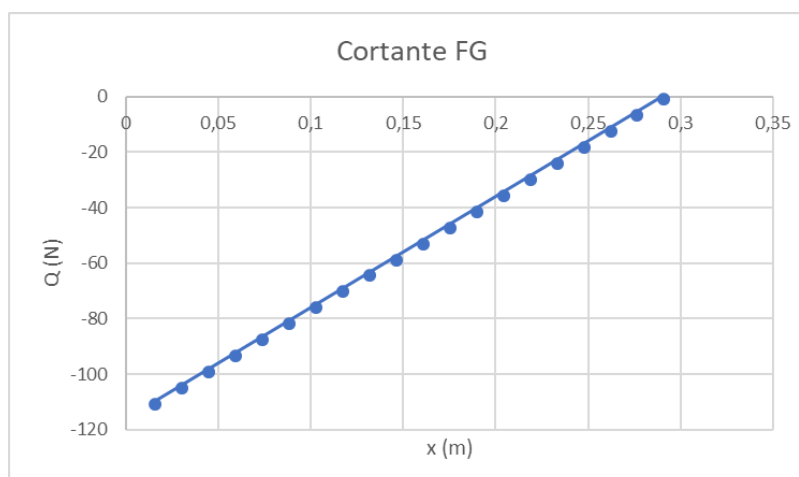
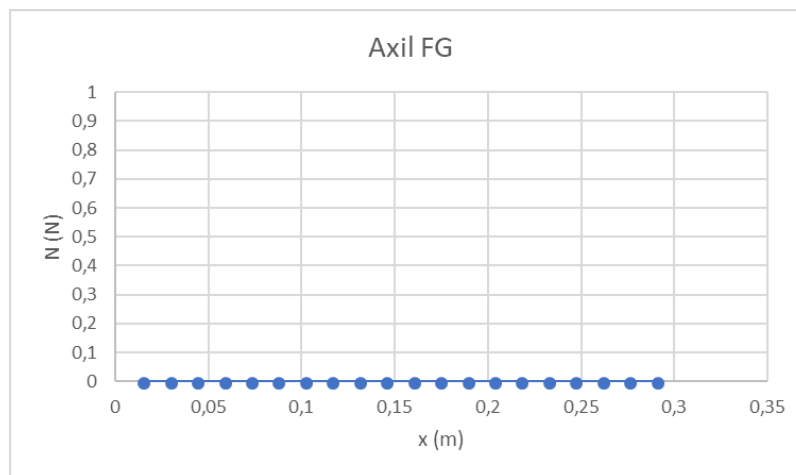


Figura 5.35 Esfuerzos axial, cortante y flector y diagramas de la barra EF. Fuente: Elaboración propia, 2018.

- Barra FG

La barra EF representa una parte de la estructura del respaldo. Tiene una fuerza distribuida a lo largo de toda la barra de valor 400 N/m, por eso el diagrama del flector es parabólico. En el extremo G los esfuerzos son 0 porque es un extremo libre.

| Coordenadas locales | sFG (N, Nm) | Coordenadas globales | SFG (N, Nm) |
|---------------------|-------------|----------------------|-------------|
| 1                   | 0           | 17                   | -114,57     |
| 2                   | 116         | 18                   | 18,15       |
| 3                   | 16,82       | 19                   | 16,82       |
| 4                   | 0           | 20                   | 0           |
| 5                   | 0           | 21                   | 0           |
| 6                   | 0           | 22                   | 0           |



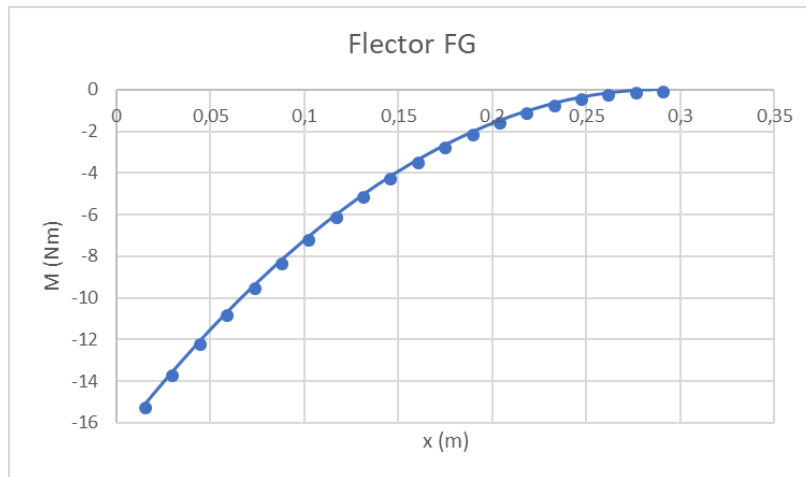
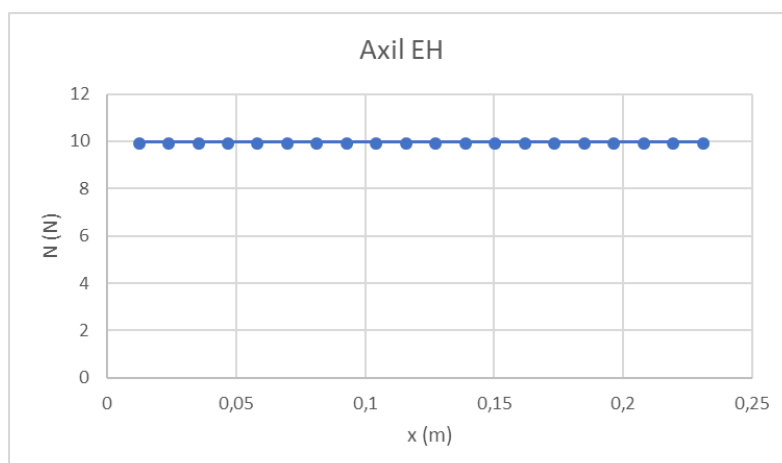


Figura 5.36 Esfuerzos axial, cortante y flector y diagramas de la barra FG. Fuente: Elaboración propia, 2018.

- Barra EH

La barra EH representa una de las partes de la barra central de la estructura, la que se conecta con la barra que sostiene al ruedin. Sobre ella no hay aplicada ninguna carga puntual ni distribuida, pero tiene que aguantar del peso que se coloca en toda la estructura. En el punto I se encuentra un apoyo móvil. El momento flector máximo es de 2,26 Nm y se encuentra aplicado en E.

| Coordenadas locales | sEH (N, Nm) | Coordenadas globales | SEH (N, Nm) |
|---------------------|-------------|----------------------|-------------|
| 1                   | -9,98       | 13                   | 0           |
| 2                   | 9,64        | 14                   | 13,87       |
| 3                   | 2,26        | 16                   | 2,26        |
| 4                   | 9,98        | 23                   | 0           |
| 5                   | -9,64       | 24                   | -13,87      |
| 6                   | -0,04       | 25                   | -0,04       |



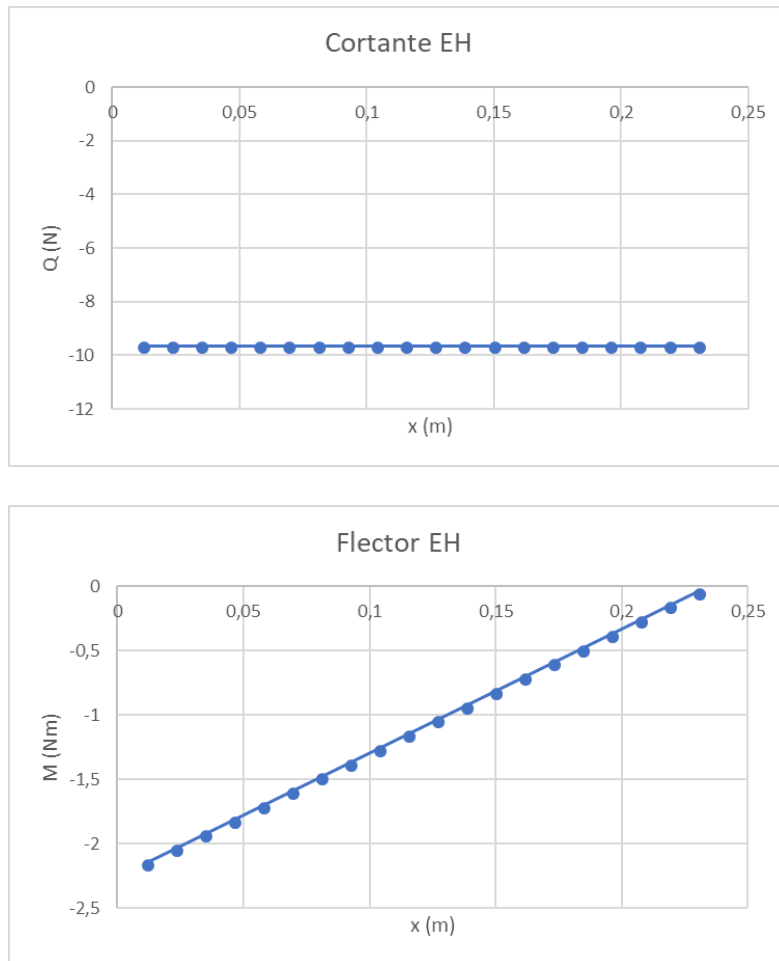


Figura 5.37 Esfuerzos axial, cortante y flector y diagramas de la barra EH. Fuente: Elaboración propia, 2018.

- Barra HI

La barra HI representa la unión entre la barra y el ruedin. Sobre ella no hay aplicada ninguna carga puntual ni distribuida, pero tiene que aguantar del peso que se coloca en toda la estructura. En el punto I se encuentra un apoyo móvil.

| Coordenadas locales | sHI (N, Nm) | Coordenadas globales | SHI (N, Nm) |
|---------------------|-------------|----------------------|-------------|
| 1                   | -13,87      | 23                   | 0,00        |
| 2                   | 0,24        | 24                   | 13,87       |
| 3                   | 0,04        | 25                   | 0,04        |
| 4                   | 13,87       | 26                   | 0,00        |
| 5                   | -0,24       | 27                   | -13,87      |
| 6                   | 0           | 28                   | 0           |

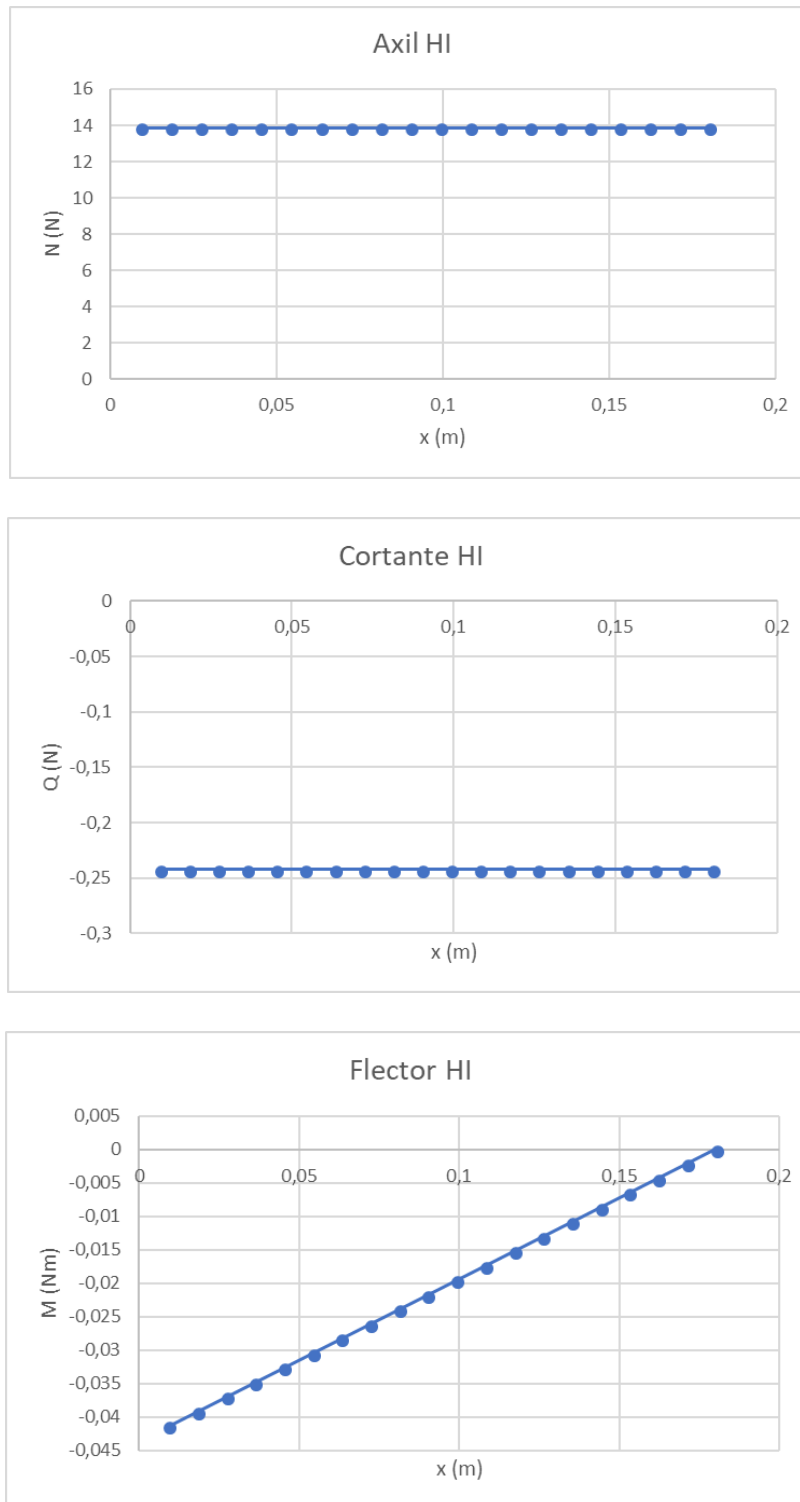


Figura 5.38 Esfuerzos axil, cortante y flector y diagramas de la barra HI. Fuente: Elaboración propia, 2018.

Se puede observar que los diagramas y esfuerzos están bien calculados porque el momento en las rótulas es 0 y en el extremo libre son 0 los esfuerzos. Cada diagrama concuerda con las fuerzas que tiene aplicadas la barra correspondiente.

## 5.6 Conclusión

En este capítulo se llevan a cabo los cálculos técnicos de la invención, los planos, elección de material y cálculo estructural.

Se ven los planos de distintas vistas del invento, así como los planos de fabricación de las distintas piezas que se encuentran en el anexo C.

Después se lleva analiza el material más adecuado para las piezas estructurales, que se ha llegado a la conclusión de que será el aluminio 6082 T6 por sus propiedades mecánicas, su resistencia y la ligereza que aporta a la silla.

Por último, se ha hecho un análisis de los esfuerzos que soporta cada barra de la silla de ruedas y así se comprueba que el diseño aguanta bien el peso de una persona con las piezas y material que han sido diseñados y seleccionados; da más estabilidad a la silla de la que tenía sin los ruedines traseros implementados.

Una vez desarrollada la invención y hechos los cálculos necesarios, en el capítulo siguiente se llevará a cabo el desarrollo del modelo de utilidad de esta invención.

## Capítulo 6 Desarrollo del Modelo de Utilidad

### 6.1 Introducción

En capítulos anteriores se han analizado las patentes relacionadas con la silla Joëlette, la importancia de la Propiedad Industrial y sus distintas formas, el desarrollo de la invención a través del método TRIZ de inventiva y la invención propuesta para mejorar la silla de ruedas Joëlette.

En el capítulo siguiente se va a llevar a cabo la redacción de solicitud del Modelo de Utilidad de esta invención, para ello se cuenta con el Real Decreto 245/2010, de 5 de marzo y lo aprendido en el capítulo 2 “Estudio de la Propiedad Industrial”.

El modelo de utilidad trata de mejorar la patente de la silla de ruedas Joëlette que es la DK3042642 (T3), para ello se han tenido en cuenta los problemas principales que tenía la silla, gracias al análisis de publicaciones anteriores y encuestas a los integrantes de la silla de ruedas Joëlette.

### 6.2 Resumen

Sistema de reposabrazos y ruedines incluido en la silla monorueda para personas con movilidad reducida. Es una estructura comprendida por un reposabrazos y unos ruedines que son plegables. El reposabrazos está compuesto por dos partes (1, 2), ambas se unen a una barra (3) a través de una pieza de unión (9), esta barra (3) es la que se conecta con el asiento a partir de un soporte (4, 5, 8) se une a su vez a una barra (6) que sostiene el ruedin (7).

### 6.3 Descripción

#### 6.3.1 Objeto de la invención

Esta invención trata de facilitar a las personas con falta de movilidad el acceso a zonas no habilitadas para una silla de ruedas convencional, como pueden ser zonas rocosas, montañosas o senderos mal asfaltados. Se centra en las dificultades que se encuentran los peregrinos al realizar largos caminos por zonas con dificultades para el paso de una silla de ruedas.

Esta invención trata de facilitar a las personas discapacitadas y a sus acompañantes el transporte, la seguridad y la estabilidad de la silla cuando el terreno no es óptimo.

Se enfoca en que el individuo de la silla de ruedas y sus acompañantes sientan que la silla es estable y cómoda para ambos gracias a la implementación de unos ruedines traseros. La silla se pliega con facilidad y sin tener que separar las piezas para que no se pierdan.

### **6.3.2 Antecedentes**

La actual invención toma como referencia la patente DK3042642 (T3) que se llama como nombre comercial silla de ruedas Joëlette. La silla de ruedas Joëlette es una silla de ruedas todoterreno que tiene una sola rueda.

La rueda de la silla se encuentra centrada bajo el asiento, que haya solo una rueda hace que la silla sea muy inestable.

La silla tiene asas en la parte delantera y trasera que permiten que dos acompañantes lleven al pasajero. Las únicas asas que son regulables en función de la altura son las de la parte trasera, el acompañante que va delante no puede regular la posición de las barras en función de su altura.

Los acompañantes de la silla tienen que ser dos personas como mínimo, pero suelen ir mínimo tres. Son necesarios tres acompañantes por cada persona minusválida por el problema de la estabilidad de la silla. Son las personas que acompañan al minusválido las encargadas de que la silla no se balancee y permanezca estable, esto es un problema porque se necesitan muchas personas que acompañen a la silla y no hay garantía de que alguna de ellas sufra un accidente y se caigan todos.

La silla de ruedas Joëlette es plegable, sin embargo, tiene algunos inconvenientes a la hora de montar y desmontar, los reposabrazos de esta silla hay que montarlos con unas herramientas, a pesar de ser piezas importantes para la silla porque unen el asiento con el respaldo.

### **6.3.3 Descripción de la invención**

Este vehículo monociclo con reposabrazos plegables y ruedines ha sido diseñado para solventar el problema de estabilidad y reposabrazos no plegables de la silla Joëlette, patente DK3042642 (T3). Las personas con discapacidad y sus acompañantes necesitan una silla segura y

fácilmente transportable para llevar por terrenos difícilmente transitables por sillas de ruedas convencionales.

Para ello se propone una silla monoruada que incluye un nuevo sistema de reposabrazos que se une en su parte inferior (6) a unos ruedines (7) que se pueden quitar y poner fácilmente con un pasador. En este caso los reposabrazos (1, 2) van unidos al asiento y respaldo; a su vez se unen a la barra (3) que tiene al ruedin (7) en la parte inferior (6).

A continuación, se explicarán los detalles de la invención, cómo se pliega la silla; se ve como al añadir los ruedines contribuye a que la silla sea más estable y se pueda mantener quieta sin que nadie la sostenga.

En la figura 4 y 5 la silla está completamente plegada y se aprecia como los ruedines se pueden quitar o poner según sea necesario. En algunas ocasiones para pasar por sitios muy estrechos se necesita quitar los ruedines (7).

Para desplegar la silla sólo sería necesario levantar el respaldo y cerrar el mecanismo de soporte (4, 5, 8).

En este caso la silla cuenta con tres posiciones distintas, se puede cambiar de una a otra fácilmente gracias a un mecanismo de soporte (4, 5, 8). Hay tres distintas formas de reclinar el respaldo y el ángulo de variación es de  $89,9^{\circ}$ ;  $101,1^{\circ}$  y  $110,6^{\circ}$ .

Se analiza ahora con más detenimiento el sistema de unión de la barra a la estructura de la silla. El mecanismo de soporte (4, 5, 8) es el que permite que la barra (3) esté colocada en la posición adecuada y no deslice; este mecanismo (4, 5, 8) puede abrirse para que la silla esté plegada o cerrarse en cualquiera de las posiciones que se han mencionado anteriormente.

Si se quiere plegar la silla o inclinar más o menos el respaldo, se quita la fijación tirando del soporte superior (5) que consta de un anillo por el que se introduce el dedo y así es más fácil de realizar la operación, una vez quitada esta pieza (5) se pliega el respaldo.

#### **6.3.4 Descripción de los dibujos**

Los dibujos presentados en el modelo de utilidad reflejan la invención que se quiere proteger. Gracias a estos dibujos se puede interpretar y comprender la invención, estos no condicionan el diseño ni la implantación de otras tecnologías.

En la figura 1 se muestra el diseño reposabrazos ruedin en su conjunto. En esta figura se pueden ver todas las piezas del conjunto.

En la figura 2 se representa el alzado de la silla, para apreciar el sistema de reposabrazos y ruedin desde otra perspectiva.

En la figura 3 se muestra una vista lateral de la silla.

En la figura 4 se ve la silla de ruedas plegada.

En la figura 5 aparece una imagen parecida a la anterior, pero esta vez se muestra la silla de ruedas plegada sin ruedines (7).

En la figura 6 se muestran las tres piezas de soporte (4, 5, 8) que son las encargadas de que se pliegue y despliegue la silla.

En la figura 7 se ve la silla de ruedas Joëlette DK3042642 (T3), que se toma como referencia en esta invención en ella hay elementos comunes como la rueda (29), las asas (41) y otros que difieren como los reposabrazos.

#### **6.3.5 Realización preferente de la invención**

En las siguientes figuras que se ven de la invención, se encuentran enumerados los siguientes elementos:

- 1- Reposabrazos pieza inferior
- 2- Reposabrazos pieza superior
- 3- Barra
- 4- Soporte inferior
- 5- Soporte superior
- 6- Unión barra-ruedin
- 7- Ruedin

- 8- Unión piezas soporte
- 9- Unión piezas reposabrazos

La silla que trata de mejorarse en esta invención es la silla de ruedas Joëlette DK3042642 (T3), en ella interesa analizar los siguientes elementos:

- 14- Eje respaldo y asiento
- 15- Respaldo
- 17- Asas traseras
- 18- Asiento
- 29- Rueda
- 41- Asas delanteras

Esta invención está diseñada para introducirla en la silla de ruedas Joëlette y sustituir los reposabrazos de esta, por lo tanto, en las figuras 1, 2, 3, 4, 5, y 6 sólo se muestran las partes de la silla que se cambian, como los reposabrazos, o que sufren modificaciones. En la figura 7 es en la que se encuentra la silla de ruedas Joëlette DK3042642 (T3), esta tiene muchos elementos comunes a la silla monorueda de esta invención.

En la figura 1 se muestra el conjunto de la silla monorueda con el reposabrazos ruedin. Aquí se puede tener una visión global de la invención y cómo se comporta. Se trata de unos reposabrazos que se une a una barra en la que hay un ruedin al final. Este mecanismo puede plegarse. En esta imagen se pueden ver todas las piezas, las dos que componen los reposabrazos (1,2) y la pieza que las une (9), la barra (3) que está unida a su vez a los reposabrazos y en su parte inferior se une a otra barra (6) que contiene el ruedin (7). La barra central (3) se une a su vez a la silla por un soporte (4,5,8).

En la figura 2 se representa el alzado de la silla, aquí se ve el sistema reposabrazos ruedin desde una perspectiva distinta, se puede apreciar cómo las barras encajan entre sí posteriormente.

En la figura 3 se muestra una vista lateral de la silla donde se pueden distinguir las tres posiciones distintas que se encuentran en la barra (3) para que la silla pueda inclinarse de tres maneras distintas.

En la figura 4 se ve la silla de ruedas plegada, así quedaría el dispositivo cuando se levanta el soporte y se lleva el respaldo hacia al asiento y se pone en posición plegada. Para plegar la silla no hay que separar ningún elemento ni usar ninguna herramienta adicional para montarla. En

esta imagen aparece la barra (3), en la que el eje del asiento llega hasta el inicio de la corredera de la barra (3), que sería la posición de plegado de esta. La barra (6) y rueda (7) de la pieza inferior también se pueden apreciar en la imagen, por otro lado, se ve la pieza del reposabrazos inferior (1), y una de las piezas del soporte (5) que se encuentra abierto porque está la silla plegada.

En la figura 5 aparece una imagen parecida a la anterior, pero en este caso la silla no lleva ruedas (7), esto es porque las ruedas pueden quitarse fácilmente de la silla si se desea porque hay que pasar por un camino muy estrecho.

En la figura 6 se muestran las tres piezas de soporte (4,5,8) que son las que hacen posible que la silla se sostenga en cada una de sus tres posiciones y que se pliegue y despliegue con facilidad. El mecanismo consiste en insertar el dedo por la pieza soporte superior (5), se separa del soporte inferior (4), la unión de los soportes (8) impide que las piezas se separen y se libera la pieza la barra (3) para poder moverse libremente a lo largo del eje del asiento.

En la figura 7 se encuentra la silla de ruedas Joëlette DK3042642 (T3), de la que cabe destacar los elementos comunes que esta tiene con la silla monorueda de esta invención. La rueda de la silla (29) se encuentra en la parte central del asiento; el asiento (18) y respaldo (15) han sufrido algunas modificaciones como el cambio de los reposabrazos; las asas delanteras (41) siguen siendo las mismas de antes, pero ahora se unen a la silla en vez de a los reposabrazos de la Joëlette. Las asas traseras (17) regulables de la Joëlette siguen siendo las mismas.

El vehículo monociclo de esta invención podría modificarse e incluir mejoras para que la silla se plegara de forma más fácil o fuera más estable y no hiciera falta que la llevaran dos voluntarios. Se pueden tomar como ejemplo de mejora las patentes US2013026737 (A1) y US2017290722 (A1) porque son sillas portátiles y plegables, muy ligeras y manejables.

## 6.4 Reivindicaciones

1. Vehículo monociclo apropiado para personas con movilidad reducida, que comprende un asiento con reposabrazos caracterizado por que el reposabrazos (1, 2) es pivotable entre una posición de plegado y otra de asiento.
2. Vehículo monociclo de acuerdo con la reivindicación 1, caracterizado por que el reposabrazos está formado por una barra inferior (1) y otra barra superior (2) que se unen a una barra central (3).

3. Vehículo monociclo de acuerdo con alguna de las reivindicaciones anteriores, caracterizado por que la barra central (3) tiene una corredera longitudinal situada a lo largo de esta que permite que la silla se coloque en las distintas posiciones de pliegue y despliegue.
4. Vehículo monociclo de acuerdo con alguna de las reivindicaciones anteriores, caracterizado por que la barra central (3) se une a una segunda barra (6) en la que se introduce una rueda o ruedin (7).
5. Vehículo monociclo de acuerdo con alguna de las reivindicaciones anteriores, caracterizado por que la barra central (3) se une al asiento (18) por unos soportes (4, 5, 8) que permiten el bloqueo y desbloqueo.
6. Vehículo monociclo de acuerdo con alguna de las reivindicaciones anteriores, caracterizado por que el reposabrazos (1, 2) y barras (3, 6) se pliegan cuando un pasador QUE ACTÚA CON los soportes (4, 5, 8) desbloquea el giro para dirigir la silla al estado de despliegue.
7. Vehículo monociclo de acuerdo con alguna de las reivindicaciones anteriores, caracterizado por que el miembro de ajuste (4, 5, 8) respectivo, es pivotable para la transferencia de la silla de ruedas plegable desde su posición desplegada hasta su posición plegada.
8. Vehículo monociclo de acuerdo con alguna de las reivindicaciones anteriores, caracterizado por que la barra inferior (6) donde se encuentra alojado una rueda o ruedin (7), es desmontable en funcionamiento de la barra (3).
9. Vehículo monociclo de acuerdo con alguna de las reivindicaciones anteriores, caracterizado por que las ruedas o ruedines (7) de la silla cuando esta está en su posición desplegada, se encuentran en la superficie a la altura de la rueda monociclo (29).
10. Vehículo monociclo de acuerdo con alguna de las reivindicaciones anteriores, caracterizado por que la barra inferior (4) respectiva, en la posición desplegada de la silla de ruedas plegable, está dispuesta de forma prácticamente perpendicular al plano en el que la rueda (29) y las ruedas o ruedines (7) están sobre el suelo y, en la posición plegada de la silla de ruedas, la barra (4) respectiva está dispuesta adyacente al asiento (18).

## 6.5 Dibujos

Figura 1

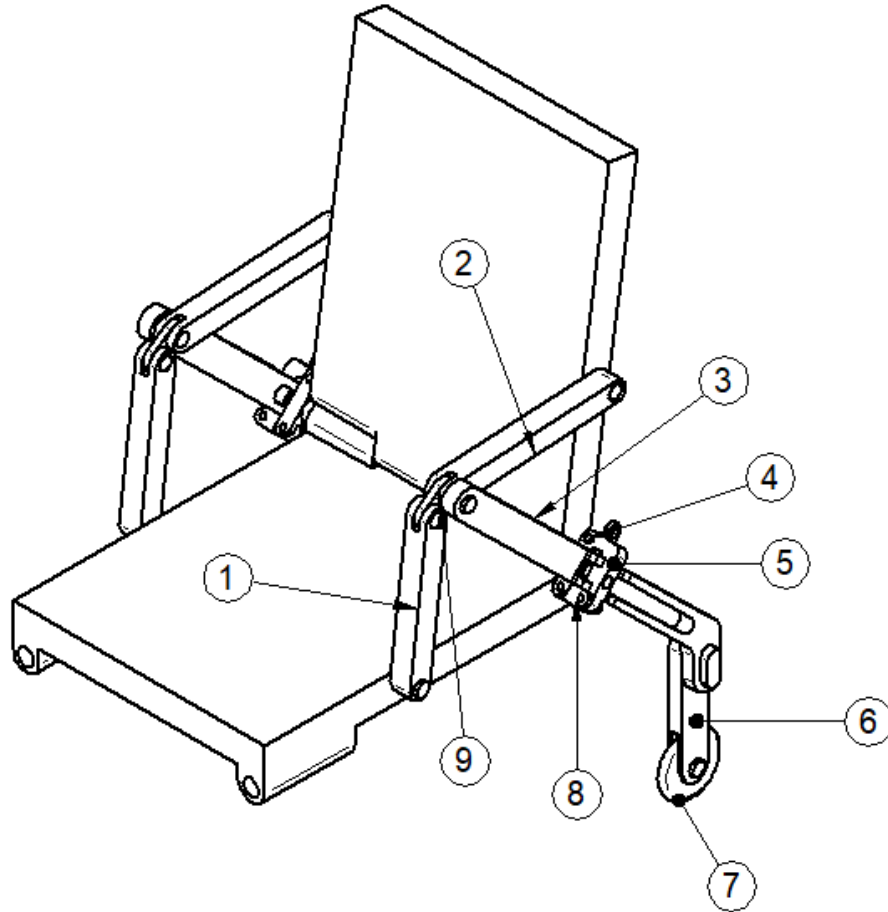


Figura 6.1 Diseño reposabrazos ruedin, figura 1. Fuente: Elaboración propia, 2018.

Figura 2

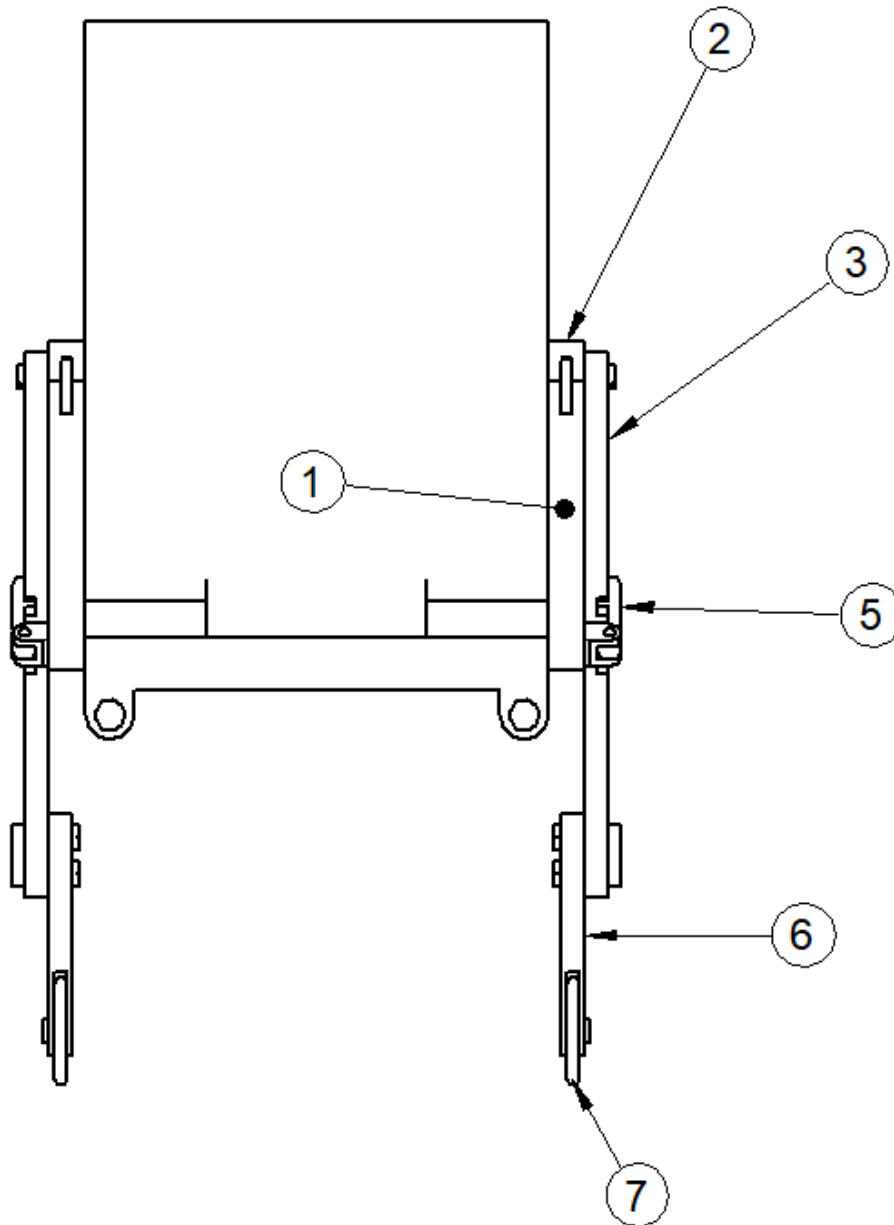


Figura 6.2 Alzado del diseño reposabrazos ruedin, figura 2. Fuente: Elaboración propia, 2018.

Figura 3

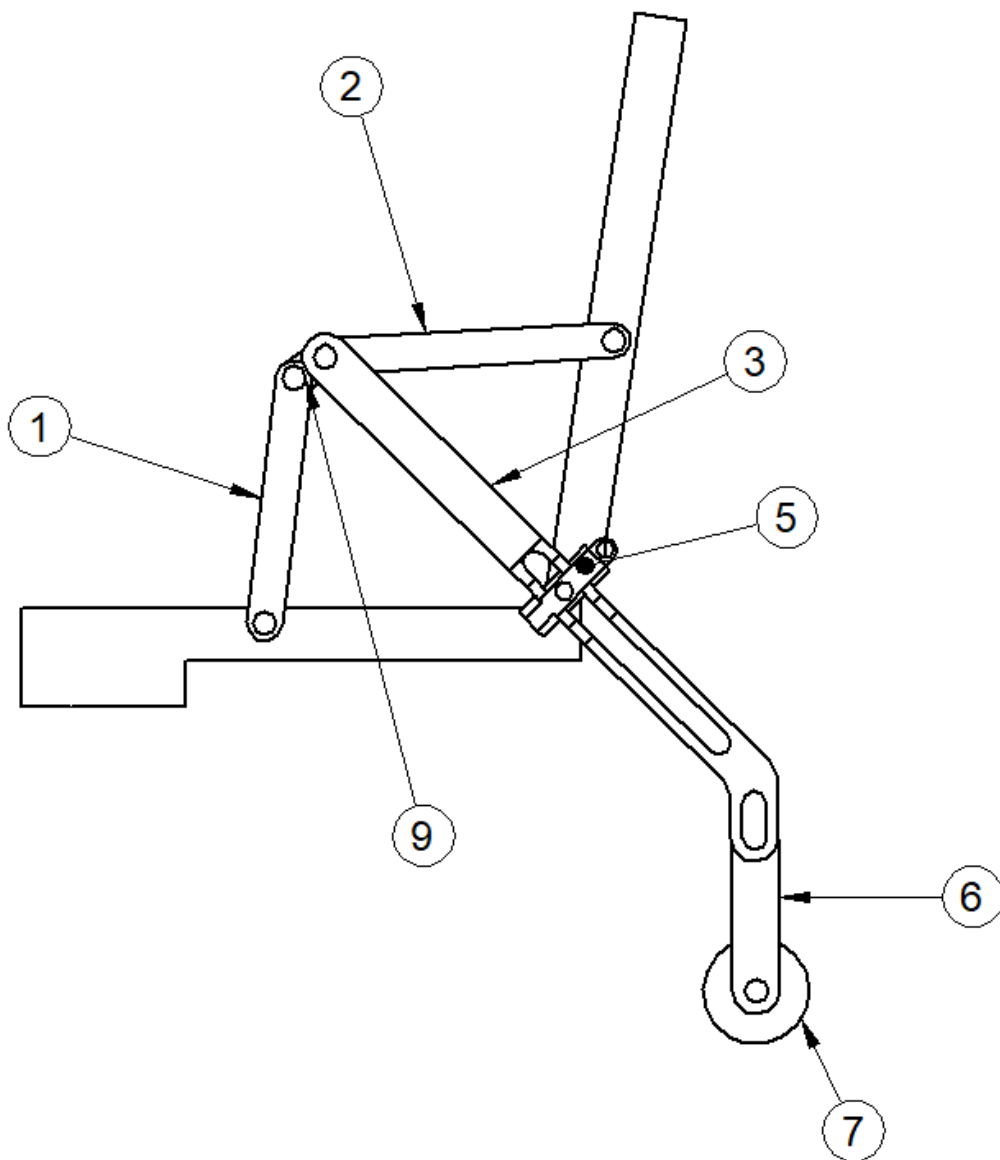


Figura 6.3 Vista lateral del diseño reposabrazos ruedin, figura 3. Fuente: Elaboración propia, 2018.

Figura 4

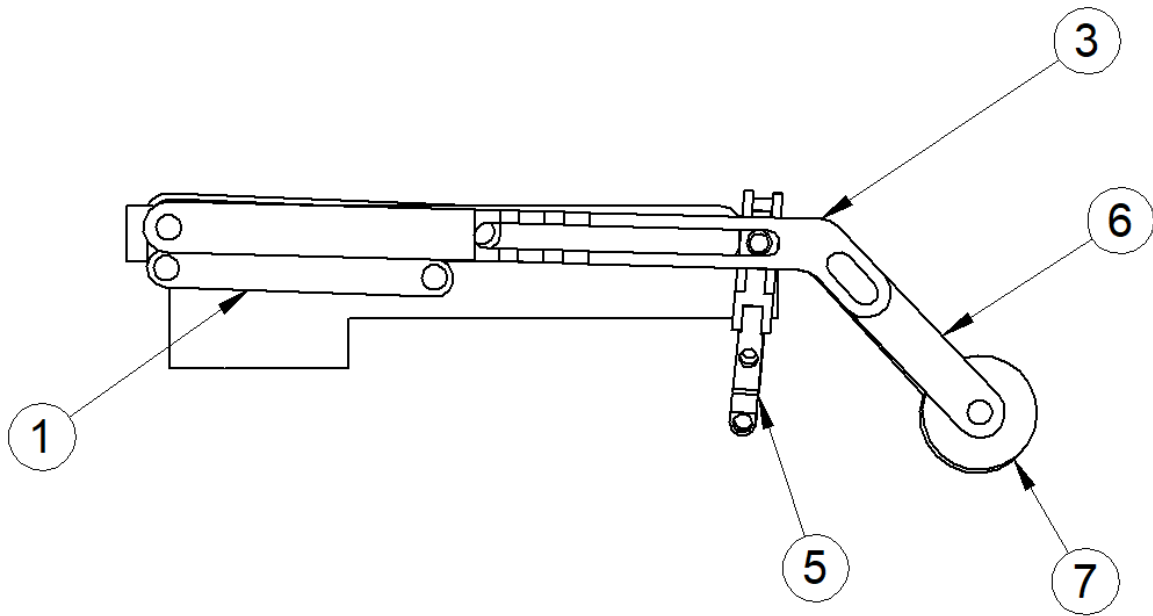


Figura 6.4 Vista lateral del diseño reposabrazos ruedin con la silla plegada, figura 4. Fuente: Elaboración propia, 2018.

Figura 5

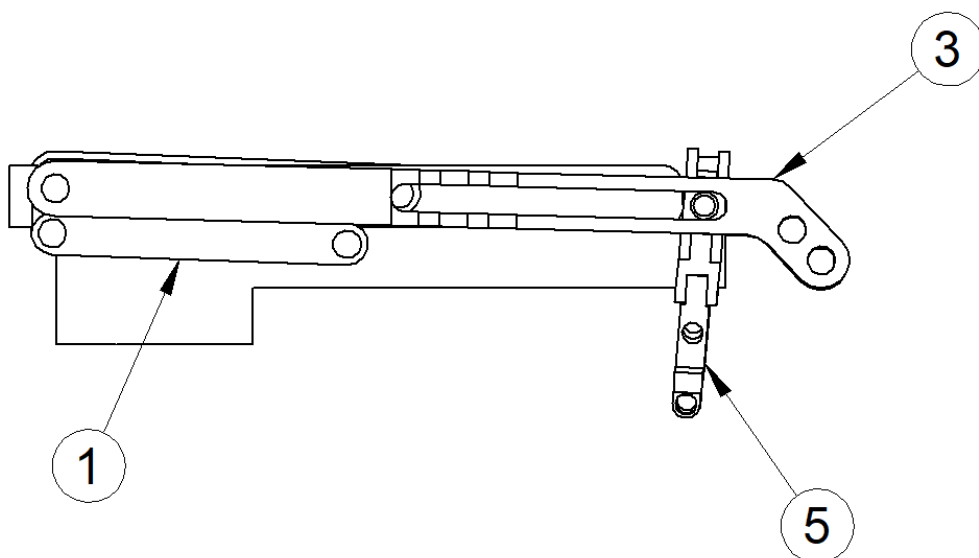


Figura 6.5 Vista lateral del diseño reposabrazos sin ruedines con la silla plegada, figura 5. Fuente: Elaboración propia, 2018.

Figura 6

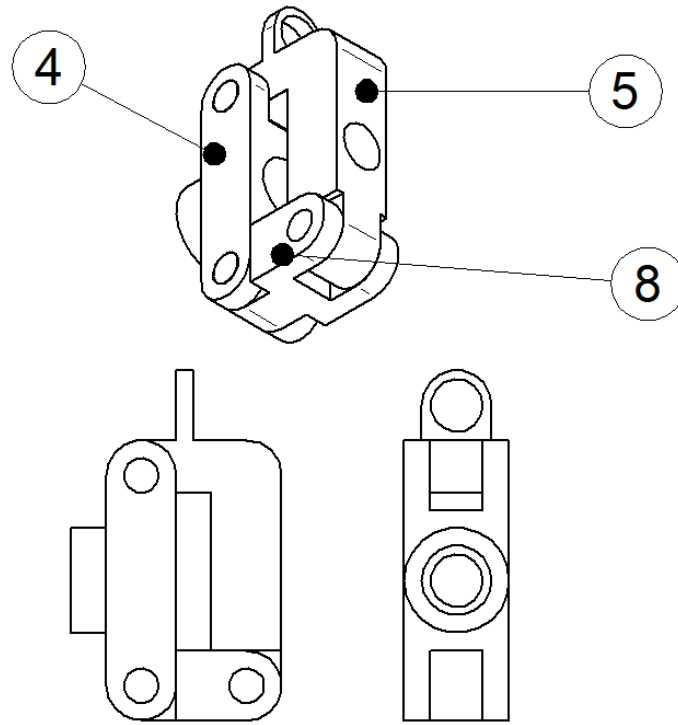


Figura 6.6 Soporte (4,5,8) del diseño reposabrazos ruedin, figura 6. Fuente: Elaboración propia, 2018.

Figura 7

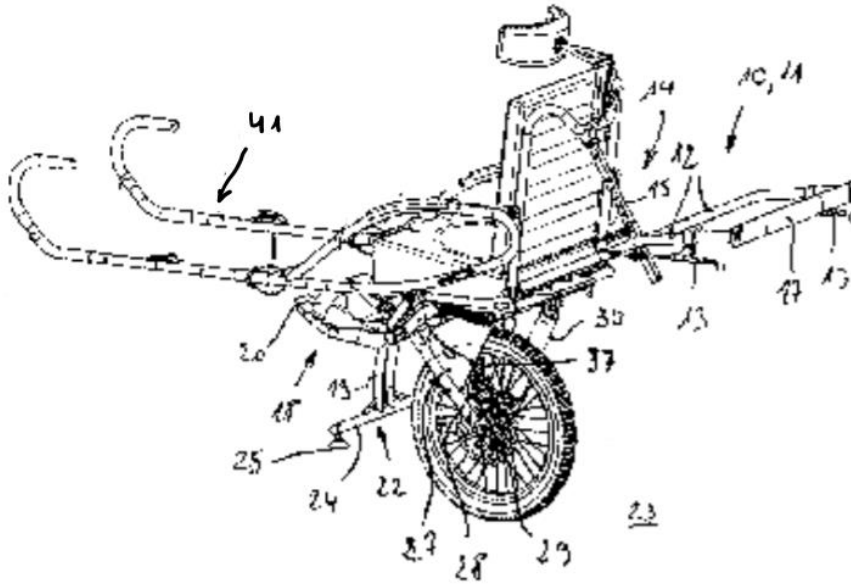


Figura 6.7 Silla de ruedas Joëlette. Fuente: DK3042642 (T3).

## 6.6 Solicitud de la patente

Se lleva a cabo la solicitud del Modelo de Utilidad el 13 de junio de 2018 bajo el título “Vehículo monociclo para personas con movilidad reducida” obteniendo el número de referencia U201800358. La solicitud de la patente se ha realizado con en fin de proteger la invención y evitar el plagio.

A continuación, en las dos siguientes figuras se puede observar el documento de la solicitud con su fecha y número de referencia correspondiente.



MINISTERIO  
DE ENERGÍA, TURISMO  
Y AGENDA DIGITAL



Oficina Española  
de Patentes y Marcas

## INSTANCIA DE SOLICITUD

|  |
|--|
| Nº SOLICITUD:<br><b>U 201800358</b>                        |
| FECHA Y HORA DE ENTRADA EN OEPM:<br><b>13-JUN'18 13:10</b> |
| FECHA Y HORA DE ENTRADA EN LUGAR DISTINTO A LA OEPM:       |
| LUGAR DE PRESENTACIÓN CÓDIGO:                              |

### 1. IDENTIFICACIÓN DE LA SOLICITUD

|  |  |  |
|--|--|--|
| (1) MODALIDAD:<br><input type="checkbox"/> PATENTE DE INVENCION <input checked="" type="checkbox"/> MODELO DE UTILIDAD   |  | (3) EXPEDIENTE PRINCIPAL O DE ORIGEN:                      |
| (2) TIPO DE SOLICITUD:<br><input type="checkbox"/> SOLICITUD DIVISIONAL<br><input type="checkbox"/> CAMBIO DE MODALIDAD<br><input type="checkbox"/> TRANSFORMACIÓN SOLICITUD PATENTE EUROPEA<br><input type="checkbox"/> ENTRADA EN FASE NACIONAL DE SOLICITUD INTERNACIONAL PCT |  | MODALIDAD:<br><br>Nº SOLICITUD:<br><br>FECHA PRESENTACIÓN: |
| El solicitante declara, por medio de esta instancia, tener derecho a presentar la solicitud arriba indicada  |  |  |

### 2. TÍTULO DE LA INVENCION (4)

|   |
|---|
| VEHÍCULO MONOCICLO PARA PERSONAS CON MOVILIDAD REDUCIDA |
|---|

### 3. IDENTIFICACIÓN DEL SOLICITANTE

|   |                        |  |                          |  |               |  |
|---|------------------------|--|--------------------------|--|---------------|--|
| (5) APELLIDOS Y NOMBRE / DENOMINACIÓN SOCIAL            |                        |  |                          |  | NIF/PASAPORTE |  |
| LÓPEZ OTERO, LARA                                       |                        |  |                          |  | 06593999Z     |  |
| DIRECCIÓN POSTAL  |                        |  |                          | CÓDIGO POSTAL Y LOCALIDAD  | PROVINCIA     |  |
| AVDA. DE CARONDELET 16 Nº3                              |                        |  |                          | 28043 MADRID   | MADRID        |  |
| PAIS DE RESIDENCIA                                      | CÓDIGO PAIS RESIDENCIA | PAIS DE NACIONALIDAD   | CÓDIGO PAIS NACIONALIDAD | (6) CNAE   | (7) PYME      |  |
| ESPAÑA  |                        | ESPAÑA   |                          |  |               |  |
| DIRECCIÓN CORREO ELECTRÓNICO                            |                        | Nº TELÉFONO FIJO   | Nº TELÉFONO MÓVIL        | (8) INDICACIÓN DEL MEDIO DE NOTIFICACIÓN PREFERENTE  |               |  |
| LARALOPEZOTERO@HOTMAIL.ES                               |                        | 917591697  | 618609493                | <input type="checkbox"/> CORREO POSTAL <input checked="" type="checkbox"/> CORREO ELECTRÓNICO  |               |  |
| PORCENTAJE DE TITULARIDAD (9):<br>%                     |                        | NOTA: DE NO ESPECIFICARSE DICHO PORCENTAJE, LA OEPM PRESUMIRÁ IGUALES LAS CUOTAS DE LOS SOLICITANTES.      |                          |  |               |  |
| EL SOLICITANTE TAMBIÉN ES INVENTOR (10):                |                        | <input checked="" type="checkbox"/> SI<br><input type="checkbox"/> ESTE INVENTOR RENUNCIA A SER MENCIONADO |                          | <input type="checkbox"/> NO<br>MODO DE OBTENCIÓN DEL DERECHO (11):<br><input type="checkbox"/> INVENCION LABORAL <input type="checkbox"/> CONTRATO <input type="checkbox"/> SUCESIÓN<br><input type="checkbox"/> OTROS<br>(Especificar): _____ |               |  |
| (12) EL SOLICITANTE ES UNA UNIVERSIDAD PÚBLICA ESPAÑOLA |                        |  |                          | <input type="checkbox"/> SI  |               |  |

Ejemplar para el solicitante

### 4. (13) OTROS SOLICITANTES Y/O INVENTORES

|   |
|---|
| <input checked="" type="checkbox"/> LOS DEMAS SOLICITANTES Y/O INVENTORES SE INDICAN EN HOJA COMPLEMENTARIA |
|---|

5101 (04/17)

Pág. 1 de 3

Figura 6.8 Solicitud de la patente (I). Fuente: U201800358.



MINISTERIO DE INDUSTRIA, ENERGÍA Y TURISMO

|   |
|---|
| Nº SOLICITUD<br><b>U 201800350</b>                        |
| FECHA Y HORA DE ENTRADA EN OEPM<br><b>13-JUN'18 13:10</b> |
| FECHA Y HORA DE ENTRADA EN LUGAR DISTINTO A LA OEPM       |

HOJA DE INFORMACIÓN COMPLEMENTARIA

1. IDENTIFICACIÓN DE LA SOLICITUD

(1) MODALIDAD:  
 PATENTE DE INVENCION  MODELO DE UTILIDAD

2. (2) IDENTIFICACIÓN DE LOS SOLICITANTES

|  |                             |   |                             |   |                   |
|--|-----------------------------|---|-----------------------------|---|-------------------|
| (3) APELLIDOS Y NOMBRE /DENOMINACIÓN SOCIAL                      |                             | NIF/PASAPORTE   | CÓDIGO PAIS NACIONALIDAD    | (4) PORCENTAJE DE TITULARIDAD   |                   |
|  |                             |   |                             | %   |                   |
| DIRECCIÓN POSTAL   |                             | CÓDIGO POSTAL Y LOCALIDAD                               | PROVINCIA                   | CÓDIGO PAIS RESIDENCIA  | (5) CNAE (6) PYME |
|  |                             |   |                             |   |                   |
| (7) ESTE SOLICITANTE TAMBIÉN ES INVENTOR:                        |                             | <input type="checkbox"/> SI <input type="checkbox"/> NO |                             | (8) MODO DE OBTENCIÓN DEL DERECHO   |                   |
| <input type="checkbox"/> ESTE INVENTOR RENUNCIA A SER MENCIONADO |                             |   |                             | <input type="checkbox"/> INVENCION LABORAL <input type="checkbox"/> CONTRATO <input type="checkbox"/> SUCESION <input type="checkbox"/> OTROS (Especificar) |                   |
| (9) EL SOLICITANTE ES UNA UNIVERSIDAD PÚBLICA ESPAÑOLA           | <input type="checkbox"/> SI | (10) EL SOLICITANTE ES EMPRENDEDOR                      | <input type="checkbox"/> SI | (11) FIRMA  |                   |

|  |                             |   |                             |   |                   |
|--|-----------------------------|---|-----------------------------|---|-------------------|
| (3) APELLIDOS Y NOMBRE /DENOMINACIÓN SOCIAL                      |                             | NIF/PASAPORTE   | CÓDIGO PAIS NACIONALIDAD    | (4) PORCENTAJE DE TITULARIDAD   |                   |
|  |                             |   |                             | %   |                   |
| DIRECCIÓN POSTAL   |                             | CÓDIGO POSTAL Y LOCALIDAD                               | PROVINCIA                   | CÓDIGO PAIS RESIDENCIA  | (5) CNAE (6) PYME |
|  |                             |   |                             |   |                   |
| (7) ESTE SOLICITANTE TAMBIÉN ES INVENTOR:                        |                             | <input type="checkbox"/> SI <input type="checkbox"/> NO |                             | (8) MODO DE OBTENCIÓN DEL DERECHO   |                   |
| <input type="checkbox"/> ESTE INVENTOR RENUNCIA A SER MENCIONADO |                             |   |                             | <input type="checkbox"/> INVENCION LABORAL <input type="checkbox"/> CONTRATO <input type="checkbox"/> SUCESION <input type="checkbox"/> OTROS (Especificar) |                   |
| (9) EL SOLICITANTE ES UNA UNIVERSIDAD PÚBLICA ESPAÑOLA           | <input type="checkbox"/> SI | (10) EL SOLICITANTE ES EMPRENDEDOR                      | <input type="checkbox"/> SI | (11) FIRMA  |                   |

|  |                             |   |                             |   |                   |
|--|-----------------------------|---|-----------------------------|---|-------------------|
| (3) APELLIDOS Y NOMBRE /DENOMINACIÓN SOCIAL                      |                             | NIF/PASAPORTE   | CÓDIGO PAIS NACIONALIDAD    | (4) PORCENTAJE DE TITULARIDAD   |                   |
|  |                             |   |                             | %   |                   |
| DIRECCIÓN POSTAL   |                             | CÓDIGO POSTAL Y LOCALIDAD                               | PROVINCIA                   | CÓDIGO PAIS RESIDENCIA  | (5) CNAE (6) PYME |
|  |                             |   |                             |   |                   |
| (7) ESTE SOLICITANTE TAMBIÉN ES INVENTOR:                        |                             | <input type="checkbox"/> SI <input type="checkbox"/> NO |                             | (8) MODO DE OBTENCIÓN DEL DERECHO   |                   |
| <input type="checkbox"/> ESTE INVENTOR RENUNCIA A SER MENCIONADO |                             |   |                             | <input type="checkbox"/> INVENCION LABORAL <input type="checkbox"/> CONTRATO <input type="checkbox"/> SUCESION <input type="checkbox"/> OTROS (Especificar) |                   |
| (9) EL SOLICITANTE ES UNA UNIVERSIDAD PÚBLICA ESPAÑOLA           | <input type="checkbox"/> SI | (10) EL SOLICITANTE ES EMPRENDEDOR                      | <input type="checkbox"/> SI | (11) FIRMA  |                   |

Ejemplar para el solicitante

NOTA: DE NO ESPECIFICARSE EL PORCENTAJE DE TITULARIDAD, LA OEPM PRESUMIRÁ IGUALES LAS CUOTAS DE LOS SOLICITANTES.

Figura 6.9 Solicitud de la patente (II). Fuente: U201800358.

## 6.7 Conclusión

En este capítulo se ha llevado a cabo la descripción de la solicitud del modelo de utilidad de la invención. Tras haber visto previamente la importancia de la Protección Industrial y sus distintos tipos se puede observar que esta es la forma más adecuada de proteger la innovación que se trata de implantar en la silla de ruedas Joëlette. Se lleva a cabo la solicitud de dicho modelo de utilidad y se obtiene el número de referencia U201800358.

## Capítulo 7 Conclusiones

### 7.1 Recorrido final del proyecto

En este capítulo se trata de valorar el proyecto en su conjunto para analizar cuáles son las conclusiones obtenidas.

En el capítulo 1 “Peregrinos y Joëlette” se indican la motivación y objetivos del proyecto. Este es un proyecto que trata de analizar una situación, peregrinos con falta de movilidad que hacen el camino de Santiago gracias al proyecto WOW de la Orden de Malta. Se analizan las necesidades de los discapacitados en España y cómo estos necesitan sillas de ruedas más específicas y no hay tantas desarrolladas en este campo. Se introducen las características de la silla Joëlette ya que el proyecto es mejorar los problemas que tenga la silla y sacar el modelo de utilidad correspondiente. Desde este primer capítulo ya se ve la importancia de las patentes para proteger las innovaciones, fomentar la investigación y mejorar los productos, esto se ve con más detenimiento en el capítulo siguiente. La metodología empleada se explica también en este capítulo y se llega a la conclusión de que se ha cumplido con los objetivos y metodología del proyecto.

En el capítulo 2 “Estudio de la Propiedad Industrial” se hace un recorrido por las distintas formas que hay de protección industrial y los distintos organismos y trámites que existen para la concesión de la protección. Se ven las características del modelo de utilidad, el secreto industrial y la patente, de esta última se explica su estructura y las obligaciones y derechos que conceden.

Se mencionan los distintos órganos de propiedad industrial, en España la Oficina Española de Patentes y Marcas (OEPM), a nivel europeo la Oficina Europea de Patentes (EPO) y a nivel mundial la Organización Mundial de la Propiedad (OMPI). Luego se ven los tratados y convenios que hablan sobre patentes. Entender el funcionamiento de la Propiedad Industrial es fundamental para el desarrollo del modelo de utilidad del invento.

En el capítulo 3 se introduce el Estado de la Técnica de este proyecto, que está formado en su mayoría por el conjunto de patentes y modelos de utilidad que están relacionados con la silla de ruedas Joëlette, el objetivo es poder estudiar los problemas que presenta la silla y posteriormente tratar de mejorarla con una invención que se presentará la solicitud de modelo de utilidad.

En el estudio del estado de la técnica, se analizan principalmente las invenciones que están contenidas en el grupo A61G5/1037 de la Oficina Europea de Patentes.

En esta clasificación A61G5/1037 hay 115 patentes, es en la que se encuentra la silla de ruedas Joëlette y el objetivo es analizar cómo se han resuelto los problemas en las demás patentes para luego elaborar una mejora para la silla esta silla de ruedas en concreto.

Se realiza un estudio de las patentes según el número de publicaciones por país de procedencia del inventor y según las patentes publicadas en cada año, para ver cómo los acontecimientos afectan a las publicaciones y qué países están más avanzados tecnológicamente.

Luego se indican las patentes en las que el solicitante e inventor coinciden, como este ámbito no suele ser muy atractivo para las empresas, no hay tantas patentes donde el solicitante sea una empresa como en otros grupos.

Se realiza a continuación un estudio de las publicaciones según el problema que tratan de resolver, esta clasificación es la más importante de todas. Se indican tres niveles de problemas, el primero son los problemas de *Ergonomía e higiene y Estructura y dinámica*; en la segunda división hay seis grupos de patentes distintos, *Ergonomía de la persona sentada, Ergonomía del acompañante, Freno, Higiene, Dimensionamiento y Tren motriz*, y el tercer nivel que contiene problemas más específicos. En el caso concreto de la silla Joëlette los problemas más importantes son los de que se pliegue y la inestabilidad.

En el capítulo 4 se lleva a cabo el desarrollo de la invención, para ello se introduce el método TRIZ de inventiva que está basado en el incremento de la creatividad a partir de analizar una base de datos de patentes para dar solución al nuevo problema.

El método se inicia con la matriz de las Nueve Ventanas que estudia el pasado, presente y futuro de las invenciones. Después se realiza la matriz de contradicciones utilizando los 40 principios inventivos y 39 parámetros del método TRIZ y se estudian las contradicciones entre parámetros y cuales son de mayor importancia.

Además de las patentes, se cuenta con encuestas de peregrinos que han usado la silla Joëlette. Las encuestas aportan una visión muy importante a la nueva invención, las opiniones de peregrinos que ya ha usado la silla son cruciales para saber qué problemas ven más importantes.

Se llega a la conclusión al final del capítulo de las características de la nueva invención con la tabla final y las encuestas. EL método confirma que para un problema ya resuelto siempre se pueden encontrar soluciones más eficientes, y se puede aplicar una solución pasada a problemas nuevos.

En el capítulo 5 de la Invención, se introducen los distintos prototipos realizados con el objetivo de mejorar la silla de ruedas Joëlette. Se llevan a cabo los cálculos técnicos de la invención, los planos, elección de material y cálculo estructural.

Se ven los planos de distintas vistas del invento, así como los planos de fabricación de las distintas piezas que se encuentran en el anexo C.

Se llega a la conclusión de que el material más adecuado para las piezas estructurales es el aluminio 6082 T6 por sus propiedades mecánicas, su resistencia y la ligereza que aporta a la silla.

Se realiza un análisis de los esfuerzos que soporta cada barra de la estructura de la silla de ruedas y así se comprueba que el diseño aguanta bien el peso de una persona con las piezas y material que han sido diseñados y seleccionados. La silla es más estable que anteriormente.

Una vez desarrollada la invención y hechos los cálculos necesarios en el capítulo 6 se lleva a cabo el desarrollo del modelo de utilidad de esta invención para poder realizar la solicitud y proteger la invención. Finalmente se solicita el modelo de utilidad al que le corresponde el número de referencia U201800358.

## 7.2 Conclusiones del proyecto

Una vez visto el recorrido del proyecto se analizan las razones por las que se han tomado estas decisiones.

Modelo de utilidad como forma de protección porque concede al inventor los derechos exclusivos de la invención, de sus beneficios, fabricación, evitar el plagio, etc. Como se trata de la mejora de una invención ya hecha es mejor solicitar un modelo de utilidad que una patente, es más económico, aunque la protección tiene la mitad de duración.

Los problemas que se trata de resolver en este proyecto son los de la inestabilidad y que la silla se pliegue de la forma más fácil posible sin que haya piezas separadas que tengan que atornillarse posteriormente. Además de analizar el Estado de la Técnica, ver las patentes que están relacionadas con la silla Joëlette y cómo han resuelto; en este caso se han hecho encuestas a peregrinos que han usado la silla y cuya opinión ha ayudado a centrarse en los problemas principales de la silla para tratar de mejorarla.

El material escogido ha sido el Aluminio 6082 T6 porque es ligero y tiene buenas propiedades mecánicas, se ha comprobado que es adecuado con el cálculo estructural de la silla.

Uno de los problemas que trata de resolver la innovación propuesta es la estabilidad de la silla, la silla Joëlette tiene una única rueda, con esta invención se consigue que gracias a los dos ruedines que se añaden, la silla es más estable, más segura y se balancea menos. Se ha conseguido solucionar el problema que tenían los peregrinos.

Otro de los problemas que se ha solucionado es que la silla sea más fácil de plegar, cuando la silla Joëlette se despliega, los reposabrazos hay que unirlos con unas herramientas a la silla, esto es incómodo para la persona que monta la silla y cabe la posibilidad de que se pierdan estas piezas. Los reposabrazos en esta silla de ruedas son fundamentales porque unen el respaldo con el asiento, sin ellos ambas piezas no se sostienen. Gracias a la nueva implementación, la silla se puede plegar y desplegar sin tener que atornillar ninguna pieza y se sostiene de forma segura como se ha comprobado en los cálculos.

## Bibliografía

- [1] Instituto Nacional de Estadística. Encuesta de Discapacidad, Autonomía personal y situaciones de Dependencia (EDAD). Año 2008.
- [2] Organización Mundial de la Salud. Informe mundial sobre la discapacidad. Año 2017.
- [3] Joëlette and Co. <http://www.joeletteandco.com/es/senderismo-carreras/joeletteclasica/>
- [4] Orden de Marla España. Proyecto WOW. <https://www.ordendemalta.es/wow/>
- [5] U.S. Disability Statistics. Año 2016.
- [6] Jornada sobre Patentes. Autor: Isabel Serriñá. Fuente: Oficina Europea de Patentes y Marcas.
- [7] Espacenet. Oficina Europea de Patentes. <https://worldwide.espacenet.com/>
- [8] Trabajo de fin de grado: Bicicleta ergonomica para personas con discapacidad. Autor: Tena Briceño, Marta. Año: 2017.
- [9] Proyecto de fin de carrera: Bicicleta para personas con discapacidad motriz. Autor: Montón Valenciano, Gonzalo. Año: 2012.
- [10] Figuras y sistemas de propiedad industrial para proteger la creatividad tecnológica. Autor: Miranda Hernández, José María. <http://www.tecnicaindustrial.es/TIFrontal/a-4524-figuras-sistemas-propiedad-industrial-proteger-creatividad-tecnologica.aspx>
- [11] Wallas pensamiento creativo. Fecha: 14-03-2007.  
<https://rosasenazul.wordpress.com/2007/03/14/wallas-pensamiento-creativo/>
- [12] Etapas del proceso creativo, Gragam Wallas.  
<http://cafedelibro.blogspot.com.es/2012/06/etapas-del-proceso-creativo-gragam.html>
- [13] Técnicas de creatividad en innovación.  
[http://www.eoi.es/wiki/index.php/Técnicas\\_de\\_creatividad\\_en\\_Innovación\\_y\\_creatividad](http://www.eoi.es/wiki/index.php/Técnicas_de_creatividad_en_Innovación_y_creatividad)

[14] TRIZ: una teoría para resolver problemas de inventiva.

[www.madrimasd.org/blogs/patentesymarcas/2014/triz-una-teoria-para-resolver-problemas-de-forma-inventiva/](http://www.madrimasd.org/blogs/patentesymarcas/2014/triz-una-teoria-para-resolver-problemas-de-forma-inventiva/)

[15] Página web de la Oficina Española de Patentes y Marcas Propiedad Industrial.

[https://www.oepm.es/es/propiedad\\_industrial/propiedad\\_industrial/index.html](https://www.oepm.es/es/propiedad_industrial/propiedad_industrial/index.html)

[16] Lo que hay que tener en cuenta a la hora de valorar una patente. Fuente: Organización Mundial de la propiedad intelectual (OMPI)

[http://www.wipo.int/sme/es/documents/valuing\\_patents.htm](http://www.wipo.int/sme/es/documents/valuing_patents.htm)

[17] Jornada sobre Patentes. Fuente: Oficina Europea de Patentes y Marcas. Autor: Serriñá, Isabel.

[18] Oficina Española de Patentes y Marcas. Ley 24/2015, de 24 de julio, de Patentes (en vigor desde el 1 de abril de 2017).

[19] Real Decreto 2245/1986, de 10 de octubre. Fuente: BOE núm. 261, de 31 de octubre de 1986.

[20] Sobre la Clasificación Internacional de Patentes. Fuente: OMPI Organización Mundial de la Propiedad Intelectual.

[21] Objetivos y funciones de la OEPM en la actualidad. Fuente: Oficina Española de Patentes y Marcas.

[22] Tratados administrados por la OMPI. Fuente: Organización Mundial de la Propiedad Intelectual.

[23] Ortopedia MIMAS. <https://www.ortopediamimas.com/sillas-de-ruedas-manuales/sillas-acero.html#>

[24] Aluminio 6082 t6. Suministros industriales Alacer mas.

# Parte II ANEXOS

## Capítulo 1 Anexo A Patentes

En este capítulo se muestran las 115 patentes encontradas para el grupo A61G5/1037 según la Oficina Europea de Patentes.

En la siguiente tabla se muestra la clasificación de patentes y de cada una se informa sobre el código de publicación, la fecha de publicación, el inventor, el país inventor, el solicitante, el país solicitante, el código de aplicación, la fecha de solicitud, el problema, solución y resumen.

|   | Número de publicación         | Fecha de publicación | Inventor             | PI | Solicitante  | PS | Número de aplicación | Fecha de solicitud | Problema  | Solución   | Resumen  |
|---|-------------------------------|----------------------|----------------------|----|--|----|----------------------|--------------------|---|--|--|
| 1 | <a href="#">US1591529 (A)</a> | 06/07/1926           | GUERBER<br>ROGER S S | US |  | US | US192205<br>60275    | 12/05/1922         | La silla de ruedas no está adaptada a cambios de nivel, para ir cuesta arriba y cuesta abajo, solo puede ser manejada por el propio individuo o que este sea empujado, no a la vez. | Mejora de la organización, partes y elementos adjuntos de las sillas de ruedas para aumentar la ligereza de la silla, su resistencia, la seguridad y comodidad del ocupante.   | Silla de ruedas mejorada que incluye reposapiés, barras para el que la empuja, el marco de la silla se sujeta con unos pilares, ajuste de la silla a distintas inclinaciones, bastidor con ruedas incorporadas.  |
| 2 | <a href="#">GB286411 (A)</a>  | 08/03/1928           |                      | GB | REGINALD<br>CLARENCE<br>FORD                             | GB | GB192700<br>00383    | 06/01/1927         | El freno de la silla no está en contacto constante con la rueda, lo que provoca inestabilidad.  | Bloqueo con frenos de banda. El freno de estos vehículos propulsados a mano se activa con un mango, que bloquea la rueda. Se quiere conseguir mejorar el freno existente y que la silla frene más gradualmente.      | Se inventa el pun perno de bloqueo que se divide en dos partes, cada una comprende un resorte que tiene a forzarlo a su posición operativa. Cuando la palanca se libera, el perno se mueve y acciona el disco de freno que reducirá la rotación de la rueda hasta detenerla. |
| 3 | <a href="#">GB537196 (A)</a>  | 12/06/1941           |                      | GB | ARTHUR<br>SAM<br>CHESTONF<br>REDERICK<br>HENRY<br>CORBER | GB | GB194000<br>04667    | 13/03/1940         | El sistema de frenado existente no permite frenar todas las ruedas a la vez, inestabilidad.   | Freno para una silla de ruedas que comprenda un mecanismo formado por barras de frenado rígidas que estén situadas de forma transversal en los laterales de la silla y así se frenen las ruedas de forma simultánea. | Freno que comprende una barra transversal rígida que conecta las dos ruedas para que se muevan simultáneamente, las barras están conectadas a la palanca y se accionan a través de esta.   |

|   |                         |            |                  |    |  |    |                   |            |  |   |  |
|---|-------------------------|------------|------------------|----|--|----|-------------------|------------|--|---|--|
| 4 | <u>US2427161</u><br>(A) | 09/09/1947 | ROE<br>WILLIAM C | US | COLSON<br>CORP   | US | US194405<br>61351 | 01/11/1944 | Movimiento de la silla al subir y bajar de esta.               | Sillas seguras que sean fabricadas de forma fácil y económica. Que los pacientes con enfermedades puedan sentarse y levantarse de la silla sin problema.  | El reposapiés está correctamente sujeto al chasis y preparado para frenarse en el caso de darse con el suelo, este también sirve para inmovilizar la silla cuando al apoyarse en este para sentarse.   |
| 5 | <u>GB720587</u><br>(A)  | 22/12/1954 |                  | GB | ROBERT<br>HENRY<br>HUMPHRIES                                   | GB | GB195300<br>06402 | 09/03/1953 | Freno de la silla de ruedas de un niño muy lento de aplicar.   | La rueda se frena con una zapata, esta se acciona por una palanca que se impulsa por un muelle y se adapta para alejarse a través de un cable que está conectado a un mango. Las ruedas se frenan por fricción y es posible que el mango esté alejado de estas. | Cuando se presiona la palanca el freno se activa y se desactiva cuando se suelta. Un extremo de la palanca se une a través de remaches a la ranura de freno que se refuerza con goma para asegurar que agarre correctamente.   |
| 6 | <u>GB738908</u><br>(A)  | 19/10/1955 |                  | GB | FIEXELLO<br>CASTORS &<br>WHEELS<br>LTDARTHUR<br>CECIL<br>TOOTH | GB | GB195300<br>20104 | 20/07/1953 | Vehículo ruedas no se queda completamente bloqueado al frenar. | Cerraduras para que el vehículo quede totalmente estacionado en cierta posición.  | Cerradura para evitar que los vehículos de ruedas se muevan, puede bloquear y desbloquear. Consta de un cuerpo de tubos de metal que está soldado a una placa de fijación que se fija al camión, dentro hay un tubo que se desliza de forma lineal y está provisto de un disco con una almohadilla con material preparado para la fricción, un muelle actúa entre el cuerpo y la parte en contacto con el suelo y un mecanismo de palanca tiende acoplarlo al suelo. |

|   |                         |            |  |    |                              |    |                   |            |   |   |  |
|---|-------------------------|------------|--|----|------------------------------|----|-------------------|------------|---|---|--|
| 7 | <b>GB743823</b><br>(A)  | 25/01/1956 |  | GB | ROBERT<br>HENRY<br>HUMPHRIES | GB | GB195300<br>29263 | 23/10/1953 | Frenos<br>automáticos<br>ineficaces para<br>una silla de<br>paseo de niño.  | Se redirige la<br>fuerza del<br>carro<br>comprobando<br>o la<br>revolución de<br>la rueda de<br>modo que el<br>giro de esta<br>provoque<br>fricción entre<br>las ruedas y<br>el suelo, lo<br>que retarda<br>el carro; el<br>control de la<br>rueda se<br>suelta con<br>una palanca<br>de control. | Freno especial<br>para sillas de<br>paseo y<br>similares,<br>consta de un<br>freno de zapata<br>unido<br>excéntricament<br>e a una varilla<br>giratoria que se<br>acciona a<br>través de un<br>resorte y<br>montada con<br>cojinetes; el<br>mecanismo se<br>acciona a<br>través de una<br>palanca de<br>control.                                   |
| 8 | <b>GB1139796</b><br>(A) | 15/01/1969 | BEARDSHA<br>W WILLIAM<br>GEORGE<br>ALFRE | GB | BENCRAFT<br>LTD              | GB | GB196500<br>31386 | 23/07/1965 | Frenos<br>ineficaces que<br>se puedan<br>accionar<br>manualmente<br>para sillas de<br>discapitados<br>y cochecitos de<br>niño.  | Freno<br>manual que<br>comprende<br>una zapata<br>de freno que<br>se acopla a<br>la rueda por<br>fricción, un<br>brazo guía<br>que lleva la<br>zapata del<br>freno y una<br>palanca que<br>se opera de<br>forma<br>manual y es<br>la encargada<br>de accionar<br>el bloqueo de<br>la rueda.       | Freno<br>accionable<br>manualmente<br>que tiene dos<br>palancas, una<br>que se acciona<br>a mano y otra<br>más corta<br>conectada a<br>esta, que rotan<br>alrededor de un<br>eje común, la<br>pastilla de freno<br>está montada<br>en el soporte<br>guía, al rotar la<br>palanca la<br>pastilla de freno<br>se mueve para<br>acoplarse a<br>rueda. |
| 9 | <b>US3529700</b><br>(A) | 22/09/1970 | MARSHALL<br>HAROLD E                     | US | HAROLD E<br>MARSHALL         | US | USD35297<br>00    | 28/10/1968 | La persona con<br>algo de<br>movilidad que<br>usa una silla<br>de ruedas<br>pueda bajar y<br>subir a esta sin<br>dificultad y que<br>la silla<br>permanezca en<br>el mismo sitio<br>que la dejó,<br>que<br>permanezca<br>estable en esa<br>posición sin<br>moverse. | Silla con<br>frenos de<br>bloqueo<br>automáticos<br>auxiliares<br>para las<br>ruedas.   | Frenos<br>normalmente<br>aplicados a<br>sillas plegables.<br>La silla tiene un<br>marco de<br>estructura<br>tubular sobre el<br>que se instala<br>un asiento, la<br>empuñadura,<br>reposabrazos y<br>reposapiés; los<br>frenos<br>consisten en un<br>sistema de<br>resortes que al<br>activar un<br>manillar se<br>bloquean las<br>ruedas.         |

|    |                          |            |                        |    |                           |    |                   |            |   |   |   |
|----|--------------------------|------------|------------------------|----|---------------------------|----|-------------------|------------|---|---|---|
| 10 | <u>US3632162</u><br>(A)  | 04/01/1972 | TRETHAWA<br>Y EDWARD J | US | EDWARD J<br>TRETHAWA<br>Y | US | USD36321<br>62    | 12/03/1970 | Silla de ruedas inadecuada para minusválidos en estado grave, que estén severamente impedidos y no sean capaces de sostenerse en una silla de ruedas por si mismos.                       | Silla de ruedas que proporciona un apoyo estable. Consta de una estructura montada en una base soportada que tiene respaldo, asiento y patas.       | La silla está formada por una estructura de tele impregnada en resina para contar con pestañas laterales que formarán un canal para contener las partes del cuerpo del usuario. La estructura se mantiene con la pata delantera, que tienen cierta flexibilidad, y una pata trasera adicional. La estructura de la silla se monta en una base estable rodante y con frenos adecuados. |
| 11 | <u>FR2089832</u><br>(A7) | 07/01/1972 |                        | FR | MACLAREN<br>OWEN          | FR | FR197100<br>13685 | 15/04/1971 | Silla de ruedas demasiado pesadas y difícil de transportar.   | Silla capaz de plegarse de forma plana, ligera, resistente y de un precio razonable. Tiene un dispositivo de frenado y buena manejabilidad.         | Silla fácil de plegar y desplegar, manipulable, con dispositivo de frenado y bloqueo, puede ser autopropulsada y tiene rigidez para garantizar la seguridad del usuario. Está formada por barras articuladas conectadas por bisagras y palancas a ambos lados del bastidor que soportan las ruedas en sus extremos.   |
| 12 | <u>US3761126</u><br>(A)  | 25/09/1973 | MULHOLLAN<br>D L       | US | MULHOLLA<br>ND L          | US | USD37611<br>26    | 01/03/1972 | Silla adecuada para niños con parálisis cerebral. Las sillas convencionales no son adecuadas para las necesidades de niños con parálisis cerebral, el asiento no les llega correctamente. | Silla para niños con parálisis cerebral que es ligera, versátil, ajustable de forma multidireccional para adaptarse a cada niño y a su crecimiento. | La silla incluye una base con ruedas, una barra transversal horizontal encima de la base, soportes verticales, asiento y respaldo acoplado al montaje. Se puede ajustar la profundidad e inclinación del asiento. Consta de una almohadilla para el cuello acoplada al respaldo.  |

Anexo A

|    |   |            |                     |    |                              |    |                   |            |  |  |   |
|----|---|------------|---------------------|----|------------------------------|----|-------------------|------------|--|--|---|
| 13 | <u>AU4119672</u><br>(A);<br><u>AU450783</u><br>(B2) | 24/01/1974 | COWAN<br>JOHN CARL  | AU | JOYCE<br>BROS PTY<br>LTD W A | AU | AU197200<br>41196 | 01/07/1971 | El freno de la silla de ruedas solo actúa sobre una rueda y esto es ineficiente. | Freno para una silla de ruedas que pueda frenar una o más ruedas, el freno tiene dos posiciones, cuando se intenta avanzar se desbloquea.  | El freno funciona gracias a un miembro montado en el extremo inferior acciona la zapata de freno a través de un husillo montado con un muelle.  |
| 14 | <u>US3869146</u><br>(A)                             | 04/03/1975 | BULMER<br>DONALD L  | US | BULMER<br>DONALD L           | US | US197303<br>30865 | 08/02/1973 | El usuario de la silla de ruedas no maneja la silla con facilidad.               | Subconjuntos de autopropulsión que están asegurados a la silla y que permiten que esta sea una extensión del cuerpo del ocupante y por lo tanto se vuela más manejable por este.       | Subconjuntos de autopropulsión ajustables situados en los ejes de las sillas de ruedas para hacerlas más manejables. Cada equipo tiene distintos subconjuntos como palancas de accionamiento, subensambles de perros de desplazamiento de posición ajustable, materiales de frenados en cada mango y extensibles de cada mango. |
| 15 | <u>US3889964</u><br>(A)                             | 17/06/1975 | PITTS JR<br>FLOYD B | US | PITTS<br>FLOYD B JR          | US | US197304<br>16971 | 19/11/1973 | La silla de ruedas no frena con la suficiente fuerza.                            | Accesorio que puede añadirse a las sillas de ruedas existentes que proporciona un frenado positivo adicional con un soporte para acoplarse al suelo y poder sujetar la silla y frenar. | Accesorio de freno para una silla de ruedas, se trata de un elemento ajustable situado en el bastidor. El soporte puede bajar y hacer que las ruedas se despeguen del suelo y la silla quede inmovilizada, o subir para que la silla pueda moverse.   |

|    |                         |            |                         |    |                         |    |                   |            |  |  |   |
|----|-------------------------|------------|-------------------------|----|-------------------------|----|-------------------|------------|--|--|---|
| 16 | <u>GB1508308</u><br>(A) | 19/04/1978 |                         | GB | NEW<br>EQUIPMENT<br>LTD | GB | GB197400<br>29581 | 03/07/1975 | Silla de ruedas con un sistema de frenado ineficaz.  | Dispositivo de frenado por fricción de gravedad con un dispositivo de control.   | Silla de ruedas que consta de medios de agarre para que el asistente lleve la silla, un sistema de frenado de fricción por gravedad en el que el individuo sentado aumenta la fuerza de frenado; al menos una de las ruedas tiene un dispositivo de control para liberar el dispositivo de frenado. |
| 17 | <u>US4116464</u><br>(A) | 26/09/1978 | HALEY<br>FREDERICK<br>J | US | HALEY<br>FREDERICK<br>J | US | US197708<br>13006 | 05/07/1977 | Una silla de paseo puede ir cuesta abajo cuando no esté activado el freno y esté desocupada.   | Sistema de seguridad de frenado que evite que la silla vaya cuesta abajo cuando se deja libre.   | El soporte de varilla de freno está situado en la parte delantera por lo que el carro podría ser movido soportando el peso en las ruedas traseras, pero hay un soporte de agarre de dedo colocado por debajo de la barra de empuje para cuando esté contraído no pueda rodar libremente.            |
| 18 | <u>US4125269</u><br>(A) | 14/11/1978 | KIEL LOUISE<br>A        | US | KIEL<br>LOUISE A        | US | US197707<br>79469 | 21/03/1977 | Silla de ruedas geriátrica que no aguanta el balanceo en una posición estacionaria. Estructura de este tipo de sillas es muy compleja. | El sillón reclinable-rocker, es una silla de ruedas geriátrica que se convierte en una silla de ruedas móvil y fija según sea necesario. | Silla de ruedas geriátrica que comprende un bastidor móvil que tiene una silla montada de forma basculante que y medios para adaptar esta silla en una adecuada para balanceo, cuando se encuentra en posición fija, o para el transporte.  |

|    |                                 |            |                  |    |                     |    |                   |            |  |   |  |
|----|---------------------------------|------------|------------------|----|---------------------|----|-------------------|------------|--|---|--|
| 19 | <u>DE2906257</u><br><u>(A1)</u> | 28/08/1980 | MEYER<br>WILHELM | DE | MEYER FA<br>WILHELM | DE | DE197929<br>06257 | 19/02/1979 | Sillas impulsadas eléctricamente con un freno inadecuado y poco eficiente. | Freno electromagnético que actúa en el caso de que falle la alimentación de la silla, como podría pasar si se muere la batería. | Silla impulsada eléctricamente con un freno electromagnético. El eje de accionamiento está fijado por una llave y el jefe de arrastre lleva incorporado el disco de freno. El disco es forzado hacia el interior por una placa de armadura seguido de un bloque magnético que tiene una bobina de accionamiento. Hay una palanca manual en el exterior montada sobre un husillo con resorte helicoidal. Entre la palanca y el bloque magnético hay unas bolas de posicionamiento. La palanca puede operar un microinterruptor para cortar la fuente de alimentación. |
| 20 | <u>GB1575354</u><br><u>(A)</u>  | 17/09/1980 |                  | GB | SPASTICS<br>SOC     | GB | GB197700<br>27162 | 19/05/1978 | Una silla de ruedas se rompe y se necesita un nuevo chasis.                | Chasis para una silla de ruedas que es aplicable para distintos asientos.   | Chasis para una silla de ruedas que comprende dos componentes laterales unidos mediante un miembro transversal. En los extremos hay unos elementos donde se colocarán las ruedas. Aplicable tanto a sillas accionadas eléctricamente como manualmente.   |

|    |                         |            |   |    |  |    |                   |            |   |   |   |
|----|-------------------------|------------|---|----|--|----|-------------------|------------|---|---|---|
| 21 | <u>US4268054</u><br>(A) | 19/05/1981 | TWITCHELL<br>BRENT L<br>TWITCHELL<br>KENDEL S | US | TWITCHELL<br>BRENT L<br>TWITCHELL<br>KENDEL S  | US | US197900<br>48823 | 27/06/1979 | Los niños minusválidos no tienen sillas que se ajusten bien a su cuerpo.  | Silla de ruedas especial para un niño minusválido que se ajuste a su cuerpo y necesidades, sea ligera, barata de fabricar y de aspecto estéticamente agradable. | La silla consta de un marco formado por tubos de acero que se dobla para formar un agarre manual, consta de un asiento de plástico contorneado que es de una sola pieza y un respaldo en la parte de agarre manual. Debajo del asiento se encuentra en eje donde se sostienen dos ruedas que constan de neumáticos inflados con aire. Sistema de frenado mediante un mango o al pisar un escalón. |
| 22 | <u>US4271933</u><br>(A) | 09/06/1981 | PEARCE<br>JAMES<br>CWILLIAMS<br>RICHARD L     | US | PEARCE<br>JAMES<br>CWILLIAMS<br>RICHARD<br>LEE | US | US197708<br>16396 | 18/07/1977 | Las sillas de ruedas tienen problemas para mantenerse estables cuando se monta el paciente o se lleva a un paciente cuesta arriba o cuesta abajo, muchas veces la persona que empuja la silla no tiene fuerza suficiente. | Sistema de frenado en el que se puede bloquear la silla de forma sencilla mientras se suben o transportan pacientes.  | Accesorio de freno desmontable que también puede usarse en sillas plegables. Está formado por un mango conectado a una de las empuñaduras y una pitman unida al mango. El brazo conectado a la pitman está cercano al suelo sin llegar a tocarlo. Cuando la empuñadura se aprieta el pitman baja y el brazo frena la rueda.   |
| 23 | <u>US4384732</u><br>(A) | 24/05/1983 | WIERWILLE<br>WALTER W<br>[US]                 | US | WIERWILLE<br>WALTER W                          | US | US198102<br>50959 | 01/04/1981 | Personas de edad avanzada o con una discapacidad que necesitan ayuda para caminar.  | Conversión de un equipo hospitalario que sirva para dos propósitos, el de silla de ruedas normal y un dispositivo que ayude a andar.                            | Silla de ruedas adaptada para funcionar de forma normal y que se modifica para ayudar a caminar. Dispone de un elemento ponderado que cambia el centro de gravedad cuando se pasa de una función a otra y e un sistema de frenos.   |

|    |   |            |   |    |  |    |                   |            |  |   |  |
|----|---|------------|---|----|--|----|-------------------|------------|--|---|--|
| 24 | <u>FR2535967</u><br>(A1);<br><u>FR2535967</u><br>(B1) | 18/05/1984 | GUGUIN<br>PASCAL  | FR | LECOUVIOU<br>R SA [FR]                                       | FR | FR198200<br>19082 | 15/11/1982 | Silla de ruedas geriátrica para ancianos, discapacitados o enfermos. Presentan inconvenientes como la dificultad de acceso y que en determinados movimientos puede hacer daño al usuario.              | Silla de ruedas geriátrica que quiere garantizar el confort y seguridad del usuario.  | Silla de ruedas geriátrica que comprende un asiento, un respaldo que están en un bastidor hecho de tubos de metal, en la parte inferior tiene un reposapiés y consta de un mecanismo de frenado automático.  |
| 25 | <u>US4768622</u><br>(A)                               | 06/09/1988 | NICKLASSO<br>N CHRISTER<br>[SE]<br>WING<br>ANDERS<br>[SE] | SE | NICKLASSO<br>N<br>CHRISTER<br>[SE]<br>WING<br>ANDERS<br>[SE] | SE | US198700<br>24118 | 10/03/1987 | En las sillas de ruedas existe la necesidad de un dispositivo de freno para que sea más segura. Estos dispositivos deben de ser fáciles de instalar en distintos tipos de vehículo, simples y fiables. | Dispositivo de freno fácil de montar en sillas de distintos tamaños, consta de una freno de zapata que se monta en la rueda, esta se activa con una palanca.            | El dispositivo de freno funciona gracias a una palanca con uno de sus extremos en un marco donde se encuentra la rueda y el otro está el freno de zapata. La palanca pivota dentro del eje en el que está montada y lleva la zapata de un extremo a otro, hay un brazo adicional con un resorte en uno de sus extremos y en el otro se ayuda a conmutar el freno de zapata de una posición a otra. |
| 26 | <u>DE3743477</u><br>(A1);<br><u>DE3743477</u><br>(C2) | 13/07/1989 | FLICKE<br>ROLF [DE]                                       | DE | FLICKE<br>ROLF [DE]  | DE | DE198737<br>43477 | 22/12/1987 | La mayoría de las sillas sólo están equipadas con un freno de estacionamiento, y muchas veces se necesita frenar la silla en pendientes ascendentes y descendentes.                                    | Aparato de freno que puede unirse a una silla de ruedas o a una bicicleta que lleve a la silla de ruedas, consta de frenos de llanta ajustables a las distintas sillas. | Dispositivo de freno para una silla de ruedas o una bicicleta adaptada a la silla. Esta preparado para montarse en la silla de forma sencilla y que esta no sufra ninguna modificación. Por medio de un aparato de operación, se pueden colocar los frenos de llanta de manera que ambas ruedas frenen de forma simultánea.  |

|    |                           |            |                             |    |  |    |                    |            |  |   |  |
|----|---------------------------|------------|-----------------------------|----|--|----|--------------------|------------|--|---|--|
| 27 | <u>US4852697</u><br>(A)   | 01/08/1989 | KULIK<br>HELMUT<br>[US]     | US | KULIK<br>HELMUT<br>[US]                                      | US | US198902<br>93359  | 04/01/1989 | El sistema de frenado que aplica el que empuja la silla de ruedas es muy lento.  | Mecanismos de freno operable por la persona que empuja una silla de ruedas.   | Se trata de un mecanismo de accionamiento manual que consta de un brazo de bloqueo del freno que actúa sobre un tubo que acciona un tapón que bloquea la rueda.  |
| 28 | <u>WO901406</u><br>4 (A1) | 29/11/1990 | SANDMARK<br>INGE [SE]       | SE | HAALEN<br>AAKE [SE]  | SE | WO1990S<br>E00347  | 23/05/1990 | Cuando se levanta el usuario de la silla esta se mueve.  | Dispositivo fácil de montar en una silla de ruedas que detecte cuando no haya nadie en la silla se bloquean las ruedas, pero cuando la silla está ocupada desbloquea las ruedas.    | Dispositivo de ayuda a la movilidad que comprende de ruedas, asiento, freno y un sistema de detección para saber si hay alguien sentado en la silla o no. El dispositivo de detección bloquea las ruedas cuando la persona se levanta de la silla y las desbloquea cuando se sienta. |
| 29 | <u>US5036959</u><br>(A)   | 06/08/1991 | SARRO<br>JOANNE<br>[US]     | US | SARRO<br>JOANNE<br>[US]                                      | US | US199005<br>41507  | 21/06/1990 | Las sillas de ruedas no tienen un sistema de frenado que pueda ser frenada por el asistente que la empuja y por su ocupante. | Sistema de frenado que tiene un pedal de pie y una palanca de mano para mover el freno de zapata y frenar las ruedas.   | El mecanismo de frenado puede llevarse a cabo por una palanca de mano o un pedal de pie que frenan las ruedas cesando su rotación gracias a unos frenos de zapata.   |
| 30 | <u>DE9116030</u><br>(U1)  | 16/04/1992 |                             | DE | INNOVINT<br>EINRICHTU<br>NGS GMBH,<br>2000<br>HAMBURG,<br>DE | DE | DE199100<br>16030U | 24/12/1991 | Las sillas de ruedas son voluminosas y no pueden ir por pasillos estrechos y giran por estos con dificultad.                 | Sillas de ruedas plegables que se utilizan para transportar pasajeros por pasillos estrechos. Se consigue gracias a que un miembro de la rueda está dispuesto de forma desmontable. | Silla de ruedas plegable que si se pone en un modo de bloqueo es capaz de transformarse para acceder a sitios estrechos y poder plegarla. El cambio de la silla una posición a otra de la silla se realiza a través de una palanca.  |
| 31 | <u>US5141242</u><br>(A)   | 25/08/1992 | HENZEL<br>VALERIE A<br>[US] | US | HENZEL<br>VALERIE A<br>[US]                                  | US | US199006<br>27256  | 14/12/1990 | La persona sana que acompaña al enfermo en silla de ruedas tiene que ir detrás de este, en vez de al lado.                   | Sistema de guía de una silla de ruedas que permita a la persona sana estar al lado del discapacitado, gracias a un manillar   | Sistema de guía que se conecta a una silla de ruedas convencional y permite que la persona que guía la silla vaya junto al enfermo en lugar de detrás  |

|    |   |            |   |    |                             |    |                |            |  |   |  |
|----|---|------------|---|----|-----------------------------|----|----------------|------------|--|---|--|
|    |   |            |   |    |                             |    |                |            |  | con un freno incorporado.   | de este. El mecanismo está compuesto con un manillar que tiene incluido un mecanismo de frenado  |
| 32 | <u>FR2692454 (A1);</u><br><u>FR2692454 (B1)</u> | 24/12/1993 | PASCAL GUGUIN<br>DOMINIQUE ROBIC  | FR | LECOUVIOURS R ETS [FR]      | FR | FR19920007854  | 23/06/1992 | Silla de ruedas incómoda para algunos pacientes y personas que les ayudan, en ocasiones es difícil de limpiar y de ajustar al cuerpo de cada enfermo.  | Silla de ruedas para discapacitados en la que el asiento, el reposacabezas, reposabrazos y reposapiés se adaptan perfectamente a su cuerpo para garantizar el máximo confort. | Silla de ruedas con patas montadas sobre las ruedas, el asiento está articulado y su altura se ajusta con una palanca. El reposacabezas y reposapiés se pueden girar para conseguir la posición más adecuada; el reposabrazos también se ajusta subiéndolo o bajándolo según sea necesario. Es posible plegar la silla para guardarla. |
| 33 | <u>DE9315573 (U1)</u>                           | 17/02/1994 |   | DE | ROLKO KOHLGRUEBER GMBH [DE] | DE | DE19930015573U | 07/10/1993 | El frenado de una silla de ruedas tipo scooter muchas veces es mecánico y la persona que va en la silla a veces no tienen la suficiente fuerza para conseguir frenar el dispositivo.   | Mecanismo de frenado con cables de freno accionados por presión y hace que las dos ruedas se frenen por igual.  | Frenos de cables y cilindros de media presión conectados por un elemento de transmisión común. Se convierte el movimiento alternativo del cilindro de presión en la tracción de los cables de freno.   |
| 34 | <u>US5301968 (A)</u>                            | 12/04/1994 | WARD ADELE E [CA]<br>WARD J R KINGSLEY [CA]<br>LUNAU KEVIN R [CA]<br>STRINGER JEFFREY D [CA]<br>MOORE A EDWARD [CA]<br>IRVING VICTOR J [CA] | CA | GUARDIAN PRODUCTS INC [US]  | US | US19910782873  | 15/10/1991 | Creciente deterioro físico de la población, cada vez más población geriátrica. Gran parte de ellos pasan la mayor parte del tiempo en una cama o en una silla de ruedas y necesitan asistencia. Esto ha llevado a una situación de pérdida de independencia del paciente lo cual les causa molestias y también se necesita una gran mano de obra para su cuidado diario. | Dispositivo de soporte móvil para una persona discapacitada a que comprende una base que está formada por ruedas y permite al usuario ir desplazarse fácilmente.              | La silla de ruedas está formada por un bastidor, que es la estructura de la silla, donde se acopla el asiento, el soporte de la espalda y un reposabrazos. En la parte inferior del bastidor está el reposapiés, un conjunto de ruedas en ambos lados y un sistema de frenos.  |

|    |                                   |            |                              |    |  |    |                    |            |  |  |  |
|----|-----------------------------------|------------|------------------------------|----|--|----|--------------------|------------|--|--|--|
| 35 | <u>JPH076791</u><br><u>9 (A)</u>  | 14/03/1995 | NAGASAKI<br>CHIKAKO          | JP | NAGASAKI<br>CHIKAKO                            | JP | JP1994013<br>3935  | 25/05/1994 | Sillas de<br>ruedas que<br>tienen que<br>recorrer<br>superficies<br>irregulares<br>como nieve,<br>arena, hierba o<br>un camino de<br>grava.        | Silla de<br>ruedas capaz<br>de ir por<br>superficies<br>irregulares<br>gracias a<br>grandes<br>neumáticos<br>adaptados.  | Silla de ruedas<br>que comprende<br>un bastidor, un<br>asiento y dos<br>ruedas<br>delanteras y<br>dos traseras<br>que están<br>compuestas<br>por neumáticos<br>formados de un<br>elastómero que<br>hace que el<br>neumático se<br>apoye de forma<br>suave en la<br>superficie.   |
| 36 | <u>DE2951129</u><br><u>7 (U1)</u> | 14/12/1995 |                              | DE | SANITAETS<br>HAUS KORN<br>[DE]                 | DE | DE199521<br>1297U  | 12/07/1995 | Sillas de<br>ruedas que<br>sólo tienen<br>frenos para el<br>estacionamiento<br>o y no para<br>pendientes.  | Sistema de<br>frenado para<br>las ruedas de<br>las sillas para<br>discapacitados.  | Frenos de<br>tambor que<br>están<br>instalados en<br>las ruedas y se<br>accionan con<br>una palanca de<br>forma manual.<br>Pueden usarse<br>por el propio<br>usuario o por la<br>persona que le<br>lleva.  |
| 37 | <u>EP0782947</u><br><u>(A1)</u>   | 09/07/1997 | SCHUBERT<br>FRANZ [DE]       | DE | MEYRA<br>WILHELM<br>MEYER<br>GMBH & CO<br>[DE] | DE | EP199601<br>19107  | 28/11/1996 | Dispositivo de<br>frenado<br>inapropiado y<br>caro.  | Dispositivo<br>de frenado<br>seguro y<br>barato de<br>fabricar de<br>manera que<br>el<br>accionamiento<br>o del freno<br>esté<br>conectado<br>para el<br>paciente y el<br>asistente.                           | Dispositivo de<br>frenado<br>formado por un<br>freno de tambor<br>que actúa<br>sobre la rueda<br>y es activado a<br>través de una<br>palanca que<br>comprende una<br>posición de<br>liberación y otra<br>de bloqueo.   |
| 38 | <u>TW314774</u><br><u>(U)</u>     | 01/09/1997 | PFISTERER<br>GERHARD<br>[DE] | DE | BOCK<br>ORTHOPAE<br>D IND [DE]                 | DE | TW199702<br>05564U | 10/07/1993 | Freno de una<br>silla de ruedas<br>no puede ser<br>accionado por<br>el usuario y por<br>su<br>acompañante,<br>sólo existe<br>para uno de<br>ellos. | Freno<br>mejorado,<br>ligero,<br>simplificado y<br>que se<br>acciona tanto<br>por el usuario<br>como por el<br>acompañante<br>ya que se<br>encuentra<br>conectado<br>por un cable<br>elástico tipo<br>resorte. | Freno de silla<br>de ruedas que<br>incluye una<br>palanca de<br>presión que<br>tiene un<br>extremo libre<br>que hace<br>contacto con la<br>rueda al frenar.<br>La palanca de<br>presión se<br>empuja a<br>través de un<br>cable elástico<br>tipo resorte.<br>Una palanca de<br>freno está<br>conectada con<br>el cable y<br>ejerce presión<br>para bloquear<br>la rueda. |

|    |                            |            |  |    |   |    |                   |            |  |   |  |
|----|----------------------------|------------|--|----|---|----|-------------------|------------|--|---|--|
| 39 | <u>US5667236</u><br>(A)    | 16/09/1997 | MURPHY<br>MICHAEL K<br>[US]  | US | MURPHY,<br>MICHAEL K                              | US | US199505<br>11285 | 04/08/1995 | Poco control del usuario de una silla de ruedas sobre su freno.  | Freno de agarre de control de seguridad mejorado para sillas de ruedas.   | Freno de agarre de control de seguridad con un manguito de acero adaptado para acoplarlo al mango de una silla de ruedas. Una bobina hecha de acero está en el manguito y se aplica una tensión al girar en sentido horario, estos están conectados a una polea con bridas; el cable de acero se fija a la polea y el mecanismo de freno está conectado al cable y frena las ruedas. |
| 40 | <u>DE1971245</u><br>3 (A1) | 08/10/1998 | SORG HUGO<br>[DE]  | DE | SORG<br>ROLLSTUHL<br>TECHNIKGM<br>BH & CO<br>[DE] | DE | DE199711<br>2453  | 25/03/1997 | Bloqueo de las ruedas en una silla de ruedas no es óptimo.       | Sistema de bloqueo de las ruedas en el que el perfil del eje se adapta a las ruedas y los discos de freno actuarán en su superficie.  | Sistema de frenado de una silla de ruedas en el que para el bloqueo de las ruedas el perfil del eje está adaptado al radio de la rueda, de este modo la superficie de frenado está a lo largo de toda la rueda. Este perfil tiene discos de freno que se activan con un mecanismo de palanca.  |
| 41 | <u>US5865457</u><br>(A)    | 02/02/1999 | KNABUSCH<br>CHARLES T<br>[US]LAPOINT<br>E LARRY P<br>[US]LIPFOR<br>D WILLIAM D<br>[US] | US | LA Z BOY<br>INC [US]                              | US | US199708<br>92048 | 14/07/1997 | Los pacientes enfermos necesitan una silla de ruedas reclinable. | Silla reclinable con ruedas que es capaz de inclinarse 180°. El bastidor de la silla y el reposapiés constan de un mecanismo de accionamiento o para reclinarse la silla. La silla también consta de un mecanismo de frenado que puede ser empleado por el propio usuario o por el acompañante. | Silla de ruedas reclinable que consta de un conjunto articulado que se reclina hasta 180°, se reclinan tanto el asiento y el reposapiés. Tiene una base móvil con un conjunto de ruedas con un sistema de frenado que se puede accionarse tanto por el ocupante como por el acompañante.   |

|    |                                   |            |   |    |                                     |    |                   |            |  |  |  |
|----|-----------------------------------|------------|---|----|-------------------------------------|----|-------------------|------------|--|--|--|
| 42 | <u>US5894912</u><br><u>(A)</u>    | 20/04/1999 | DOBBEN<br>STEVEN<br>[US]  | US | DOBBEN<br>TRUST<br>STEVEN L<br>[US] | US | US199708<br>38270 | 17/04/1997 | Sistema de frenado para una silla de ruedas convencional ineficiente, la persona no puede sentarse en la silla sin que se mueva. | Sistema de frenado sencillo y fácil de instalar en una silla de ruedas. Este sistema se desacopla cuando una persona se sienta en la silla.                            | Dispositivo de frenado que se activa automáticamente cuando la silla está vacía. Este mecanismo consta de una estructura de soporte y una palanca de detención y otra de frenado que están conectadas y la palanca de frenado hace que la rueda gire en dirección opuesta a la de rotación y activa la palanca de detención y se desacopla el freno. |
| 43 | <u>DE1981593</u><br><u>7 (A1)</u> | 14/10/1999 | STEUER<br>WERNER<br>[DE]MAYER<br>HANS-<br>JOACHIM<br>[DE]   | DE | SRAM DE<br>GMBH [DE]                | DE | DE199811<br>5937  | 09/04/1998 | Mecanismo de frenado ineficiente para una silla de ruedas.   | Conjunto montado en una silla de ruedas que consta de un mecanismo de freno conectado al eje de la rueda libre.  | Conjunto montado en el eje de una rueda de una silla de ruedas que tiene un mecanismo de freno, una unidad de accionamiento, una pastilla de freno y un soporte de freno, este conjunto se fija al bastidor de la silla.   |
| 44 | <u>TW372869</u><br><u>(B)</u>     | 01/11/1999 | KAN YUJI<br>[JP]<br>KITANO<br>MINORU<br>[JP]<br>TOMOSHIGE<br>KAZUHIRO<br>[JP]<br>NAKAMURA<br>HIDEO [JP] | JP | SANYO<br>ELECTRIC<br>CO [JP]        | JP | TW199501<br>10017 | 26/09/1995 | Silla de ruedas asistida con una rueda de conducción. Cuesta demasiado trabajo mover la silla debido a su peso.                  | Silla de ruedas asistida, ligera y pequeña. La silla es manejada por un asistente y consta de un motor que acciona una rueda motriz y de un sistema de frenado manual. | Silla de ruedas asistida que supone una ligera disminución de trabajo debido a que es más ligera. La silla comprende un bastidor, ruedas libres, ruedas motrices, llantas de empuje, un lugar donde se instala la batería, un miembro de detención manual y un motor de accionamiento que controla la rueda de accionamiento.                        |

|    |  |            |  |    |   |    |               |            |   |  |   |
|----|--|------------|--|----|---|----|---------------|------------|---|--|---|
| 45 | <u>US6012555</u><br>(A)                            | 11/01/2000 | DURAN IGNACIO [US] DURAN DIEGO A [US]                          | US | DURAN, IGNACIO, DURAN, DIEGO A            | US | US19980060025 | 14/04/1998 | La silla de ruedas sigue rodando cuando se levanta el usuario y con frecuencia la silla no proporciona el equilibrio necesario. | Sistema de frenado de una silla de ruedas que bloquee automáticamente la silla para evitar que se mueva cuando el usuario se levanta. Este sistema se puede adaptar a cualquier silla de ruedas y que requiera del mínimo mantenimiento. | Sistema de frenado de una silla de ruedas que tiene un armazón, un par de ruedas y un eje unido a estas. El eje tiene un engranaje de bloqueo con múltiples dientes. El engranaje está montado en una carcasa y esta montada en el marco de la silla. El sistema se activa de forma automática pero cuenta con una palanca en la parte de detrás de la silla que libera el bloqueo del engranaje. |
| 46 | <u>US2001018997</u> (A1);<br><u>US6464044</u> (B2) | 06/09/2001 | SUGANUMA TETSURO [JP]  | JP | TAKAHIRO ENGINEERING WORKS LTD [US]       | US | US20010759145 | 16/01/2001 | En un aparato de frenado para un vehículo de ruedas de neumáticos hay mucho retroceso cuando la silla frena.                    | Aparato de frenado para una silla de ruedas que está mejorado frente a lo anterior, evita el retroceso que se produce cuando hay una pendiente ascendente.   | Aparato de frenado para la rueda de una silla de ruedas, comprende con un cuerpo principal, una leva que gira sobre su eje, un elemento móvil acoplado al cuerpo principal con una parte en contacto con la leva y un miembro de accionamiento.   |
| 47 | <u>US2001029629</u> (A1);<br><u>US6584629</u> (B2) | 18/10/2001 | TSUJI HIROSHI [JP] KATAOKA HISASHI [JP] YAMAGUCHI HIROSHI [JP] | JP | MURATA MACHINERY LTD [JP]                 | JP | US20010834917 | 16/04/2001 | Cuando los pacientes requieren ser trasladados de una cama hay que preparar una silla moverlos.                                 | Cama multifuncional, cama que puede transformarse en silla de ruedas o cama según sea necesario.   | Cama multifuncional que se puede cambiar su forma, reclinarsse y separar una parte dando lugar a una silla de ruedas para poder transformar al paciente.  |
| 48 | <u>US6352138</u> (B1)                              | 05/03/2002 | DURAN MIGUEL [US] DURAN CAMILO [US] DURAN IGNACIO [US]         | US | DURAN MIGUEL, DURAN CAMILO, DURAN IGNACIO | US | US20000693108 | 20/10/2000 | Las ruedas de la silla de ruedas se mueven cuando el usuario no está totalmente sentado.  | Sistema implementado en una silla de ruedas que bloquee las ruedas cuando para que no se muevan mientras el usuario se levanta o se sienta.  | Sistema que bloquea las ruedas de la silla cuando nota que el peso de la silla se reduce, se bloquean con un sistema de engranajes y se pueden desbloquear con una palanca manualmente.   |

|    |  |            |   |    |  |    |               |            |  |   |  |
|----|--|------------|---|----|--|----|---------------|------------|--|---|--|
| 49 | <u>GB2370618 (A)</u>                     | 03/07/2002 | KENDALL PAUL [GB]                           | GB | MEDICARE TECHNOLOGY [GB]   | GB | GB20000027753 | 14/11/2000 | Sillas de ruedas que requieren de un sistema de frenado que se pueda añadir a estas.   | Dispositivo de frenado que se controla manualmente y puede ser implementado en cualquier silla de ruedas o vehículo similar.    | Sistema de freno que se puede instalar en cualquier silla de ruedas y que frena las ruedas presionando un mango que a través de un cable, acciona una caja de conexiones que frenan la rueda   |
| 50 | <u>US2002104698 (A1); US6880653 (B2)</u> | 08/08/2002 | KANNO NOBUYUKI [JP]                         | JP | KANNO NOBUYUKI, YAMAHA KABUSHIKI KAISHA                            | JP | US20020009554 | 03/03/2002 | Mecanismos ineficientes para accionar una silla de ruedas propulsada con un motor eléctrico.   | Unidad de accionamiento o del motor eléctrico de una silla de ruedas.   | Accionamiento de un vehículo propulsado por un motor eléctrico que está provisto de un mecanismo de engranajes planetarios.  |
| 51 | <u>DE20215399 (U1)</u>                   | 19/12/2002 |   | DE | HOFFMANN WINFRIED [DE]   | DE | DE2002215399U | 07/10/2002 | Frenos de las sillas de ruedas insuficientes.  | Sistema de frenado para una silla de ruedas que actúa simultáneamente por ambas ruedas traseras.                                | Silla de ruedas para discapacitados que tiene cuatro ruedas con neumáticos y un sistema de frenado entre el respaldo y el centro que actúa simultáneamente en las dos ruedas traseras.   |
| 52 | <u>US2003098190 (A1); US6910543 (B2)</u> | 29/05/2003 | KANNO NOBUYUKI [JP] MIYAZAKI MITSUO [JP]    | JP | KANNO NOBUYUKI, MIYAZAKI MITSUO, YAMAHA HATSUDOKI KABUSHIKI KAISHA | JP | US20020009555 | 12/03/2002 | En las silla de ruedas accionadas por un motor eléctrico no se puede controlar la potencia producida por el motor.   | Silla de ruedas accionada por un motor eléctrico con mayor facilidad de operación.  | Silla de ruedas en la que los medios de control de potencia del motor de accionamiento están preparados para avanzar o retroceder dependiendo del desplazamiento entre un miembro fijo y el elemento móvil de la barra, dependiendo de estos valores se detendrá el motor. |
| 53 | <u>US2003192724 (A1); US6840340 (B2)</u> | 16/10/2003 | INOUE TAKAHITO [JP] TAKEZAWA YOSHINORI [JP] | JP | NABCO LTD [JP]   | JP | US20030405614 | 03/04/2003 | Vehículo eléctrico de ruedas. Puede generarse al mismo tiempo una fuerza del ayudante que empuja la silla de ruedas y una fuerza de frenado, esto genera una corriente innecesaria que hace que se deteriore el motor. | Vehículo de ruedas en el que se reduce la fuerza de accionamiento o del motor eléctrico cuando se genera una fuerza de frenado. | Vehículo de ruedas de transmisión eléctrica que cuenta con conductores eléctricos para realizar una fuerza impulsora y una unidad de frenos para aplicar fuerza sobre las ruedas.  |

|    |   |            |  |    |   |    |                   |            |  |  |   |
|----|---|------------|--|----|---|----|-------------------|------------|--|--|---|
| 54 | <u>US2004051</u><br><u>279 (A1)</u>                                     | 18/03/2004 | GRANT<br>WILLIAM M<br>[US]CARON<br>NA PAUL<br>[US]   | US | GRANT<br>WILLIAM<br>M,CARON<br>A PAUL   | US | US200202<br>44875 | 17/09/2002 | Las sillas de<br>ruedas son<br>voluminosas y<br>es difícil<br>maniobrar con<br>ellas, no<br>pueden<br>acercarse a<br>todas las<br>mesas.                     | Silla de<br>ruedas con<br>un<br>mecanismo<br>de elevación.   | Silla de ruedas<br>con elevación.<br>Tiene base<br>trapezoidal en<br>cuya parte<br>inferior se<br>encuentran las<br>ruedas, el<br>mecanismo de<br>elevación es<br>hidráulico y<br>consta de un<br>pistón que está<br>en la superficie<br>superior de la<br>base y una silla<br>encima del<br>pistón.<br>También<br>consta de un<br>sistema de<br>frenado para al<br>menos una de<br>las ruedas. |
| 55 | <u>US2004080</u><br><u>138 (A1);</u><br><u>US6863293</u><br><u>(B2)</u> | 29/04/2004 | KIMURA<br>NORITAKA<br>[JP]<br>HIRATA<br>TAKAYUKI<br>[JP]<br>YOSHINAGA<br>YOSHIHARU<br>[JP]<br>KIMURA<br>NORIHIDE<br>[JP]<br>AIZAWA<br>KAZUSHI<br>[JP]<br>HACHISUKA<br>MASAHIRO<br>[JP] | JP | KIMURA<br>NORITAKA,<br>HIRATA<br>TAKAYUKI,<br>YOSHINAGA<br>YOSHIHARU<br>,<br>KIMURA<br>NORIHIDE,<br>AIZAWA<br>KAZUSHI,<br>HACHISUKA<br>MASAHIRO | JP | US200306<br>88248 | 16/10/2003 | Hay que frenar<br>manualmente<br>cada vez que<br>el usuario de la<br>silla se va<br>porque si no<br>cuando vuelva<br>para sentarse<br>la silla se<br>moverá. | Silla de<br>ruedas con<br>frenado<br>automático<br>en la que se<br>aplica el<br>frenado en el<br>mismo<br>momento en<br>el que el<br>usuario lo<br>levanta. Es<br>mucho más<br>seguro. | La silla de<br>ruedas está<br>provista de<br>placas que<br>están<br>instaladas en el<br>asiento, cuando<br>el usuario de<br>sienta, su peso<br>hace que el<br>asiento<br>descienda y<br>que las placas<br>se muevan<br>hacia abajo y<br>activen las<br>palancas que<br>desbloqueen<br>los frenos;<br>cuando se<br>levanta los<br>frenos se<br>desbloquearán.                                    |
| 56 | <u>US6736417</u><br><u>(B1)</u>   | 18/05/2004 | WHITMIRE<br>WARD [US]  | US | WHITMIRE<br>WARD  | US | US199606<br>46530 | 10/05/1996 | Dificultad o<br>imposibilidad<br>que presentan<br>las sillas de<br>ruedas para<br>avanzar por<br>terrenos<br>escabrosos.                                     | Silla<br>monorrueda<br>de montaña<br>que traslada<br>a personas<br>discapacitadas<br>de forma<br>fácil por<br>terrenos<br>montañosos<br>difíciles.                                     | Silla con una<br>única rueda<br>que tiene<br>mangos<br>delante y<br>detrás para ser<br>llevada por dos<br>voluntarios. Se<br>usa en terrenos<br>montañosos y<br>se puede<br>convertir en<br>una silla de<br>cuatro ruedas<br>cuando llega al<br>campamento.   |

|    |  |            |                                |    |                            |    |                   |            |   |  |  |
|----|--|------------|--------------------------------|----|----------------------------|----|-------------------|------------|---|--|--|
| 57 | <u>US2004099</u><br><u>487 (A1)</u>                                | 27/05/2004 | MELGAREJO<br>ALEJANDRO<br>[US] | US | MELGAREJ<br>O<br>ALEJANDRO | US | US200203<br>07185 | 27/11/2002 | Los frenos de fricción no son útiles cuando no hay carga en la silla de ruedas, cuando se transporta o se almacena la silla se mueve.                             | Mecanismo de bloqueo de la silla de ruedas que la inmovilice completamente en cualquier situación  | Mecanismo de bloqueo de una silla de ruedas que incluye un anillo de bloqueo de forma cilíndrica, un perro móvil y una palanca operativa; cuando el perro y el miembro de bloqueo se enganchan, la rueda queda inmovilizada.   |
| 58 | <u>US2005023</u><br><u>801 (A1)</u>                                | 03/02/2005 | FINLEY<br>ADLEY [US]           | US | FINLEY<br>ADLEY            | US | US200304<br>25040 | 31/07/2003 | Cuando la persona que debe empujar la silla de ruedas tienen que cargar además con muchos artículos y no puede con tanta carga porque tiene que empujar la silla. | Accesorio para la silla de ruedas que sirve para empujarla cuando una persona esté sentada. Permite dirigir la silla mientras carga artículos. | Accesorio para una silla de ruedas que es una unidad plegable y separable que puede unirse a la mayoría de las sillas. La persona que empuja la silla de ruedas puede dirigir y frenar la silla mientras carga cosas.  |
| 59 | <u>GB2405156</u><br><u>(A)</u> ;<br><u>GB2405156</u><br><u>(B)</u> | 23/02/2005 | ERAPI<br>GODWIN<br>[GB]        | GB | ERAPI<br>GODWIN<br>[GB]    | GB | GB200300<br>19624 | 21/08/2003 | Existe una silla de ruedas inodoro pero es limitado en las tareas para las que se puede usar y no contiene dispositivos sanitarios adicionales.                   | Inodoro desechable multiuso con una unidad sanitaria y una silla ajustable adaptada capaz de plegarse y reclinarsse.                           | Inodoro polivalente que tiene una silla ajustable montada sobre un vástago con ruedas que puede subir y bajar, la silla puede plegarse, reclinarsse, tiene reposapiés, reposabrazos y reposacabezas y cinturón de seguridad. Está equipada con dispositivos desmontables adicionales al inodoro con recogida de residuos, desinfección y desodoración. |

|    |   |            |   |    |  |    |                |            |   |   |   |
|----|---|------------|---|----|--|----|----------------|------------|---|---|---|
| 60 | <u>US2005173 888 (A1); US7243938 (B2)</u> | 11/08/2005 | STAMPS DOUGLAS W [US]STAMPS JANICE L [US]GIESTING SAMUEL C [US]COOPER EDWARD T III [US]SCHENK DANIEL E [US]STOLL JAROD D [US]NISLEY ADAM J [US] | US | STAMPS DOUGLAS W,STAMPS JANICE L,GIESTING SAMUEL C,COOPER EDWARD T.III,SCHENK DANIEL E,STOLL JAROD D,NISLEY ADAM J | US | US200500 49572 | 03/02/2005 | En los dispositivo de movilidad asistida en el que un asistente ayuda a una persona discapacitada, en ocasiones hay condiciones naturales adversas, como lluvia por ejemplo, y el suelo está mojado, la silla también debe de estar preparada para permanecer inmóvil cuando se sube y baja a la persona. A veces el asistente tiene que sujetar a la persona con una mano mientras la sube o baja de la silla. | Dispositivo de movilidad asistida con un sistema de bloqueo positivo automático que permite que un operador mueva el dispositivo cuando un actuador está conectado.   | Dispositivo de movilidad asistida que consta de un sistema de frenado, reposapiés, reposabrazos que se pueden guardar y respaldo ajustable, el operador solo requiere de una mano para que funcione. Está compuesto por materiales que puedan usarse en entornos acuáticos.   |
| 61 | <u>US2005248 122 (A1); US7066482 (B2)</u> | 10/11/2005 | FORD JERRY [US]   | US | JERRY FORD COMPANY LLC   | US | US200501 19448 | 29/04/2005 | En las sillas de ruedas convencionales hay que activar el bloqueo de las ruedas cada vez que queremos bajar o subir al paciente, esto es muy fácil de olvidar.  | Conjunto de mango de freno adaptable a una silla de ruedas, consta de una palanca de liberación del freno.  | Mango de freno que tiene un miembro de acoplamiento a la silla de ruedas. Tiene una palanca manual de liberación de freno y un mecanismo de freno de rueda.   |
| 62 | <u>US2005248 121 (A1)</u>                 | 10/11/2005 | FORD JERRY [US]   | US |  | US | US200501 18957 | 29/04/2005 | Las patentes que han sido inventadas para disponer de un mecanismo de frenos automático, son de tal forma que incomodan al paciente porque está en contacto constante con algún utensilio del mecanismo de frenado o bien porque el mecanismo es complicado, es difícil de instalar en la silla de ruedas y en el caso de las sillas plegables, una vez instalado el mecanismo ya no se pueden plegar.          | Dispositivo automático de freno que mejora las patentes anteriores. El dispositivo de freno es fácilmente adaptable al marco de la silla de ruedas, no crea puntos de presión en el asiento que puedan ser incómodos para el paciente y se conserva la operación de plegado de la silla original. | Dispositivo de freno automático para una silla de ruedas plegable existente. Puede ser adaptado a un lado del bastidor de la silla de ruedas para no obstaculizar la capacidad de que la silla se pliegue. Cuando la silla de ruedas está ocupada el mecanismo está desacoplado y permite el libre movimiento de la silla, cuando está desocupada el mecanismo está acoplado y las ruedas están bloqueadas. |

|    |   |            |                     |    |                    |    |               |            |  |   |   |
|----|---|------------|---------------------|----|--------------------|----|---------------|------------|--|---|---|
| 63 | <u>WO2005108195 (A2)</u> ; <u>WO2005108195 (A3)</u> | 17/11/2005 | FORD JERRY [US]     | US | FORD JERRY [US]    | US | WO2005US14724 | 02/05/2005 | Las patentes que han sido inventadas para disponer de un mecanismo de frenos automático, son de tal forma que incomodan al paciente porque está en contacto constante con algún utensilio del mecanismo de frenado o bien porque el mecanismo es complicado, es difícil de instalar en la silla de ruedas y en el caso de las sillas plegables, una vez instalado el mecanismo ya no se pueden plegar. Si el dispositivo de frenado es sólo automático, el usuario no podría bloquearlo. | Dispositivo automático de freno que mejora las patentes anteriores. El dispositivo de freno es fácilmente adaptable al marco de la silla de ruedas, no crea puntos de presión en el asiento que puedan ser incómodos para el paciente y se conserva la operación de plegado de la silla original. Incluye un mango de freno acoplado a un bastidor de la silla. | Dispositivo de freno automático que incluyen mango de freno para una silla de ruedas plegable existente. Puede ser adaptado a un lado del bastidor de la silla de ruedas para no obstaculizar la capacidad de que la silla se pliegue. Cuando la silla de ruedas está ocupada el mecanismo está desacoplado y permite el libre movimiento de la silla, cuando está desocupada el mecanismo está acoplado y las ruedas están bloqueadas. |
| 64 | <u>US2006086574 (A1)</u> ; <u>US7249657 (B2)</u>    | 27/04/2006 | HORST DARRIN J [US] | US |                    | US | US20050247765 | 11/10/2005 | En las sillas de ruedas convencionales debido al desgaste de la rueda y la pérdida de presión del mecanismo de freno, la fuerza de fricción entre la rueda y la superficie se ve disminuida y esto puede causar movimientos inesperados en la silla.   | Conjunto de rueda de soporte y frenado para una silla de ruedas múltiples para una persona con discapacidad . Frenado más consistente y se reduce la cantidad de desgaste de la rueda.  | Conjunto de frenado y soporte con múltiples ruedas. El conjunto incluye una rueda de soporte de frenado. Tiene un freno de tambor con características externas de enclavamiento y una superficie de fricción interna cilíndrica.  |
| 65 | <u>WO2006068449 (A1)</u>                            | 29/06/2006 | CHOI HONG-GON [KR]  | KR | CHOI HONG-GON [KR] | KR | WO2005KR04502 | 23/12/2005 | Cuando se conduce una silla de ruedas existen problemas como el deslizamiento hacia atrás cuando, gran carga al principio, dificultad de ascender o retroceder, peligro de colisión con desniveles u obstáculos y frenos inestables.   | Aparato transmisor de potencia que tiene un aparato de conversión a la salida que es la misma que la de la silla de ruedas.   | Aparato de transmisión de potencia cuya función de conversión a la salida es la misma que la de la silla de ruedas. El aparato está montado en las ruedas y puede elegir entre frenar y estacionar. Consta de una palanca para que maneje el acompañante que empuja la silla.   |

|    |   |            |   |    |                          |    |                    |            |   |  |  |
|----|---|------------|---|----|--------------------------|----|--------------------|------------|---|--|--|
| 66 | <u>US2006266</u><br><u>593 (A1)</u>   | 30/11/2006 | CERRETO<br>MATTHEW R<br>[US]<br>ADAMS<br>JOSEPH W<br>[US] | US |                          | US | US200604<br>40639  | 25/05/2006 | En los vehículos de ayuda a la movilidad, a veces el bloqueo de las ruedas no es completo.  | Aparato para bloquear las ruedas que se instala en el bastidor de un vehículo de ayuda a la movilidad.                 | Aparato que bloquea la rotación de una rueda que se instala en el bastidor de un dispositivo de ayuda a la movilidad. Consta de un engranaje cilíndrico giratorio con la rueda y otro engranaje de sector instalado en el bastidor. Cuando el engranaje de sector se acopla con el de la rueda, la rueda se bloquea. |
| 67 | <u>WO200702</u><br><u>3277 (A2);</u><br><u>WO200702</u><br><u>3277 (A3)</u> | 01/03/2007 | CAUDLE<br>ANDREW<br>[GB]                                  | GB | CAUDLE<br>ANDREW<br>[GB] | GB | WO2006G<br>B03150  | 24/08/2006 | Las sillas de paseo de los niños no son fáciles de transportar en superficies que no sean planas. Subir y bajar las escaleras con estas sillas es especialmente costoso y peligroso para el bebe. | Silla de paseo mejorada para poder recorrer terrenos irregulares.  | Silla de ruedas en la que las ruedas están dentro de una pista sin fin, se puede incluir un sistema de frenado muy útil para ayudar a la persona que empuja a bajar la silla por las escaleras.  |
| 68 | <u>AT378036</u><br><u>(T)</u>   | 15/11/2007 | HUNKELER<br>JOSEF [CH]                                    | CH | HUNKELER<br>JOSEF [CH]   | CH | AT200108<br>10407T | 25/04/2001 | Transportar a las personas en silla de ruedas es complicado, en ocasiones estas sillas no están adaptadas a la altura que se necesita en cada caso.   | Silla de ruedas con una barra horizontal con un asiento que se eleva verticalmente y es ajustable a distintas alturas. | Dispositivo que dispone de una barra vertical que está unida al asiento y que permite que este se desplace hacia arriba y abajo, tiene reposabrazos, un soporte para los pies, una mesa inclinada y un mecanismo de frenado.   |
| 69 | <u>US2007278</u><br><u>767 (A1)</u>   | 06/12/2007 | AUBERT<br>JEAN-<br>PIERRE [FR]                            | FR |                          | FR | US200708<br>40495  | 17/08/2007 | Las sillas de ruedas eléctricas existentes son pesadas y no son plegables, es difícil transportarlas.   | Silla de ruedas eléctrica plegable que tiene control de velocidad y frenos por parte del acompañante.                  | Silla de ruedas eléctrica plegable y ligera que tiene control de velocidad y frenado. Su chasis es en forma de H y este soporta las ruedas motrices, un amortiguador, un motor, un reposapiés ajustable, reposabrazos y controles para plegar, ajustar y frenar la silla.  |

|    |   |            |  |    |                                   |    |                   |            |   |   |  |
|----|---|------------|--|----|-----------------------------------|----|-------------------|------------|---|---|--|
| 70 | <u>US2008173</u><br><u>505 (A1)</u>                                     | 24/07/2008 | BREAKWELL<br>JAMES<br>ROBERT<br>[US]BREAK<br>WELL<br>JAMES<br>VEACH [US]                   | US | BRAKEWEL<br>L<br>PARTNERS<br>HIP  | US | US200706<br>55353 | 19/01/2007 | En ocasiones el usuario que empuja una silla de ruedas necesita ralentizar su movimiento en una pendiente. Los frenos tienen que ofrecer un control absoluto de la silla a la persona que empuja. | Freno para una silla de ruedas con asas para que se active por parte del asistente y se ralentice el movimiento de las ruedas cuando sea necesario. | El freno incluye una palanca de freno, un cable y un soporte para montar el freno de pinza en la rueda, el asistente al aplicar el freno no interfiere en la propulsión de la silla.                                   |
| 71 | <u>US2009078</u><br><u>482 (A1);</u><br><u>US8336904</u><br><u>(B2)</u> | 26/03/2009 | KYLSTRA<br>BART [US]   | US | DAEDALUS<br>WINGS INC<br>[US]     | US | US200802<br>35149 | 22/09/2008 | Las sillas de ruedas en ocasiones son pesadas y difíciles de transportar.   | Silla de ruedas modular que está formada por diversos módulos y permiten desmontar rápidamente la silla y transportarla fácilmente.                 | Silla modular cuyos miembros son el chasis y miembro del bastidor centrados en el punto central de este. El chasis está conectado a un modulo de accionamiento mediante un acoplamiento mecánico.                      |
| 72 | <u>GB2455529</u><br><u>(A)</u>  | 17/06/2009 | HOME MARK<br>[GB]  | GB | HOME<br>MARK [GB]                 | GB | GB200700<br>24198 | 11/12/2007 | Frenos poco seguros, en ocasiones el usuario de la silla de ruedas pierde el control de esta al aplicarlos. Cuando la silla cruza una calle oscura, esta no se ve.                                | Sistema de frenado de seguridad que puede incluir luces, se usa para carritos de niños, sillas de ruedas.   | Sistema de frenado para vehículos propulsados a mano que se activa pulsando un botón o tirando de una palanca que activa un freno mecánicos; el sistema también podría cargar dispositivos electrónicos o tener luces. |
| 73 | <u>EP2181683</u><br><u>(A1);</u><br><u>EP2181683</u><br><u>(B1)</u>     | 05/05/2010 | LAURET<br>AURELIE<br>[FR]<br>DA CUNHA<br>WILFRID<br>[FR]<br>RONCIN<br>JEAN-<br>MICHEL [FR] | FR | INVACARE<br>INT SARL<br>[CH]      | CH | EP200801<br>68086 | 31/10/2008 | Algunas personas que están enfermas tienen dificultad para mantenerse sentadas en las sillas de ruedas.   | Silla de ruedas tipo concha que garantiza la comodidad y seguridad del usuario, tiene un mecanismo de bloqueo rápido y eficaz.                      | Silla de ruedas con un caparazón rígido y liviano, un chasis, un tren de ruedas y un mecanismo de bloqueo con el pie.  |
| 74 | <u>US2010219</u><br><u>617 (A1);</u><br><u>US8087687</u><br><u>(B2)</u> | 02/09/2010 | MURDOCK<br>JANET [US]  | US | CASCIO<br>ENTEPRISE<br>S LLC [US] | US | US200905<br>87901 | 11/05/2009 | Los dispositivos de movilidad flexible para adolescentes y adultos con movilidad limitada, suelen tener problemas de equilibrio.  | Dispositivo de movilidad asistida diseñado para adolescentes y adultos.   | Dispositivo de movilidad para adultos con amortiguador de marcha, frenado mejorado y un bastidor móvil adaptado para ayudar a la persona a desplazarse.  |

|    |   |            |   |    |   |    |                |            |  |  |   |
|----|---|------------|---|----|---|----|----------------|------------|--|--|---|
| 75 | <u>DE202010010757 (U1)</u>                  | 28/10/2010 |   | DE | SORG ROLLSTUHL TECHNIK GMBH & C [DE]  | DE | DE20102010757U | 28/07/2010 | Los frenos de las sillas de paseo de los niños están muy lejos de estos y no los pueden accionar.  | Freno de una silla de paseo de niño en el que sólo se requiere una acción de palanca para bloquear la rueda.   | El freno de la silla de paseo se acciona con una palanca unida a un cable de tracción, esta acción es operable por varios usuarios.   |
| 76 | <u>CA2708483 (A1); CA2708483 (C)</u>        | 23/12/2010 | LANDRY JEAN-MARC [CA]<br>LANDRY MICHEL [CA]   | CA | LANDRY JEAN-MARC [CA]<br>LANDRY MICHEL [CA]   | CA | CA20102708483  | 23/06/2010 | Entrar y salir de una silla de ruedas convencional para una persona con dificultad de movilidad puede ser muy arriesgado.  | Método que trata de hacer las sillas de ruedas más seguras. Este dispositivo de seguridad impide el movimiento de la silla cuando el usuario se pone en pie. | Sistema de seguridad que puede instalarse en la mayoría de sillas de ruedas, este cuenta con un miembro fijo a una de las ruedas y uno móvil que puede estar enanchado a la rueda para bloquearla o desacoplado para que sea libre de girar. Para desacoplar el miembro tiene que haber más peso del determinado en el asiento. |
| 77 | <u>WO2011015876 (A2); WO2011015876 (A3)</u> | 10/02/2011 | BLAIR NIGEL [GB]<br>KINGSLAND ALASTAIR [GB]<br>AGER CHRISTOPHER [GB]<br>FIELD NICHOLAS [GB] | GB | VERNACARE LTD [GB]<br>BLAIR NIGEL [GB]<br>KINGSLAND ALASTAIR [GB]<br>AGER CHRISTOPHER [GB]<br>FIELD NICHOLAS [GB] | GB | WO2010GB51298  | 05/08/2010 | Necesidad de sillas específicas para transportar a ancianos y pacientes con movilidad limitada en hospitales y residencias de ancianos.  | Silla portadora para el transporte de pacientes con movilidad reducida.  | Silla de transporte con asiento, pluralidad de ruedas, reposapiés que pueden ajustarse entre una posición de baja y otra elevada.   |
| 78 | <u>ES2362287 (T3)</u>                       | 30/06/2011 | MIVAL NICOLAS JAMES [GB]<br>WALLACE ANDREW GORDON [GB]                                      | GB | MAMAS & PAPAS HOLDINGS LTD [GB]   | GB | ES20090170908T | 22/09/2009 | El los sistemas de frenado para sillas de paseo existentes, cuando la rueda se detiene, el pasador de freno puede no estar alineado con uno de los receptáculos lo que dificulta el engranaje del freno y es necesario que el padre o madre lo desbloquee. Otro problema es que el pasador puede romperse. | Mecanismo de frenado de rueda para un cochecito de niño.   | Freno de un cochecito de niño en el que el engranaje entre el primer y segundo elemento de freno es más robusto que los de tipo pasador y receptáculo. Los elementos de freno encajan bien sin requerir que intervenga el usuario.  |

|    |  |            |   |    |  |    |                |            |   |  |  |
|----|--|------------|---|----|--|----|----------------|------------|---|--|--|
| 79 | <u>DE202011050809 (U1)</u>               | 12/09/2011 |   | DE | WUERSTL CURT VERMOEGE NSVERWALT [DE]   | DE | DE20112050809U | 26/07/2011 | Los frenos de un cochecito de niño son ineficaces y en ocasiones se bloquean.   | Dispositivo de freno de estacionamiento para al menos una rueda.   | Freno de estacionamiento para un cochecito de niño que funciona al menos en la rueda trasera del bastidor del carro de desplazamiento.   |
| 80 | <u>GB2479555 (A)</u>                     | 19/10/2011 | FREEMAN ANDREW JOHN [GB]                                | GB | FREEMAN ANDREW JOHN [GB]   | GB | GB2010006162   | 14/04/2010 | Las sillas de ruedas motorizadas que pueden ser manejadas por el propio usuario, suelen tener el inconveniente de ser demasiado voluminosas y es difícil maniobrar con ellas. | Silla de ruedas ligera, plegable, fácil de maniobrar y operable por el usuario y el asistente.   | Silla de ruedas con un par de miembros de conexión a tierra y un aparato de propulsión que es operado manualmente por unos mangos y un dispositivo de asistencia eléctrica que ayuda a la propulsión de la silla.                                  |
| 81 | <u>DE102010032532 (A1)</u>               | 02/02/2012 | SORG HUGO [DE]  | DE | SORG ROLLSTUHL TECHNIKGM BH & CO KG [DE]                                     | DE | DE20101032532  | 28/07/2010 | Los frenos de una silla de ruedas son muchas veces difíciles de accionar por los niños.   | Freno para una silla de ruedas en el que sólo se requiere una articulación de palanca para accionarlo, bien por el usuario o por el acompañante. | El freno de la silla de ruedas dispone de un pasador que está dispuesto sobre un pivote y se opera a través de un cable de tracción accionado por una palanca.   |
| 82 | <u>US2012175855 (A1); US8534683 (B2)</u> | 12/07/2012 | LAUTZENHISER LLOYD L [US]<br>WOLF WADE [US]             | US | LAUTZENHISER LLOYD L [US]<br>WOLF WADE [US]                                  | US | US201213347096 | 10/01/2012 | Las personas con movilidad reducida usan andadores que tienen el inconveniente de no poder ajustar la altura del mango.   | Dispositivo de movilidad en el que se puede ajustar la altura del mango fácilmente.  | Dispositivo de movilidad que incluye un marco, una pluralidad de ruedas acopladas a un bastidor, un par de conjuntos dispuestos telescópicamente y un par de asideros. Hay dos empuñaduras acopladas a los conjuntos que están acoplados al marco. |
| 83 | <u>US2012248740 (A1)</u>                 | 04/10/2012 | SQUIRES ANDREW ROBERT [US]<br>SPOONER RALPH ARTHUR [US] | US | SQUIRES ANDREW ROBERT [US]<br>SPOONER RALPH ARTHUR [US]<br>OSD TECH LLC [US] | US | US201113078981 | 03/04/2011 | Usuarios de sillas de ruedas que están contaminados y no pueden usar cualquier dispositivo de transporte.   | Silla de ruedas descontaminada en la que las distintas partes pueden ser totalmente desinfectadas para asegurar la seguridad de la víctima.      | Silla de ruedas hecha de materiales resistentes a productos químicos, su asiento y respaldo tienen orificios para ayudar al drenaje completo, limpieza y secado de la silla.   |

|    |                          |            |                                 |    |   |    |                |            |   |   |  |
|----|--------------------------|------------|---------------------------------|----|---|----|----------------|------------|---|---|--|
| 84 | <u>US2013026737 (A1)</u> | 31/01/2013 | PIZZI SPADONI LUIGI CESARE [IT] | IT | SPENCER ITALIA SRL [IT] PIZZI SPADONI LUIGI CESARE [IT] | IT | US201213557043 | 24/07/2012 | El cierre de las sillas plegables se lleva a cabo de forma manual y es costoso e incómodo. Los frenos de estas sillas sólo frenan una rueda y son más bien incómodos. | Silla equipada con un dispositivo manual y un pedal que frena de forma simultánea las ruedas traseras y tiene un dispositivo de cierre automático.  | Silla de ruedas plegable que tiene dispositivos para inmovilizar al paciente y limpiar las correas. Consta de un dispositivo de frenado manual con un pedal y de cierre automático para plegarla.  |
| 85 | <u>US8366163 (B1)</u>    | 05/02/2013 | HARRIS EVERETT B [US]           | US | HARRIS EVERETT B [US]                                   | US | US201113044788 | 10/03/2011 | En ocasiones cuando el acompañante tira de la silla de ruedas, esta se desequilibra.  | Dispositivo para tirar de la silla de ruedas formado fundamentalmente por una correa.   | Dispositivo que ayuda a tirar de una silla de ruedas, está compuesto por una correa con dos extremos, el primero con un bucle para que el asistente tire de la silla y en el otro un gancho para sujetarla a la silla.   |
| 86 | <u>TWM455493 (U)</u>     | 21/06/2013 | WU YU-MIN [TW]                  | TW | WU YU-MIN [TW]  | TW | TW20120214369U | 25/07/2012 | Cuando una silla de ruedas convencional está subiendo una cuesta, tiende a rodar hacia atrás.   | Conjunto cerrado para una silla de ruedas con un dispositivo cerrado y un dispositivo de conmutación, que evite que ruede hacia atrás en una rampa. | Conjunto para una silla de ruedas compuesto por un dispositivo cerrado y uno de conmutación. El dispositivo consta de una carcasa, un eje, un anillo y un trinquete. El dispositivo de conmutación tiene un pasador y un cable. El pasador se inserta en el rebaje y el trinquete se acopla al anillo, por lo tanto la silla no pueda rodar hacia atrás. |
| 87 | <u>US2013192410 (A1)</u> | 01/08/2013 | HOFFMANN JOHAN [SE]             | SE | HOFFMANN JOHAN [SE] JOHRIA INNOVATION AB [SE]           | SE | US201113878039 | 04/10/2011 | Los carritos de bebe están equipados con un freno para estacionar pero este no está preparado para frenar por si el carrito pierde el control.                        | Medio de accionamiento o del freno seguro de una silla de paseo o similar.  | Disposición de seguridad para un carrito de niño o silla de ruedas que consta de un aparato actuador con dos posiciones, para frenar o desbloquear las ruedas.   |

|    |   |            |  |    |   |    |                    |            |   |  |  |
|----|---|------------|--|----|---|----|--------------------|------------|---|--|--|
| 88 | <u>DK2485929</u><br>(T3)                                  | 18/11/2013 | FELDT MATS [SE]<br>MARKEN HENRIK [SE]<br>VAN HOUTEM JOS [SE]<br>DAHLIN EDWARD [SE] | SE | INVACARE INT SARL [CH]                      | CH | DK201007<br>68812T | 01/10/2010 | Los frenos de las sillas de ruedas en los que hay que hacer fuerza con un manillar que se transmite por un cable para frenar la rueda, cuanto más lejos esté el manillar del freno, más difícil es frenar, sobre todo para gente con poca fuerza. | Dispositivo de freno que puede adaptar la distancia entre el punto de conexión y la palanca de freno de manera que el freno sea más manipulable. | Dispositivo de freno de silla de ruedas que instalado en el manillar que controla el cable de transmisión, en el mango tiene un doble pivote.  |
| 89 | <u>EP2689762</u><br>(A1);<br><u>EP2689762</u><br>(B1)     | 29/01/2014 | FERRIOL PIERRE [FR]<br>ODIN JEAN-CHRISTOPHE [FR]                                   | FR | FERRIOL MATRAT [FR]                         | FR | EP201301<br>76230  | 12/07/2013 | Las sillas de ruedas con un motor eléctrico instalado sólo pueden usarse en terrenos totalmente planos y pavimentados.  | Eje simple y barato que adecuado para que la silla de ruedas vaya por terrenos de montaña, bosques o caminos con deficiencias.                   | El eje está formado por una viga central cuyos extremos delantero y trasero están en los extremos de los brazos, un brazo oscilante se encuentra en un extremo de la viga perpendicular al eje de rotación.          |
| 90 | <u>US2014203</u><br>528 (A1);<br><u>US9216120</u><br>(B2) | 24/07/2014 | BUSSINGER ALLEN [US]<br>FRAHM JEFFRY R [US]  | US | BUSSINGER ALLEN [US]<br>FRAHM JEFFRY R [US] | US | US201313<br>747434 | 22/01/2013 | Cuando una persona discapacitada se quiere ir de compras, su silla convencional no está adaptada para llevar lo que compre.   | Silla de compra manual que transporte a personas discapacitadas y que tenga una gran capacidad de almacenamiento para llevar lo que compren.     | La silla de compra manual tiene un bastidor, dos ruedas traseras y dos delanteras más pequeñas, un disco de bloqueo de la rueda, un marco, un asiento y una canasta para transportar cosas.                          |
| 91 | <u>US2014265</u><br>188 (A1);<br><u>US8998223</u><br>(B2) | 18/09/2014 | CHANG LING-SENG [TW]   | TW | FLYING EAGLE TECHNOLOGY INC [TW]            | TW | US201313<br>832696 | 15/03/2013 | El sistema de frenado que tiene un andador tiene problemas porque sólo se activa si se está presionando el manillar, si se suelta porque hay que sujetar algo, la silla saldría rodando.  | Aparato con un sistema de frenado eficiente, andador y silla de transporte al mismo tiempo.  | Andador con silla incluida que tiene un sistema de frenos incluido, que están junto a la rueda. Cuando el sistema de frenos está activado, la rueda está bloqueada, habría que desactivarlo para reanudar la marcha. |
| 92 | <u>DE1020132</u><br>17906 (B3)                            | 24/12/2014 | NEUBAUER MARKUS [DE]   | DE | SCHAEFFLER TECHNOLOGIES GMBH [DE]           | DE | DE201310<br>217906 | 09/09/2013 | Los mecanismos de freno convencionales no transmiten seguridad ni estabilidad.  | Sistema de freno seguro para una silla de ruedas.  | Sistema de freno que tiene una palanca, una cerradura y un elemento de bloqueo para bloquear el empuje de la silla.  |

Anexo A

|    |  |            |  |    |                             |    |                |            |  |  |   |
|----|--|------------|--|----|-----------------------------|----|----------------|------------|--|--|---|
| 93 | <u>TW201501703 (A)</u>                   | 16/01/2015 | WILLIS PHILLIP MINYARD [US]<br>MEYERS DANNY [CA]<br>IZZO MICHAEL [CA]<br>BOAR CRIS [CA]      | US | AMG MEDICAL INC [CA]        | CA | TW20140109614  | 14/03/2014 | La presencia de ruedas en un andador puede disminuir su estabilidad.                             | Soprote móvil con varias orientaciones que funciona como andador y silla de ruedas, es plegable.     | Conjunto de soporte móvil que facilita la movilidad de un individuo. Consta de un bastidor que admite que el andador se pliegue y tiene ruedas de soporte conectadas.                                     |
| 94 | <u>JP2015504343 (A)</u>                  | 12/02/2015 |  | US |                             | US | JP20140543608  | 27/11/2012 | Sillas de ruedas que no son cómodas o no tienen frenos adecuados.                                | Silla de ruedas con mejoras incorporadas en el freno, reposabrazos y reposapiés y el almacenamiento. | Silla de ruedas con mejoras en el freno, reposabrazos, reposapiés, almacenamiento o, es más fácil acomodar a pacientes de distinto tamaño y llevar utensilios.  |
| 95 | <u>US2015328069 (A1)</u>                 | 19/11/2015 | STAGGS GARY M [US]   | US | STAGGS GARY M [US]          | US | US201514715516 | 18/05/2015 | Las personas discapacitadas tienen dificultades para ducharse, ir al baño y transportarse.       | Combinación de silla de ducha y andador.   | Silla que cumple las características de un andador, de una silla de ducha, de un inodoro y de una silla para transportarse. La silla es plegable para usarla dependiendo de la función que sea necesaria. |
| 96 | <u>US2016022513 (A1); US9579241 (B2)</u> | 28/01/2016 | SPOOR TRAVIS [US]<br>KARSTEN GARY [US]<br>DEKKER DAVID JOHN [US]<br>SIMON JEFFREY DAVID [US] | US | STEELCASE INC [US]          | US | US201514872724 | 01/10/2015 | Los frenos de una silla de ruedas no son fáciles de activar y desactivar.                        | Disposición de soporte con un mecanismo de activación para controlar el movimiento de las ruedas.    | Disposición de soporte con una plataforma, un chasis unido a está y ruedas acopladas de forma móvil y un mecanismo de activación para controlar el movimiento de las ruedas.                              |
| 97 | <u>CN105517525 (A)</u>                   | 20/04/2016 | HUSTED ROYCE<br>HUSTED JOEL  | CN | HUSTED ROYCE<br>HUSTED JOEL | CN | CN2014849124   | 22/08/2014 | Las sillas de ruedas eléctricas pesan mucho, no se pueden levantar del suelo y son muy costosas. | Silla motorizada plegable, ligera compacta, económica y fácil de maniobrar.                          | Silla motorizada plegable con dirección de tracción mecánica y frenado. Consta de un bastidor plegable que soporta las ruedas de tracción y un sistema de accionamiento a partir de palancas.             |

|     |   |            |                     |    |                     |    |                |            |   |  |  |
|-----|---|------------|---------------------|----|---------------------|----|----------------|------------|---|--|--|
| 98  | <a href="#">EP3020382 (A1)</a>                                      | 18/05/2016 | DUBLY HERVÉ [BE]    | BE | ACIME FRAME [FR]    | FR | EP201501 87191 | 2015-09-28 | Las sillas de traslado médicas que se usan en los hospitales no son cómodas. Estas sillas se mueven longitudinalmente.  | Asiento de traslado médico que es apilable y más compacta que las anteriores. Es más cómoda y segura.                                | Silla de ruedas para traslado en hospitales que está compuesta por un asiento, un bastidor y un soporte. La silla se pliega para apilarse con otras y se mueve longitudinalmente hacia adelante y hacia atrás.       |
| 99  | <a href="#">CN1058531 56 (A)</a>                                    | 17/08/2016 | LYU HONGGUAN G      | CN | LYU HONGGUAN G      | CN | CN201612 31319 | 05/04/2016 | Personas mayores que tienen que hacer rehabilitación solos.   | Ayuda a movilidad para gente en rehabilitación.  | Ayuda a la movilidad que consta de soportes principales, de elevación y una estructura de soporte telescópica.   |
| 100 | <a href="#">HK1171361 (A1)</a>                                      | 02/09/2016 | OOYAMA KEI          | JP | FRANCE BED CO [JP]  | JP | HK201201 12279 | 28/11/2012 | Cuando el usuario se está levantando de la silla de ruedas, está a veces se mueve.  | Dispositivo de freno que bloquea las ruedas cuando se levanta el usuario del asiento y las desbloquea cuando se sienta.              | Dispositivo de freno que cuenta con una banda en el asiento, unas varillas que se apoyan sobre las ruedas para accionar el freno.  |
| 101 | <a href="#">CN1059432 61 (A)</a> ; <a href="#">CN1059432 61 (B)</a> | 21/09/2016 | QIN JING            | CN | HENAN POLYTECHNIC   | CN | CN201615 21336 | 05/07/2016 | Las personas en sillas de ruedas a menudo se encuentran con muchos inconvenientes a la hora de hacer turismo. Muchas veces se olvida poner el freno de la silla de ruedas cuando el acompañante se para para usar el teléfono o hacer una foto. | Silla de ruedas para discapacitados que pueden viajar de forma segura sin preocuparse por tener que activar los frenos cuando paran. | Silla de ruedas para personas discapacitadas que comprende un bastidor con ruedas y un dispositivo de frenado. Las asas de operación de la silla las lleva un asistente tienen unos muelles de activación del freno. |
| 102 | <a href="#">WO201617 0364 (A1)</a>                                  | 27/10/2016 | HARRISON BRIAN [GB] | GB | HARRISON BRIAN [GB] | GB | WO2016G B51136 | 22/04/2016 | Las personas que tienen que utilizar dispositivos de movilidad sienten que pierden su independencia. Muchas veces un usuario no sabe qué tipo de dispositivo de movilidad comprarse porque no sabe cómo será su recuperación.                   | Dispositivo de movilidad para el transporte de una persona enferma que tiene hasta tres configuraciones distintas.                   | Dispositivo de movilidad que incluye al menos tres configuraciones: plegada, andador de soporte de pie y andador sentado, silla de ruedas. Se pasa de una configuración a otra de forma manual.                      |

|     |                                       |            |   |    |   |    |                     |            |   |   |   |
|-----|---------------------------------------|------------|---|----|---|----|---------------------|------------|---|---|---|
| 103 | <u>CN1060740</u><br><u>19 (A)</u>     | 09/11/2016 | ZHANG<br>GUOLIANG   | CN | ZHANG<br>GUOLIANG                           | CN | CN201615<br>63987   | 18/07/2016 | Las personas que están en rehabilitación usan sillas de ruedas para que les ayuden a moverse durante un tiempo, estas sillas cuando llegan a un pasillo estrecho no pueden pasar. | Silla de ruedas de seis ruedas que tiene una estructura simple, es fácil de transportar, estable y se puede quitar una rueda.             | Silla de seis ruedas que tiene un cuerpo, asiento y reposabrazos. Tiene dos ruedas delanteras, dos ruedas traseras grandes y dos pequeñas; las dos ruedas traseras grandes se pueden quitar para que la silla pueda pasar por sitios más estrechos. |
| 104 | <u>CN1060740</u><br><u>18 (A)</u>     | 09/11/2016 | ZHAO<br>SHIZHUANG<br>ZHAO<br>WEIGUANG<br>ZHAO<br>YAWEI<br>ZHU<br>JIANSHOU<br>ZHAO<br>XIAOXU | CN | ZHAO<br>SHIZHUANG                           | CN | CN201615<br>53480   | 14/07/2016 | No había ninguna silla de ruedas multifunción que sirva para personas muy enfermas que no pueden cuidarse solas.  | Dispositivo para paráliticos en los que un enfermero pueda cuidarle y ayudarle de forma eficiente.  | Dispositivo que comprende un soporte de fijación, una silla con respaldo, una barra de elevación, reposabrazos, pedal, motor y batería de accionamiento y una mesa comedor.   |
| 105 | <u>GB2540698</u><br><u>(A)</u>        | 25/01/2017 | DAVID<br>EDMUND<br>TALBOT<br>GARMAN<br>[GB]<br>AUSTIN<br>WILLIAM<br>OWENS<br>[GB]           | GB | DAVID E T<br>GARMAN<br>CONCEPTS<br>LTD [GB] | GB | GB201600<br>18887   | 20/11/2015 | Personas muy enfermas que no se pueden mantener erguidos en la silla de ruedas.   | Cuna inflable para colocar en el asiento y soportar al paciente en una posición hinchada.   | Cuna hinchable que está compuesta por un asiento, los laterales y un respaldo para garantizar la posición erguida del individuo.  |
| 106 | <u>US2017119</u><br><u>603 (A1)</u>   | 04/05/2017 | EDDY ZACH<br>[US]<br>WINATA<br>NICODEMUS<br>[US]<br>ANDERSEN<br>MAGGIE<br>[US]              | US | MEDLINE<br>IND INC<br>[US]                  | US | US201715<br>407030  | 16/01/2017 | Sillas de ruedas voluminosas y pesadas que resultan difíciles de transportar.   | Silla de ruedas ligera y plegable, más fácil de transportar.  | Silla de ruedas que está compuesta por un chasis, ruedas, un asiento, un respaldo, reposabrazos y tren de rodaje.   |
| 107 | <u>DE2020171</u><br><u>01457 (U1)</u> | 18/05/2017 |   | DE | SINO-<br>EUROPE<br>GMBH & CO<br>KG [DE]     | DE | DE201720<br>101457U | 14/03/2017 | Las sillas de ruedas de dirección longitudinal tienen un sistema de bloqueo costoso.  | Silla de ruedas con su unidad de accionamiento o del freno en un lugar más óptimo para el correcto funcionamiento del sistema de bloqueo. | Frenos implementados en las ruedas para bloquearlas correctamente.  |

|     |                          |            |  |    |   |    |                |            |   |   |   |
|-----|--------------------------|------------|--|----|---|----|----------------|------------|---|---|---|
| 108 | <u>WO2017085445 (A1)</u> | 26/05/2017 | GARMAN DAVID<br>EDMUND TALBOT [GB]<br>OWENS AUSTIN<br>WILLIAM [GB] | GB | DAVID E T<br>GARMAN CONCEPTS LTD [GB]       | GB | WO2016GB50600  | 07/03/2016 | Personas muy enfermas que no se pueden mantener erguidos en la silla de ruedas.   | Cuna inflable para colocar en el asiento y soportar al paciente en una posición hinchada.   | Cuna hinchable que está compuesta por un asiento, los laterales y un respaldo para garantizar la posición erguida del individuo y un soporte para que el paciente no vaya hacia adelante en la silla. |
| 109 | <u>US2017172825 (A1)</u> | 22/06/2017 | FERNIANY WILLIAM [US]<br>COOPER LLOYD [US]                         | US | MOVI MEDICAL LLC [US]<br>UAB RES FOUND [US] | US | US201715452454 | 07/03/2017 | Las sillas de ruedas que se usan en los hospitales los enfermeros tienen que agacharse para llevar la silla. Son difíciles de almacenar y los reposapiés se suelen perder.                        | Silla de ruedas reclinables diseñadas para transportar enfermos en los hospitales con la máxima comodidad.  | Silla de transporte que tiene un bastidor, asiento montado en la base, reposapiés y reposapiernas. El conjunto se reclina.  |
| 110 | <u>PL2893912 (T3)</u>    | 30/06/2017 | LE ROUX DAVID [FR]<br>BILLAUD JULIEN [FR]                          | FR | MEDICATLANTIC SA [FR]                       | FR | PL20150150409T | 08/01/2015 | Un paciente en un hospital siente que le falta autonomía. Las sillas de ruedas que se suelen utilizar son incómodas para el enfermero y en el hospital es difícil circular con sillas aparatosas. | Silla de ruedas que permite el traslado de enfermos en un hospital por enfermeros. Es resistente, fácil de circular con ella y más manejable para los enfermeros. | Silla de ruedas con un chasis, bastidor, asiento, ruedas, freno con un mecanismo de accionamiento.  |
| 111 | <u>HK1224170 (A1)</u>    | 18/08/2017 | KEI OYAMA  | JP | FRANCE BED CO [JP]                          | JP | HK20160112612  | 02/11/2016 | En ocasiones las sillas de ruedas son utilizadas por personas que aún pueden andar, aunque sea con dificultad, tienen dificultad para levantarse de la silla sin ayuda de nadie.                  | Silla de ruedas con un utensilio situado en el reposabrazos que ayuda al usuario a levantarse con seguridad.  | Silla de ruedas con una rueda trasera y un mecanismo de palanca que sirven para mover a la persona hacia arriba o hacia abajo.  |
| 112 | <u>HK1197876 (A1)</u>    | 18/08/2017 | IWATA HIROYASU   | JP | IWATA HIROYASU [JP]                         | JP | HK20140111498  | 13/11/2014 | En algunos frenos de sillas de ruedas hay que agarrar el manillar constantemente para que sigan bloqueando las ruedas, para personas con poca fuerza esto puede suponer un problema.              | Dispositivo de frenado que frena cada rueda por separado cuando se presionan las dos empuñaduras.   | Dispositivo de frenado para una silla de ruedas con un agarre para que se active el freno y se bloqueen las ruedas.   |

|     |  |            |   |    |  |    |                    |            |  |   |  |
|-----|--|------------|---|----|--|----|--------------------|------------|--|---|--|
| 113 | <u>DK3042642</u><br><u>(T3)</u>                                    | 02/10/2017 | FERRIOL<br>PIERRE [FR]<br>ODIN JEAN-<br>CHRISTOPH<br>E [FR] | FR | FERRIOL-<br>MATRAT<br>[FR]                 | FR | DK201601<br>50055T | 04/01/2016 | Las sillas de<br>ruedas<br>convencionales<br>no están<br>preparadas<br>para ir a la<br>montaña, son<br>demasiado<br>pesadas y no<br>están<br>preparadas<br>para el terreno<br>montañoso. | Silla de<br>ruedas<br>todoterreno<br>que está<br>equipada con<br>un sistema<br>seguro y<br>estable para<br>pasar por<br>terreno<br>irregular. | Silla<br>todoterreno<br>monorrueda<br>que permite a<br>una persona<br>discapacitada<br>dar paseos,<br>hacer<br>senderismo,<br>carreras y<br>similares. El<br>nombre<br>comercial de la<br>silla es<br>Joëlette.<br>Comprende<br>con un<br>bastidor, al<br>menos una<br>rueda, un<br>asiento, un<br>soporte de<br>rueda y un<br>amortiguador. |
| 114 | <u>US2017290</u><br><u>722 (A1)</u>                                | 12/10/2017 | THOMPSON<br>PETER<br>JAMES [NZ]                             | NZ | THOMPSON<br>LAFFERTY<br>DESIGN LTD<br>[NZ] | NZ | US201515<br>511904 | 17/09/2015 | Las sillas<br>plegables<br>inventadas no<br>son fáciles de<br>maniobrar.   | Silla de<br>ruedas<br>portátil y<br>plegable para<br>que sea más<br>ligera y<br>manejable.  | Silla de ruedas<br>portátil y<br>plegable con<br>configuración<br>de dirección<br>trasera y<br>delantera<br>intercambiable.  |
| 115 | <u>SE1650738</u><br><u>(A1);</u><br><u>SE539798</u><br><u>(C2)</u> | 28/11/2017 | JAN NORLIN<br>PIERRE<br>DURÅ                                | SE | AUTOADAP<br>T AB [SE]                      | SE | SE201600<br>50738  | 27/05/2016 | El sistema de<br>frenado de una<br>silla de ruedas,<br>que activa el<br>acompañante,<br>no es eficaz ni<br>seguro.   | Freno de silla<br>de ruedas<br>mejorado<br>que sea más<br>suave y<br>eficiente.   | Sistema de<br>freno de<br>asiento y de<br>bastidor de<br>rueda para una<br>silla de ruedas.<br>Estos dos<br>sistemas se<br>accionan de<br>forma<br>independiente,<br>uno por el<br>acompañante y<br>otro por el<br>usuario, de<br>esta forma<br>ambos pueden<br>frenar la silla.   |

## Capítulo 2 Anexo B Encuestas

Se han realizado unas encuestas a integrantes del proyecto WOW (Way On Wheels) de la Orden de Malta, España porque han utilizado la silla Joëlette monorueda clásica para hacer el camino de Santiago.

Se adjunta a continuación la encuesta que se han rellenado usuarios del proyecto WOW, voluntarios, personas de movilidad reducida y los dos organizadores que formaron parte de la peregrinación a Santiago de Compostela.

# Encuesta silla Joëlette

---

Encuesta dirigida a personas con movilidad reducida y voluntarios que hayan utilizado la silla de ruedas Joëlette con motivo de una peregrinación.

**1. La silla de ruedas es cómoda para la persona sentada.**

- Muy satisfecho
- Algo satisfecho
- Ni satisfecho, ni insatisfecho
- Algo insatisfecho
- Muy insatisfecho

Comentario:

**2. La silla de ruedas es cómoda para el voluntario.**

- Muy satisfecho
- Algo satisfecho
- Ni satisfecho, ni insatisfecho
- Algo insatisfecho
- Muy insatisfecho

Comentario:

**3. Ligereza de la silla, el voluntario no requiere de mucha fuerza para trasladar a la persona sentada.**

- Muy satisfecho
- Algo satisfecho
- Ni satisfecho, ni insatisfecho
- Algo insatisfecho
- Muy insatisfecho

Comentario:

**4. El mecanismo de pliegue de la silla de ruedas es fácil de utilizar.**

- Muy satisfecho
- Algo satisfecho
- Ni satisfecho, ni insatisfecho
- Algo insatisfecho
- Muy insatisfecho

Comentario:

**5. El mecanismo de pliegue de la silla de ruedas es seguro.**

- Sí, muy seguro.
- Intermedio.
- No, a veces se pliega sin activarlo.

Comentario:

**6. La silla plegada para transportarla es:**

- Demasiado pesada.
- Muy voluminosa
- Pesada y voluminosa.
- Podría ser menos pesada y voluminosa pero no es un gran problema.
- No tiene problema para transportarla.

Comentario:

**7. La silla de ruedas tiene espacio suficiente para almacenar comida, agua, abrigo y todos los utensilios necesarios para peregrinar.**

- Muy satisfecho
- Algo satisfecho
- Ni satisfecho, ni insatisfecho
- Algo insatisfecho
- Muy insatisfecho

Comentario:

**8. La silla de ruedas es adecuada para atravesar caminos estrechos.**

- Muy satisfecho
- Algo satisfecho
- Ni satisfecho, ni insatisfecho
- Algo insatisfecho
- Muy insatisfecho

Comentario:

**9. La silla de ruedas es estable, la persona que está sentada no siente sensación de excesivo balanceo.**

- Muy satisfecho
- Algo satisfecho
- Ni satisfecho, ni insatisfecho
- Algo insatisfecho
- Muy insatisfecho

Comentario:

**10. El acompañante de la silla de ruedas no tiene sensación de que se vaya a volcar.**

- Muy satisfecho
- Algo satisfecho
- Ni satisfecho, ni insatisfecho
- Algo insatisfecho
- Muy insatisfecho

Comentario:

**11. Relación calidad precio. La silla compensa comprarla para realizar un determinado tipo de deportes o actividades porque ofrece grandes ventajas.**

- Muy satisfecho
- Algo satisfecho
- Ni satisfecho, ni insatisfecho

- Algo insatisfecho
- Muy insatisfecho

Comentario:

**12. El pie que se usa para estacionar la silla funciona correctamente.**

- Muy satisfecho
- Algo satisfecho
- Ni satisfecho, ni insatisfecho
- Algo insatisfecho
- Muy insatisfecho

Comentario:

**13. Los frenos utilizados reducen adecuadamente la velocidad.**

- Muy satisfecho
- Algo satisfecho
- Ni satisfecho, ni insatisfecho
- Algo insatisfecho
- Muy insatisfecho

Comentario:

**14. Los dos voluntarios se reparten el peso de la silla a partes iguales.**

- Verdadero
- Falso. El voluntario que va delante tirando tiene que hacer mayor esfuerzo.
- Falso. El voluntario que va detrás empujando tiene que hacer mayor esfuerzo.

Comentario:

**15. ¿Puede ir un único voluntario?**

- Sí, la silla funcionaría exactamente igual.
- Sí, aunque es más conveniente que vayan dos.
- No, deben de ir dos voluntarios siempre.

Comentario:

**16. En caso de ir un solo voluntario, dónde debe colocarse.**

- No puede darse esta situación.
- En la parte delantera, tirando de la silla.
- En la parte trasera, empujando la silla.
- Puede colocarse en ambos, pero es más conveniente en la parte delantera.
- Puede colocarse en ambos, pero es más conveniente en la parte trasera.
- Es indiferente donde se coloque.

Comentario:

**17. Marque los distintos modelos de silla de ruedas Joëlette que ha utilizado:**

- Joëlette para senderismo. La Joëlette clásica monorueda.
- Joëlette para senderismo. La e-Joëlette: con asistencia eléctrica.
- Joëlette para senderismo. La Joëlette TWIN doble rueda.
- Joëlette baño. Baño en el mar.
- Joëlette baño. Baño en la piscina.
- Joëlette nieve. Silla biesquí.

Comentario:

**18. En caso de lluvia, sol o alguna condición climatológica adversa, la silla responde correctamente.**

- Sí, está perfectamente preparada.
- No está nada preparada.
- Podría estar más preparada.

Comentario:

**19. ¿Cuál es la edad media de personas que utilizan este tipo de silla para peregrinar?**

**20. Las ruedas se adhieren bien al suelo, no resbala, aunque este esté mojado.**

- Sí, no tienen problemas.
- No está nada preparada.
- Ni bien ni mal.

Comentario:

**21. Con respecto al mantenimiento de la silla:**

- No requiere mantenimiento alguno.
- Requiere poco mantenimiento.
- Requiere mucho mantenimiento.

Comentario:

**22. Si tuvieras que mejorar algo de la silla, ¿qué mejorarías?**

- Frenos.
- Pie para estacionar.
- Ruedas.
- Mantenimiento.
- Plegado.
- Que sea más cómoda para el voluntario.
- Que sea más cómoda para la persona sentada.
- Otros:

Comentario:

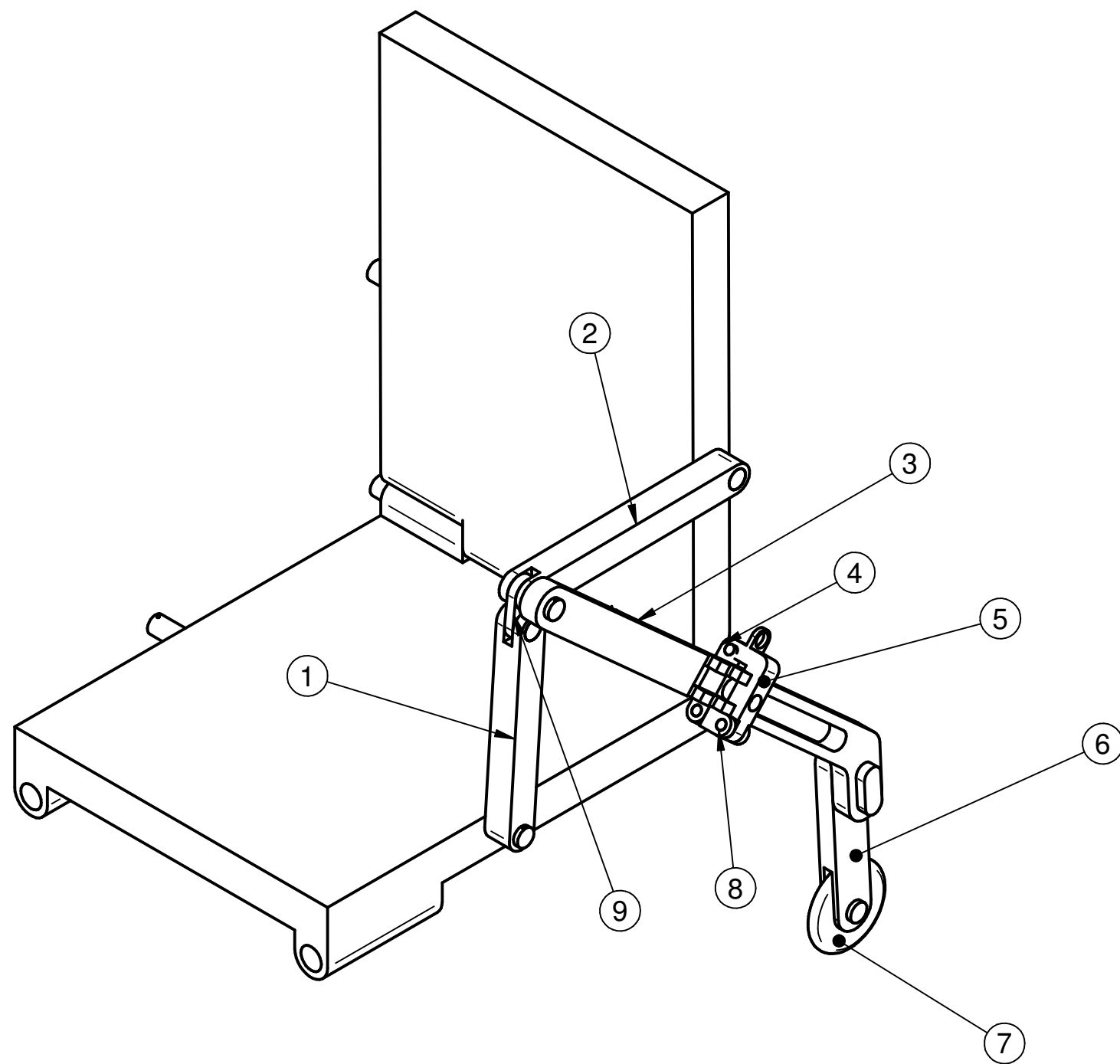
## Capítulo 3 Anexo C Planos

En este anexo se muestran los planos del invento destinados a la fabricación.

Los planos son los siguientes:

### 1- Sistema reposabrazos-ruedines

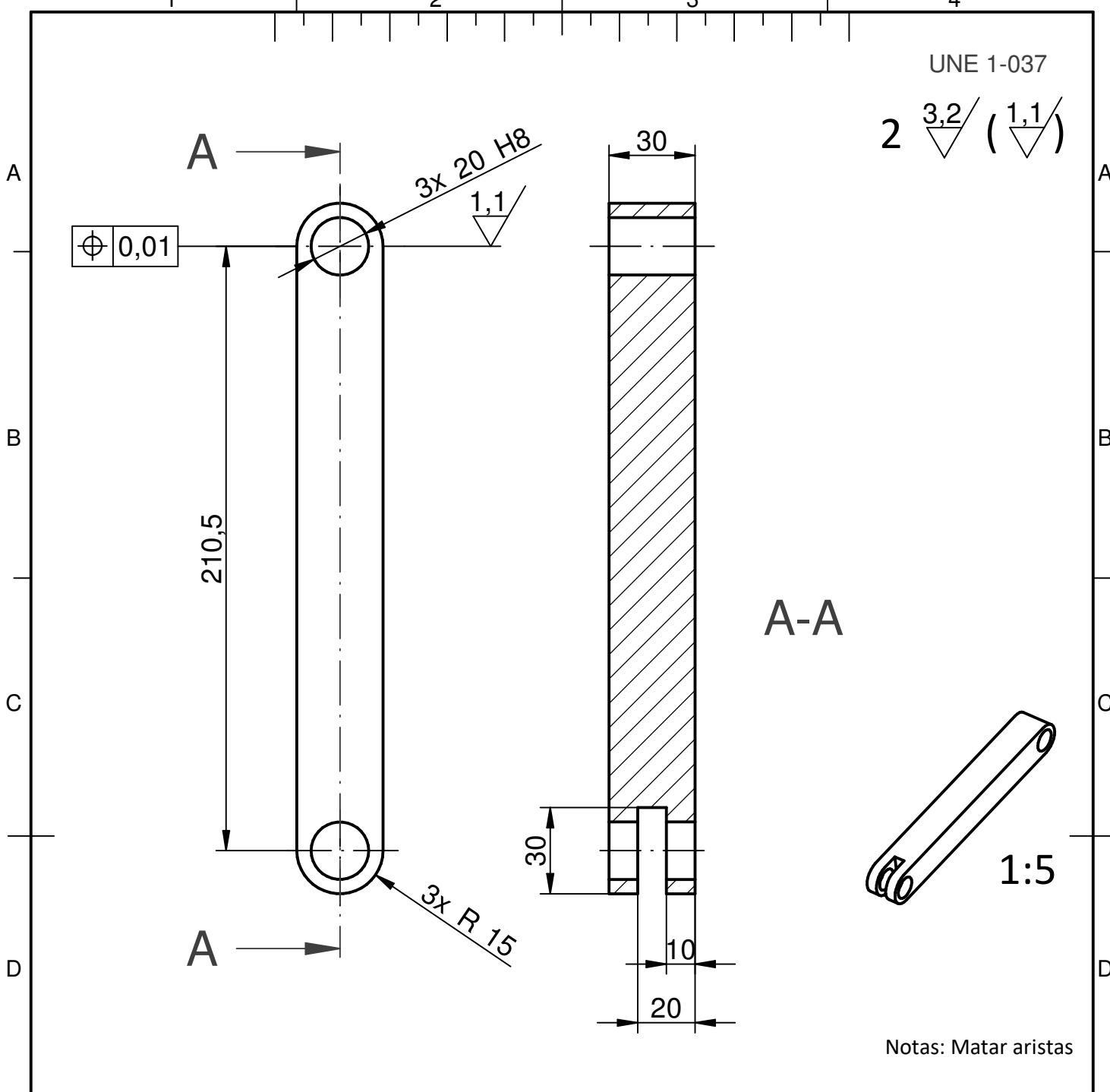
- 1.1- Reposabrazos pieza 1
- 1.2- Reposabrazos pieza 2
- 1.3- Barra
- 1.4- Soporte inferior
- 1.5- Soporte superior
- 1.6- Unión barra-ruedin
- 1.7- Ruedin
- 1.8- Unión piezas soporte
- 1.9- Unión piezas reposabrazos



| Clase de tolerancia |             | Desviaciones admisibles respecto al nominal (en mm) |                  |                   |                     |                      |                       |                        |                        |
|---------------------|-------------|---|------------------|-------------------|---------------------|----------------------|-----------------------|------------------------|------------------------|
| Designación         | Descripción | 0,51 hasta 3  | más de 3 hasta 6 | más de 6 hasta 30 | más de 30 hasta 120 | más de 120 hasta 400 | más de 400 hasta 1000 | más de 1000 hasta 2000 | más de 2000 hasta 4000 |
| f                   | fina        | ±0,05   | ±0,05            | ±0,1              | ±0,15               | ±0,2                 | ±0,3                  | ±0,5                   | -                      |

|                         |       |  |          |   |           |
|-------------------------|-------|--|----------|---|-----------|
| Material: EN AW 6082-T6 |       | Tolerancias no indicadas: UNE EN 22768-f,K |          | Conjunto: Sistema reposabrazos-ruedines |           |
| Kg:                     |       |  |          |   |           |
|                         |       | Fecha                                      | Nombre   |   |           |
|                         |       | Dibujado                                   | 28/04/18 | L.L.O                                   |           |
|                         |       | Diseñado                                   | 28/04/18 | L.L.O                                   |           |
|                         |       | Revisado                                   |          |   |           |
| Modificado              | Fecha | Nombre                                     | Firma:   | Escala:                                 | Pieza nº: |
|                         |       |  |          | 1:5                                     | 1         |

2  $\sqrt{3,2}$  / ( $\sqrt{1,1}$ )



Notas: Matar aristas

| Tolerancia | Intervalo |
|------------|-----------|
| 20 H8      | 20,033    |
|            | 20        |

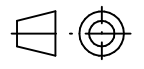
| Clase de tolerancia |             | Desviaciones admisibles respecto al nominal (en mm) |                  |                   |                     |                      |                       |                        |                        |
|---------------------|-------------|---|------------------|-------------------|---------------------|----------------------|-----------------------|------------------------|------------------------|
| Designación         | Descripción | 0,51 hasta 3  | más de 3 hasta 6 | más de 6 hasta 30 | más de 30 hasta 120 | más de 120 hasta 400 | más de 400 hasta 1000 | más de 1000 hasta 2000 | más de 2000 hasta 4000 |
| f                   | fina        | ±0,05   | ±0,05            | ±0,1              | ±0,15               | ±0,2                 | ±0,3                  | ±0,5                   | -                      |

Material: EN AW 6082-T6

Tolerancias no indicadas: UNE EN 22768-f,K


Conjunto:  
**Sistema reposabrazos-ruedines**

Kg:



|            |       |        |                   |        |
|------------|-------|--------|-------------------|--------|
|            |       |        | Fecha             | Nombre |
|            |       |        | Dibujado 28/04/18 | L.L.O  |
|            |       |        | Diseñado 28/04/18 | L.L.O  |
| Modificado | Fecha | Nombre | Revisado          |        |

Firma:



**Reposabrazos pieza 1**

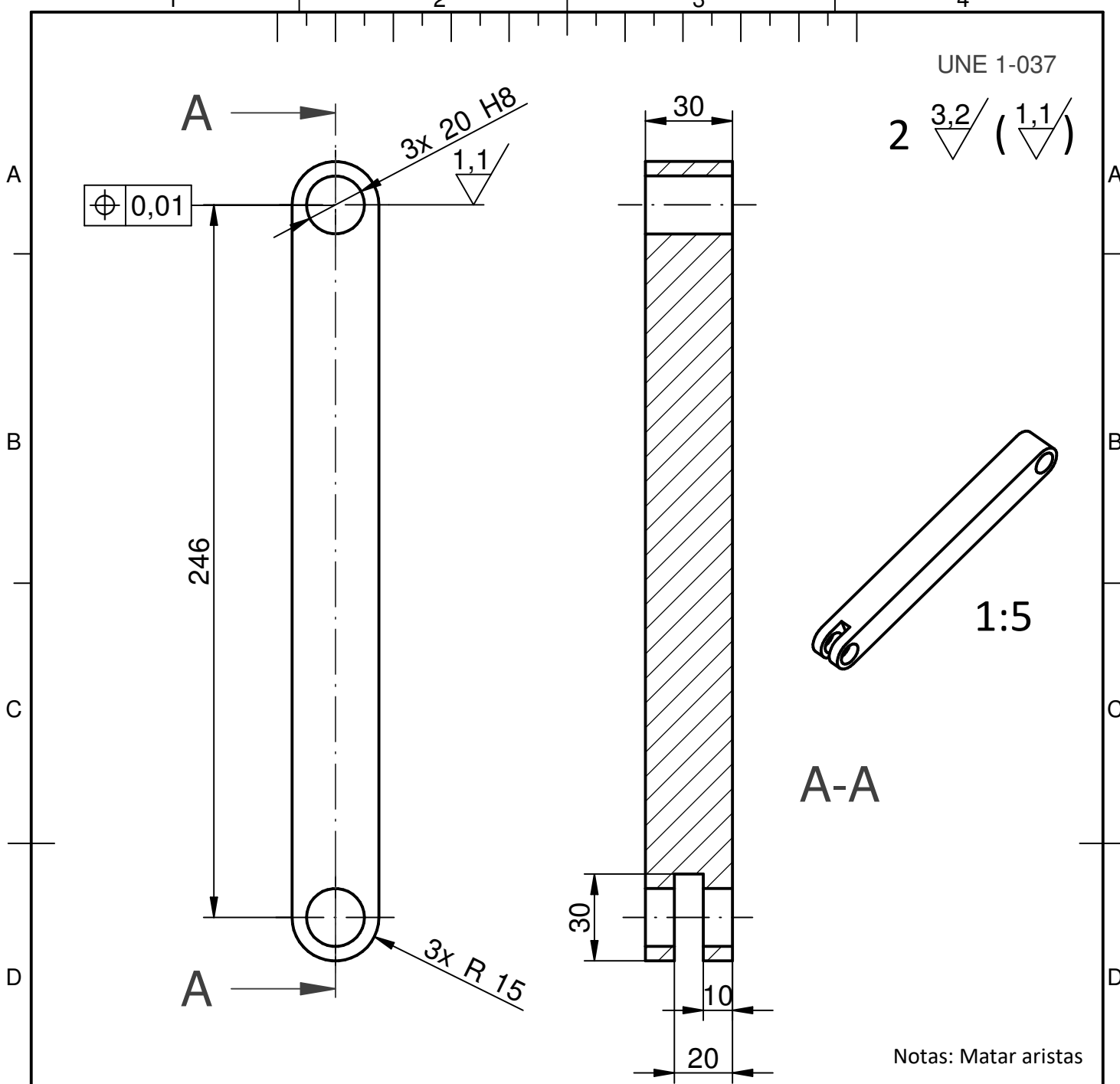
**ICAI**

Escala: **1:2**

Pieza nº: **1.1**

UNE 1-037

2  $\sqrt{3,2}$  ( $\sqrt{1,1}$ )



Notas: Matar aristas

| Tolerancia | Intervalo    |
|------------|--------------|
| 20 H8      | 20,033<br>20 |

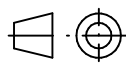
| Clase de tolerancia |             | Desviaciones admisibles respecto al nominal (en mm) |                  |                   |                     |                      |                       |                        |                        |
|---------------------|-------------|---|------------------|-------------------|---------------------|----------------------|-----------------------|------------------------|------------------------|
| Designación         | Descripción | 0,51 hasta 3  | más de 3 hasta 6 | más de 6 hasta 30 | más de 30 hasta 120 | más de 120 hasta 400 | más de 400 hasta 1000 | más de 1000 hasta 2000 | más de 2000 hasta 4000 |
| f                   | fina        | ±0,05   | ±0,05            | ±0,1              | ±0,15               | ±0,2                 | ±0,3                  | ±0,5                   | -                      |

Material: EN AW 6082-T6

Tolerancias no indicadas: UNE EN 22768-f,K

Conjunto:

Kg:



**Sistema  
reposabrazos-ruedines**

F

| Modificado | Fecha | Nombre |
|------------|-------|--------|
|            |       |        |

|          | Fecha    | Nombre |
|----------|----------|--------|
| Dibujado | 28/04/18 | L.L.O  |
| Diseñado | 28/04/18 | L.L.O  |
| Revisado |          |        |

**Reposabrazos pieza 2**

**ICAI**

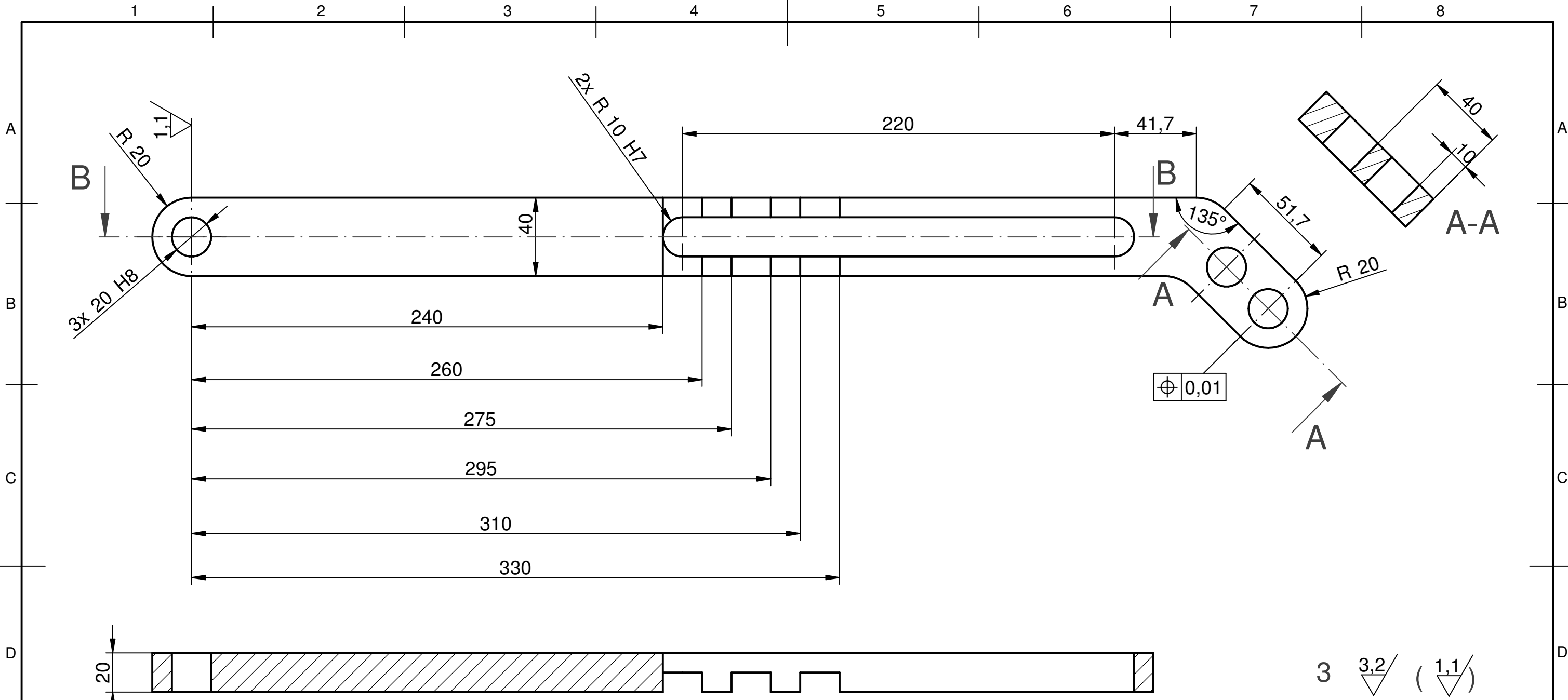
Firma:

Escala:

**1:2**

Pieza nº:

**1.2**



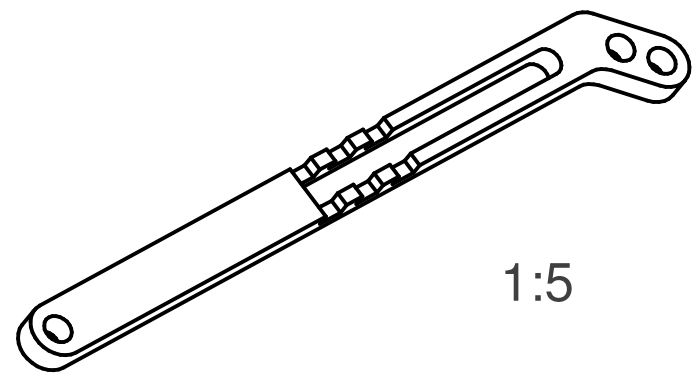
UNE- 1-037

B-B

NOTAS:  
Matar aristas  
Redondeos no  
acotados R20 mm

| Clase de tolerancia |             | Desviaciones admisibles respecto al nominal (en mm) |                  |                   |                     |                      |                       |                        |                        |
|---------------------|-------------|---|------------------|-------------------|---------------------|----------------------|-----------------------|------------------------|------------------------|
| Designación         | Descripción | 0,51 hasta 3  | más de 3 hasta 6 | más de 6 hasta 30 | más de 30 hasta 120 | más de 120 hasta 400 | más de 400 hasta 1000 | más de 1000 hasta 2000 | más de 2000 hasta 4000 |
| f                   | fina        | ±0,05   | ±0,05            | ±0,1              | ±0,15               | ±0,2                 | ±0,3                  | ±0,5                   | -                      |

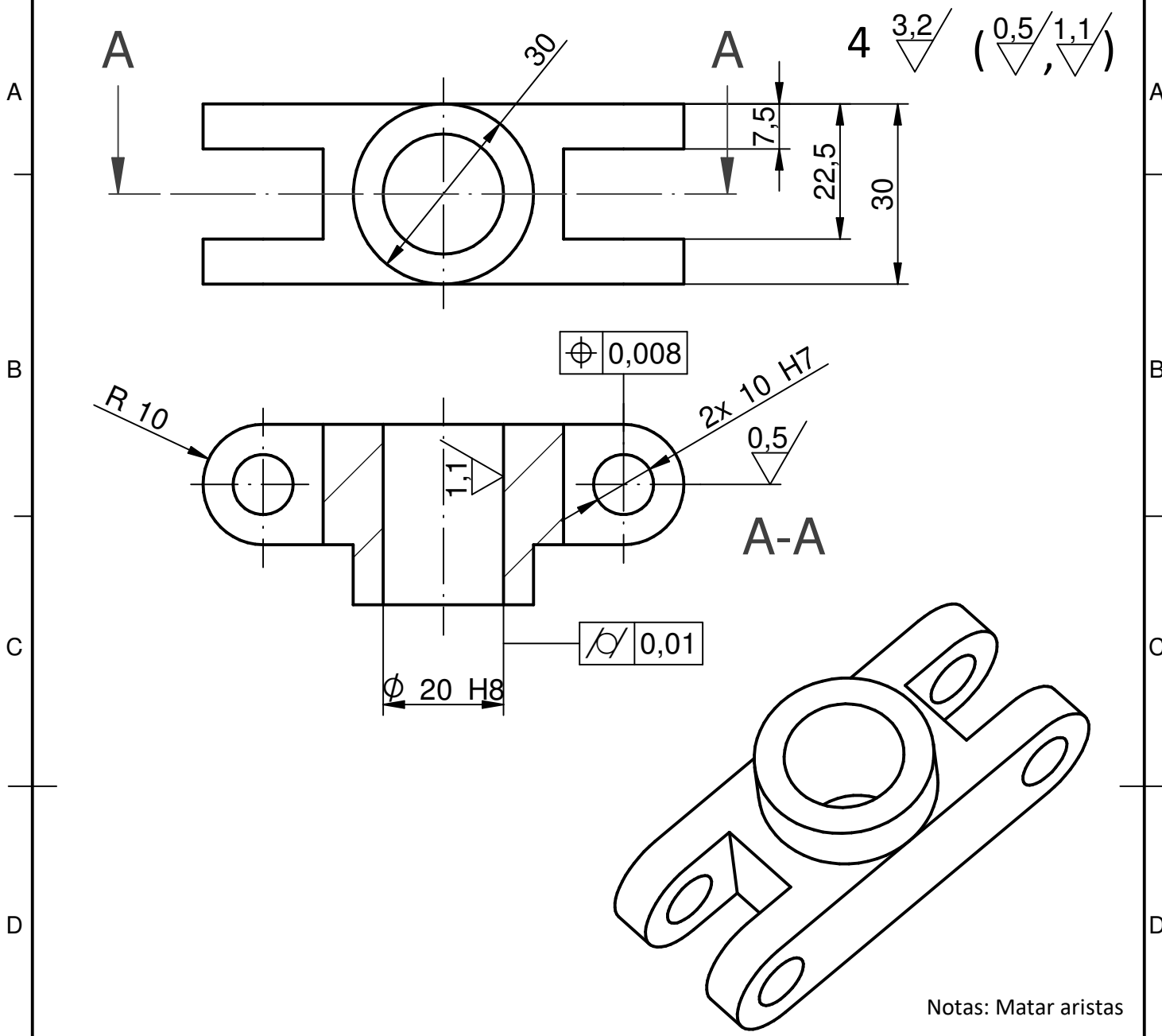
|                         |       |  |          |   |             |
|-------------------------|-------|--|----------|---|-------------|
| Material: EN AW 6082-T6 |       | Tolerancias no indicadas: UNE EN 22768-f,K |          | Conjunto: Sistema reposabrazos-ruedines |             |
| Kg:                     |       |  |          | Barra                                   |             |
|                         |       | Fecha                                      | Nombre   |   |             |
|                         |       | Dibujado                                   | 28/04/18 | L.L.O                                   |             |
|                         |       | Diseñado                                   | 28/04/18 | L.L.O                                   |             |
| Modificado              | Fecha | Nombre                                     |          |   |             |
| I.S.C                   |       |  | Firma:   |   | Escala: 1:2 |
|                         |       |  |          | Pieza nº:                               | 1.3         |



1:5

| Tolerancia | Intervalo    |
|------------|--------------|
| 20 H8      | 20,033<br>20 |
| 10 H7      | 10,015<br>10 |

SOLIDEDGE ACADEMIC COPY

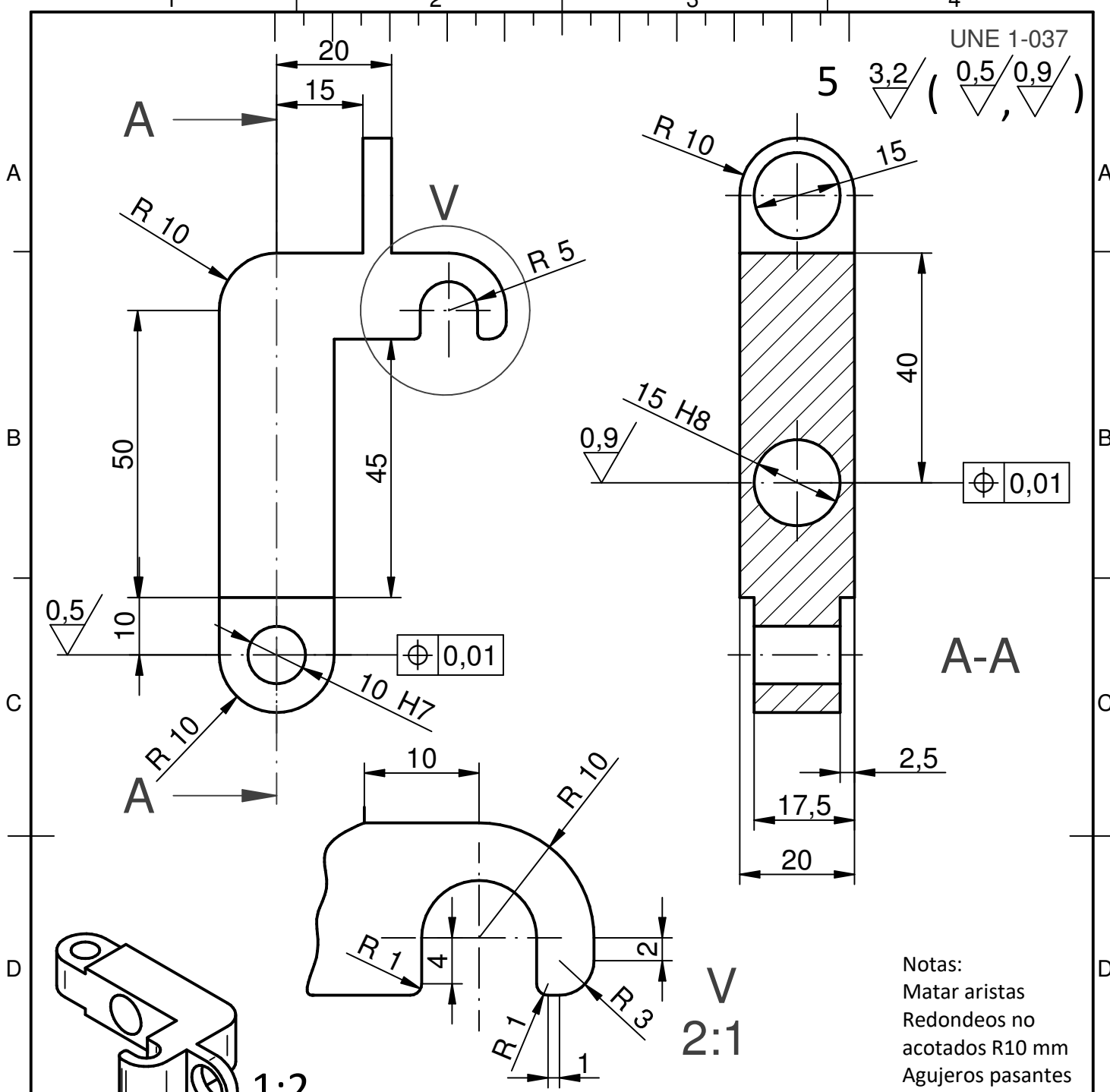


Notas: Matar aristas

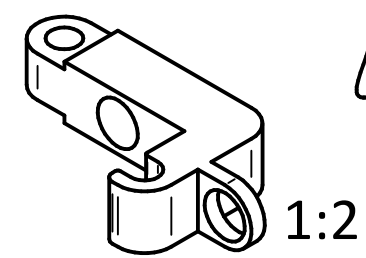
| Tolerancia | Intervalo |
|------------|-----------|
| 20 H8      | 20,033    |
|            | 20        |
| 10 H7      | 10,015    |
|            | 10        |

| Clase de tolerancia |             | Desviaciones admisibles respecto al nominal (en mm) |                  |                   |                     |                      |                       |                        |                        |
|---------------------|-------------|---|------------------|-------------------|---------------------|----------------------|-----------------------|------------------------|------------------------|
| Designación         | Descripción | 0,51 hasta 3  | más de 3 hasta 6 | más de 6 hasta 30 | más de 30 hasta 120 | más de 120 hasta 400 | más de 400 hasta 1000 | más de 1000 hasta 2000 | más de 2000 hasta 4000 |
| f                   | fina        | ±0,05   | ±0,05            | ±0,1              | ±0,15               | ±0,2                 | ±0,3                  | ±0,5                   | -                      |

|                         |  |  |  |  |  |   |  |  |
|-------------------------|--|--|--|--|--|---|--|--|
| Material: EN AW 6082-T6 |  |  | Tolerancias no indicadas: UNE EN 22768-f,K |  |  | Conjunto: Sistema reposabrazos-ruedines |  |  |
| Kg:                     |  |  |  |  |  | Soporte inferior                        |  |  |
|                         |  |  | Fecha                                      |  |  |   |  |  |
|                         |  |  | Nombre                                     |  |  |   |  |  |
|                         |  |  | Dibujado 28/04/18 L.L.O                    |  |  |   |  |  |
|                         |  |  | Diseñado 28/04/18 L.L.O                    |  |  |   |  |  |
| Modificado              |  |  | Revisado                                   |  |  | Escala: 1:1                             |  |  |
|                         |  |  | Firma:                                     |  |  | Pieza nº: 1.4                           |  |  |



Notas:  
 Matar aristas  
 Redondeos no  
 acotados R10 mm  
 Agujeros pasantes



| Tolerancia | Intervalo |
|------------|-----------|
| 10 H7      | 10,015    |
|            | 10        |
| 15 H8      | 15,027    |
|            | 15        |

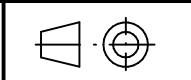
| Clase de tolerancia |             | Desviaciones admisibles respecto al nominal (en mm) |                  |                   |                     |                      |                       |                        |                        |
|---------------------|-------------|---|------------------|-------------------|---------------------|----------------------|-----------------------|------------------------|------------------------|
| Designación         | Descripción | 0,51 hasta 3  | más de 3 hasta 6 | más de 6 hasta 30 | más de 30 hasta 120 | más de 120 hasta 400 | más de 400 hasta 1000 | más de 1000 hasta 2000 | más de 2000 hasta 4000 |
| f                   | fina        | ±0,05   | ±0,05            | ±0,1              | ±0,15               | ±0,2                 | ±0,3                  | ±0,5                   | -                      |

Material: Polipropileno

Tolerancias no indicadas: UNE EN 22768-f,K

Conjunto:  
**Sistema reposabrazos-ruedines**

Kg:



| Modificado | Fecha | Nombre |
|------------|-------|--------|
|            |       |        |
|            |       |        |
|            |       |        |

|          | Fecha    | Nombre |
|----------|----------|--------|
| Dibujado | 28/04/18 | L.L.O  |
| Diseñado | 28/04/18 | L.L.O  |
| Revisado |          |        |

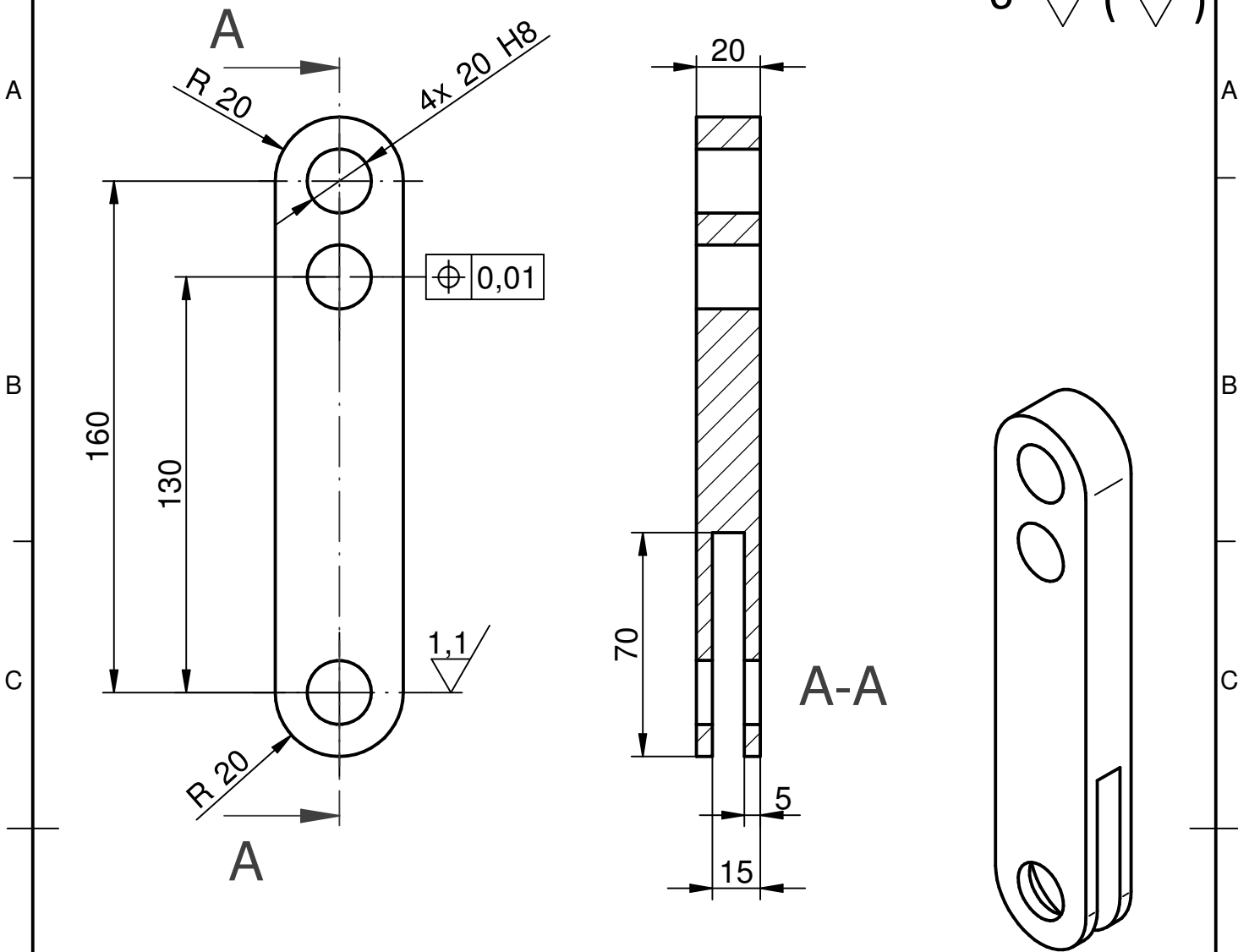
**Soporte superior**

**ICAI**

Firma:

Escala: **1:1**

Pieza nº: **1.5**



Notas:  
Matar aristas  
Agujeros pasantes

| Tolerancia | Intervalo |
|------------|-----------|
| 20 H8      | 20,033    |
|            | 20        |

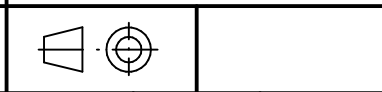
| Clase de tolerancia |             | Desviaciones admisibles respecto al nominal (en mm) |                  |                   |                     |                      |                       |                        |                        |
|---------------------|-------------|---|------------------|-------------------|---------------------|----------------------|-----------------------|------------------------|------------------------|
| Designación         | Descripción | 0,51 hasta 3  | más de 3 hasta 6 | más de 6 hasta 30 | más de 30 hasta 120 | más de 120 hasta 400 | más de 400 hasta 1000 | más de 1000 hasta 2000 | más de 2000 hasta 4000 |
| f                   | fina        | ±0,05   | ±0,05            | ±0,1              | ±0,15               | ±0,2                 | ±0,3                  | ±0,5                   | -                      |

Material: EN AW 6082-T6

Tolerancias no indicadas: UNE EN 22768-f,K

Conjunto:  
**Sistema reposabrazos-ruedines**

Kg:



| Modificado | Fecha | Nombre |
|------------|-------|--------|
|            |       |        |
|            |       |        |
|            |       |        |

|          | Fecha    | Nombre |
|----------|----------|--------|
| Dibujado | 28/04/18 | L.L.O  |
| Diseñado | 28/04/18 | L.L.O  |
| Revisado |          |        |

**Unión barra-ruedin**

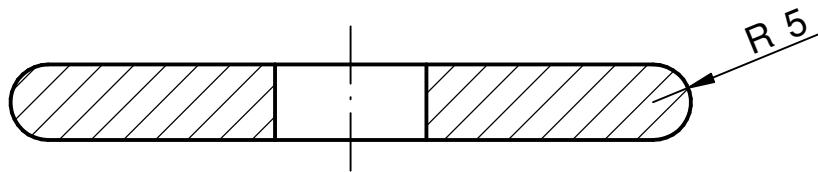
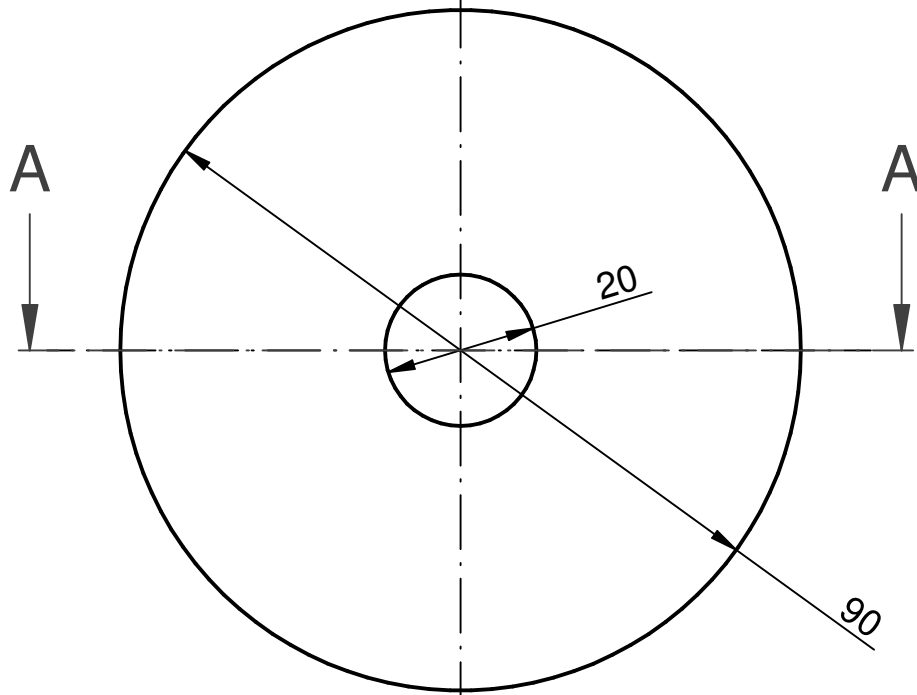
**ICAI**

Firma:

Escala: **1:2**

Pieza nº: **1.6**

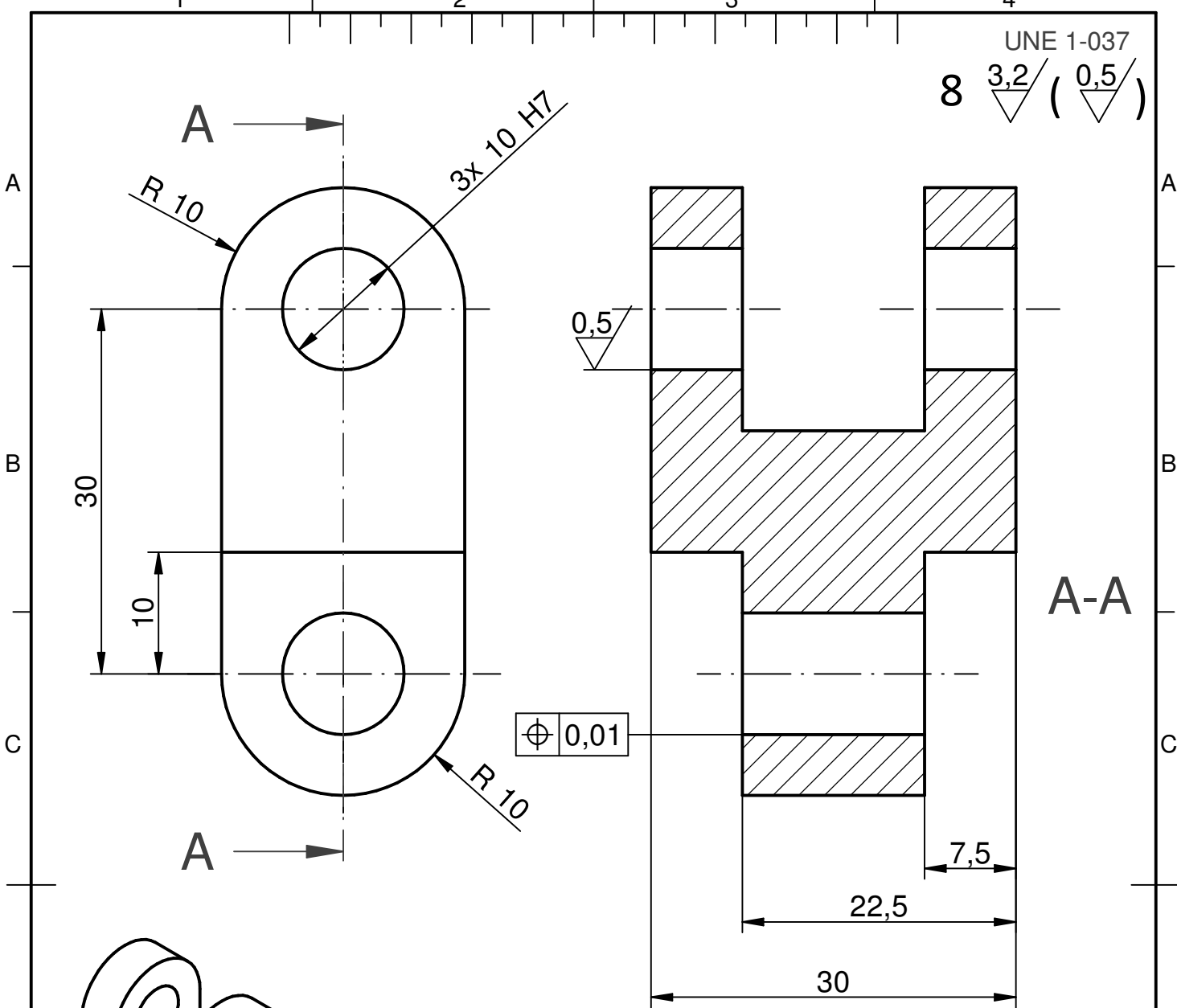
A  
B  
C  
D  
E  
F



A-A

Notas:  
Agujero pasante

|                         |       |        |  |          |   |               |       |
|-------------------------|-------|--------|--|----------|---|---------------|-------|
| Material: Polipropileno |       |        | Tolerancias no indicadas: UNE EN 22768-f,K |          | Conjunto: Sistema reposabrazos-ruedines |               |       |
| Kg:                     |       |        |  |          | Ruedin                                  |               |       |
|                         |       |        | Fecha                                      | Nombre   |   |               |       |
|                         |       |        | Dibujado                                   | 28/04/18 |   |               | L.L.O |
|                         |       |        | Diseñado                                   | 28/04/18 |   |               | L.L.O |
|                         |       |        | Revisado                                   |          |   |               |       |
| Modificado              | Fecha | Nombre | Firma:                                     |          | Escala: 1:1                             | Pieza nº: 1.7 |       |



Notas:  
Matar aristas  
Agujeros pasantes

| Tolerancia | Intervalo |
|------------|-----------|
| 10 H7      | 10,015    |
|            | 10        |

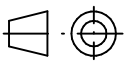
| Clase de tolerancia |             | Desviaciones admisibles respecto al nominal (en mm) |                  |                   |                     |                      |                       |                        |                        |
|---------------------|-------------|---|------------------|-------------------|---------------------|----------------------|-----------------------|------------------------|------------------------|
| Designación         | Descripción | 0,51 hasta 3  | más de 3 hasta 6 | más de 6 hasta 30 | más de 30 hasta 120 | más de 120 hasta 400 | más de 400 hasta 1000 | más de 1000 hasta 2000 | más de 2000 hasta 4000 |
| f                   | fina        | ±0,05   | ±0,05            | ±0,1              | ±0,15               | ±0,2                 | ±0,3                  | ±0,5                   | -                      |

Material: EN AW 6082-T6

Tolerancias no indicadas: UNE EN 22768-f,K

Conjunto:  
**Sistema reposabrazos-ruedines**

Kg:



| Modificado | Fecha | Nombre |
|------------|-------|--------|
|            |       |        |
|            |       |        |
|            |       |        |

|          | Fecha    | Nombre |
|----------|----------|--------|
| Dibujado | 28/04/18 | L.L.O  |
| Diseñado | 28/04/18 | L.L.O  |
| Revisado |          |        |

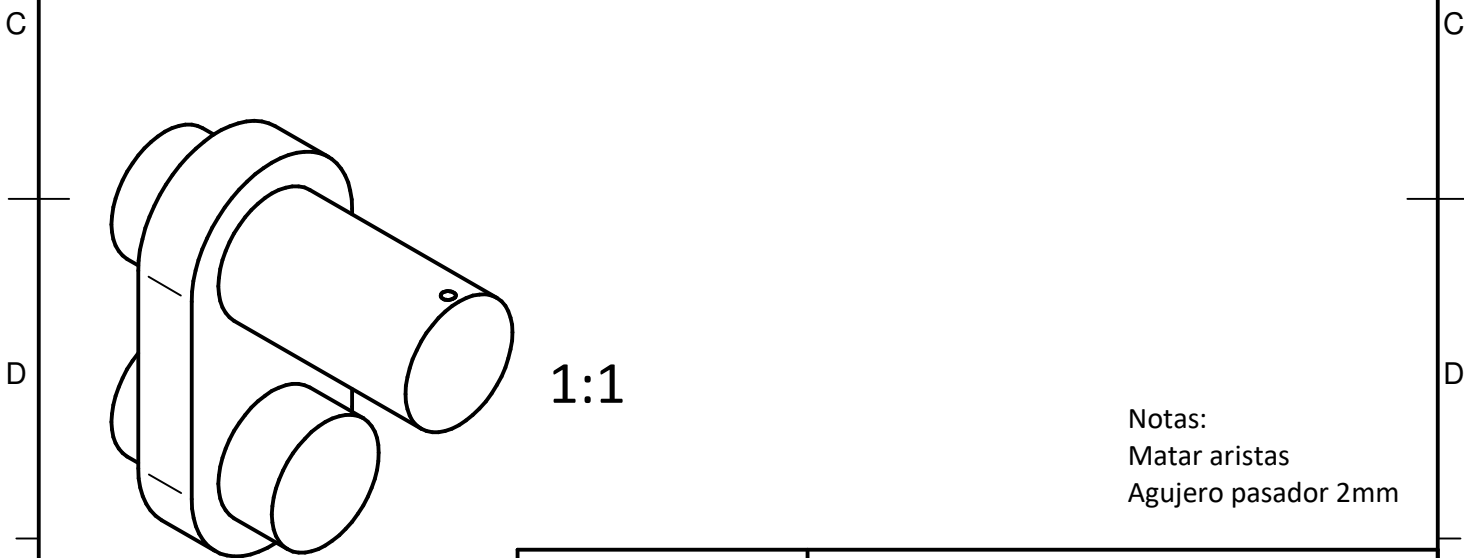
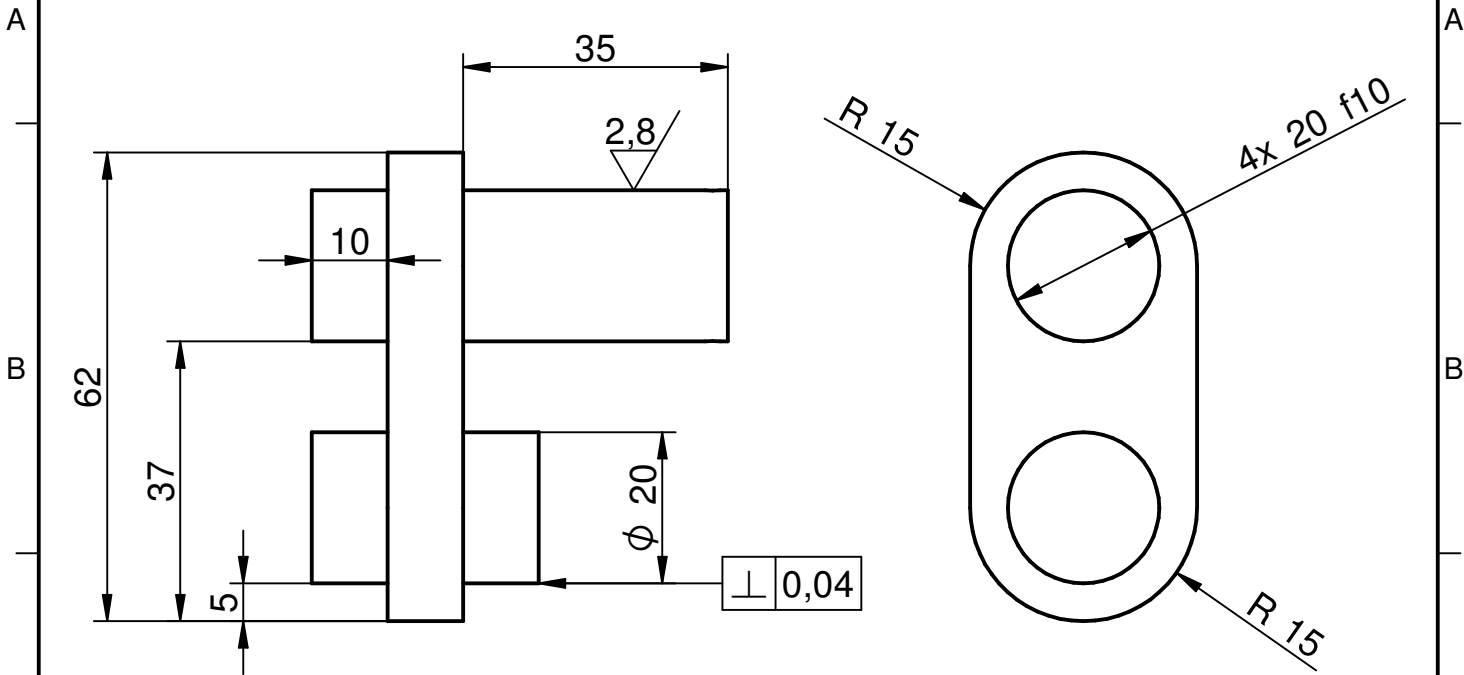
**Unión piezas soporte**

**ICAI**

Firma:

Escala: **2:1**

Pieza nº: **1.8**



Notas:  
Matar aristas  
Agujero pasador 2mm

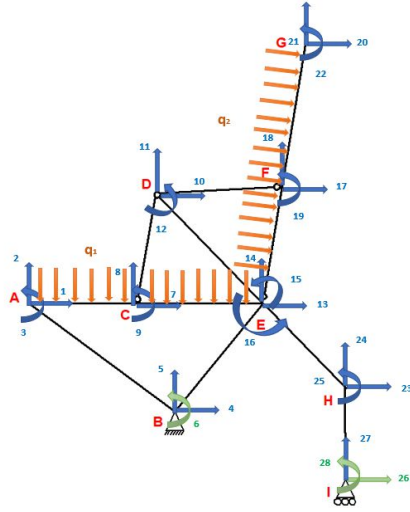
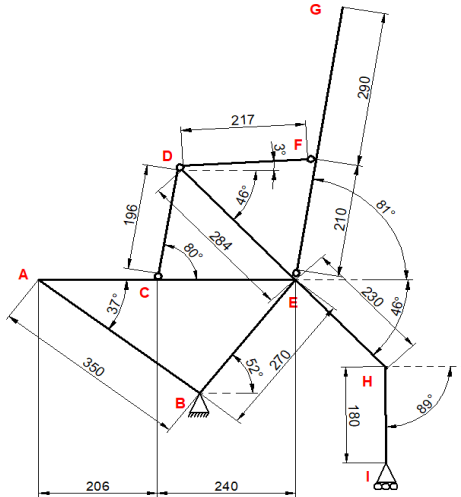
| Tolerancia | Intervalo |
|------------|-----------|
| 20 f10     | 19,98     |
|            | 19,896    |

| Clase de tolerancia |             | Desviaciones admisibles respecto al nominal (en mm) |                  |                   |                     |                      |                       |                        |                        |
|---------------------|-------------|---|------------------|-------------------|---------------------|----------------------|-----------------------|------------------------|------------------------|
| Designación         | Descripción | 0,51 hasta 3  | más de 3 hasta 6 | más de 6 hasta 30 | más de 30 hasta 120 | más de 120 hasta 400 | más de 400 hasta 1000 | más de 1000 hasta 2000 | más de 2000 hasta 4000 |
| f                   | fina        | ±0,05   | ±0,05            | ±0,1              | ±0,15               | ±0,2                 | ±0,3                  | ±0,5                   | -                      |

|                         |  |  |  |  |        |   |          |               |  |
|-------------------------|--|--|--|--|--------|---|----------|---------------|--|
| Material: EN AW 6082-T6 |  |  | Tolerancias no indicadas: UNE EN 22768-f,K |  |        | Conjunto: Sistema reposabrazos-ruedines |          |               |  |
| Kg:                     |  |  |  |  |        | <h2>Unión piezas reposabrazos</h2>      |          |               |  |
|                         |  |  | Fecha                                      |  | Nombre |   |          |               |  |
|                         |  |  | Dibujado 28/04/18                          |  | L.L.O  |   |          |               |  |
|                         |  |  | Diseñado 28/04/18                          |  | L.L.O  |   |          |               |  |
| Modificado              |  |  | Fecha                                      |  | Nombre |   | Revisado |               |  |
|                         |  |  | Firma:                                     |  |        | Escala: 1:1                             |          | Pieza nº: 1.9 |  |

## Capítulo 4 Anexo D Cálculo estructural

Método Matricial Estructura de la silla de ruedas



BARRA: AB

Matriz de rigidez local (k)

| A    | E     | I        | L    |
|------|-------|----------|------|
| 0,12 | 7E+10 | 1,35E-07 | 0,35 |

|   | 1        | 2          | 3          | 4        | 5          | 6          |
|---|----------|------------|------------|----------|------------|------------|
| 1 | 2,4E+10  | 0          | 0          | -2,4E+10 | 0          | 0          |
| 2 | 0        | 2644897,96 | 462857,143 | 0        | -2644898   | 462857,143 |
| 3 | 0        | 462857,143 | 108000     | 0        | -462857,14 | 54000      |
| 4 | -2,4E+10 | 0          | 0          | 2,4E+10  | 0          | 0          |
| 5 | 0        | -2644898   | -462857,14 | 0        | 2644897,96 | -462857,14 |
| 6 | 0        | 462857,143 | 54000      | 0        | -462857,14 | 108000     |

Matriz de rotación (R)

| alpha (°) |
|-----------|
| -37       |

|   | 1          | 2          | 3 | 4          | 5          | 6 |
|---|------------|------------|---|------------|------------|---|
| 1 | 0,79863551 | -0,601815  | 0 | 0          | 0          | 0 |
| 2 | 0,60181502 | 0,79863551 | 0 | 0          | 0          | 0 |
| 3 | 0          | 0          | 1 | 0          | 0          | 0 |
| 4 | 0          | 0          | 0 | 0,79863551 | -0,601815  | 0 |
| 5 | 0          | 0          | 0 | 0,60181502 | 0,79863551 | 0 |
| 6 | 0          | 0          | 0 | 0          | 0          | 1 |

Matriz de rigidez en globales (K) K=[R]<sup>t</sup>[k][R]

|   | 1          | 2          | 3          | 4          | 5          | 6          |
|---|------------|------------|------------|------------|------------|------------|
| 1 | 1,5309E+10 | -1,153E+10 | 278554,382 | -1,531E+10 | 1,1534E+10 | 278554,382 |
| 2 | -1,153E+10 | 8694038696 | 369654,15  | 1,1534E+10 | -8,694E+09 | 369654,15  |
| 3 | 278554,382 | 369654,15  | 108000     | -278554,38 | -369654,15 | 54000      |
| 4 | -1,531E+10 | 1,1534E+10 | -278554,38 | 1,5309E+10 | -1,153E+10 | -278554,38 |
| 5 | 1,1534E+10 | -8,694E+09 | -369654,15 | -1,153E+10 | 8694038696 | -369654,15 |
| 6 | 278554,382 | 369654,15  | 54000      | -278554,38 | -369654,15 | 108000     |

BARRA: AC

Matriz de rigidez local (k)

| A    | E     | I        | L     |
|------|-------|----------|-------|
| 0,12 | 7E+10 | 1,35E-07 | 0,206 |

|   | 1          | 2         | 3          | 4          | 5          | 6          |
|---|------------|-----------|------------|------------|------------|------------|
| 1 | 4,0777E+10 | 0         | 0          | -4,078E+10 | 0          | 0          |
| 2 | 0          | 12972133  | 1336129,7  | 0          | -12972133  | 1336129,7  |
| 3 | 0          | 1336129,7 | 183495,146 | 0          | -1336129,7 | 91747,5728 |
| 4 | -4,078E+10 | 0         | 0          | 4,0777E+10 | 0          | 0          |
| 5 | 0          | -12972133 | -1336129,7 | 0          | 12972133   | -1336129,7 |
| 6 | 0          | 1336129,7 | 91747,5728 | 0          | -1336129,7 | 183495,146 |

Matriz de rotación (R)

| alpha (°) |
|-----------|
| 0         |

|   | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 |
|---|---|---|---|---|---|---|
| 1 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 2 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 3 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 |
| 4 | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 |
| 5 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 |
| 6 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 |

Matriz de rigidez en globales (K) K=[R]<sup>t</sup>[k][R]

|   | 1          | 2         | 3          | 7          | 8          | 9          |
|---|------------|-----------|------------|------------|------------|------------|
| 1 | 4,0777E+10 | 0         | 0          | -4,078E+10 | 0          | 0          |
| 2 | 0          | 12972133  | 1336129,7  | 0          | -12972133  | 1336129,7  |
| 3 | 0          | 1336129,7 | 183495,146 | 0          | -1336129,7 | 91747,5728 |
| 7 | -4,078E+10 | 0         | 0          | 4,0777E+10 | 0          | 0          |
| 8 | 0          | -12972133 | -1336129,7 | 0          | 12972133   | -1336129,7 |
| 9 | 0          | 1336129,7 | 91747,5728 | 0          | -1336129,7 | 183495,146 |

BARRA: CD

Matriz de rigidez local (k)

| A    | E     | I | L     |
|------|-------|---|-------|
| 0,12 | 7E+10 |   | 0,196 |

|   | 1          | 2 | 3          | 4 |
|---|------------|---|------------|---|
| 1 | 4,2857E+10 | 0 | -4,286E+10 | 0 |
| 2 | 0          | 0 | 0          | 0 |
| 3 | -4,286E+10 | 0 | 4,2857E+10 | 0 |
| 4 | 0          | 0 | 0          | 0 |

Matriz de rigidez en globales (K) K=[R]<sup>t</sup>[k][R]

|    | 7          | 8          | 10         | 11         |
|----|------------|------------|------------|------------|
| 7  | 1292300983 | 7329003071 | -1,292E+09 | -7,329E+09 |
| 8  | 7329003071 | 4,1565E+10 | -7,329E+09 | -4,156E+10 |
| 10 | -1,292E+09 | -7,329E+09 | 1292300983 | 7329003071 |
| 11 | -7,329E+09 | -4,156E+10 | 7329003071 | 4,156E+10  |

Matriz de rotación (R)

| alpha (°) |
|-----------|
| 80        |

|   | 1          | 2          | 3          | 4          |
|---|------------|------------|------------|------------|
| 1 | 0,17364818 | 0,98480775 | 0          | 0          |
| 2 | -0,9848078 | 0,17364818 | 0          | 0          |
| 3 | 0          | 0          | 0,17364818 | 0,98480775 |
| 4 | 0          | 0          | -0,9848078 | 0,17364818 |



BARRA: EF

Matriz de rigidez local (k)

| A    |        | E          |            | I        |            | L          |  |
|------|--------|------------|------------|----------|------------|------------|--|
| 0,12 |        | 7E+10      |            | 1,35E-07 |            | 0,21       |  |
|      | 1      | 2          | 3          | 4        | 5          | 6          |  |
| 1    | 4E+10  | 0          | 0          | -4E+10   | 0          | 0          |  |
| 2    | 0      | 12244898   | 1285714,29 | 0        | -12244898  | 1285714,29 |  |
| 3    | 0      | 1285714,29 | 180000     | 0        | -1285714,3 | 90000      |  |
| 4    | -4E+10 | 0          | 0          | 4E+10    | 0          | 0          |  |
| 5    | 0      | -12244898  | -1285714,3 | 0        | 12244898   | -1285714,3 |  |
| 6    | 0      | 1285714,29 | 90000      | 0        | -1285714,3 | 180000     |  |

Matriz de rotación (R)

| alpha (°) |            |            |   |            |            |   |  |
|-----------|------------|------------|---|------------|------------|---|--|
| 81        |            |            |   |            |            |   |  |
|           | 1          | 2          | 3 | 4          | 5          | 6 |  |
| 1         | 0,15643447 | 0,98768834 | 0 | 0          | 0          | 0 |  |
| 2         | -0,9876883 | 0,15643447 | 0 | 0          | 0          | 0 |  |
| 3         | 0          | 0          | 1 | 0          | 0          | 0 |  |
| 4         | 0          | 0          | 0 | 0,15643447 | 0,98768834 | 0 |  |
| 5         | 0          | 0          | 0 | -0,9876883 | 0,15643447 | 0 |  |
| 6         | 0          | 0          | 0 | 0          | 0          | 1 |  |

Matriz de rigidez en globales (K) K=[R]t [k] [R]

|    |   | 13         |            | 14         |            | 15         |            | 17 |  | 18 |  | 19 |  |
|----|---|------------|------------|------------|------------|------------|------------|----|--|----|--|----|--|
|    |   | 1          |            | 2          |            | 3          |            | 4  |  | 5  |  | 6  |  |
| 13 | 1 | 990814918  | 6178447947 | -1269885   | -990814918 | -6,178E+09 | -1269885   |    |  |    |  |    |  |
| 14 | 2 | 6178447947 | 3,9021E+10 | 201130,026 | -6,178E+09 | -3,902E+10 | 201130,026 |    |  |    |  |    |  |
| 15 | 3 | -1269885   | 201130,026 | 180000     | 1269885,01 | -201130,03 | 90000      |    |  |    |  |    |  |
| 17 | 4 | -990814918 | -6,178E+09 | 1269885,01 | 990814918  | 6178447947 | 1269885,01 |    |  |    |  |    |  |
| 18 | 5 | -6,178E+09 | -3,902E+10 | -201130,03 | 6178447947 | 3,9021E+10 | -201130,03 |    |  |    |  |    |  |
| 19 | 6 | -1269885   | 201130,026 | 90000      | 1269885,01 | -201130,03 | 180000     |    |  |    |  |    |  |

BARRA: FG

Matriz de rigidez local (k)

| A    |            | E          |            | I          |            | L          |  |
|------|------------|------------|------------|------------|------------|------------|--|
| 0,12 |            | 7E+10      |            | 1,35E-07   |            | 0,29       |  |
|      | 1          | 2          | 3          | 4          | 5          | 6          |  |
| 1    | 2,8966E+10 | 0          | 0          | -2,897E+10 | 0          | 0          |  |
| 2    | 0          | 4649637,13 | 674197,384 | 0          | -4649637,1 | 674197,384 |  |
| 3    | 0          | 674197,384 | 130344,828 | 0          | -674197,38 | 65172,4138 |  |
| 4    | -2,897E+10 | 0          | 0          | 2,8966E+10 | 0          | 0          |  |
| 5    | 0          | -4649637,1 | -674197,38 | 0          | 4649637,13 | -674197,38 |  |
| 6    | 0          | 674197,384 | 65172,4138 | 0          | -674197,38 | 130344,828 |  |

Matriz de rotación (R)

| alpha (°) |            |            |   |            |            |   |  |
|-----------|------------|------------|---|------------|------------|---|--|
| 81        |            |            |   |            |            |   |  |
|           | 1          | 2          | 3 | 4          | 5          | 6 |  |
| 1         | 0,15643447 | 0,98768834 | 0 | 0          | 0          | 0 |  |
| 2         | -0,9876883 | 0,15643447 | 0 | 0          | 0          | 0 |  |
| 3         | 0          | 0          | 1 | 0          | 0          | 0 |  |
| 4         | 0          | 0          | 0 | 0,15643447 | 0,98768834 | 0 |  |
| 5         | 0          | 0          | 0 | -0,9876883 | 0,15643447 | 0 |  |
| 6         | 0          | 0          | 0 | 0          | 0          | 1 |  |

Matriz de rigidez en globales (K) K=[R]t [k] [R]

|    |   | 17         |            | 18         |            | 19         |            | 20 |  | 21 |  | 22 |  |
|----|---|------------|------------|------------|------------|------------|------------|----|--|----|--|----|--|
|    |   | 1          |            | 2          |            | 3          |            | 4  |  | 5  |  | 6  |  |
| 17 | 1 | 713372513  | 4474700131 | -665896,9  | -713372513 | -4,475E+09 | -665896,9  |    |  |    |  |    |  |
| 18 | 2 | 4474700131 | 2,8257E+10 | 105467,707 | -4,475E+09 | -2,826E+10 | 105467,707 |    |  |    |  |    |  |
| 19 | 3 | -665896,9  | 105467,707 | 130344,828 | 665896,896 | -105467,71 | 65172,4138 |    |  |    |  |    |  |
| 20 | 4 | -713372513 | -4,475E+09 | 665896,896 | 713372513  | 4474700131 | 665896,896 |    |  |    |  |    |  |
| 21 | 5 | -4,475E+09 | -2,826E+10 | -105467,71 | 4474700131 | 2,8257E+10 | -105467,71 |    |  |    |  |    |  |
| 22 | 6 | -665896,9  | 105467,707 | 65172,4138 | 665896,896 | -105467,71 | 130344,828 |    |  |    |  |    |  |

BARRA: EH

Matriz de rigidez local (k)

| A    |            | E          |            | I          |            | L          |  |
|------|------------|------------|------------|------------|------------|------------|--|
| 0,12 |            | 7E+10      |            | 1,35E-07   |            | 0,23       |  |
|      | 1          | 2          | 3          | 4          | 5          | 6          |  |
| 1    | 3,6522E+10 | 0          | 0          | -3,652E+10 | 0          | 0          |  |
| 2    | 0          | 9320292,59 | 1071833,65 | 0          | -9320292,6 | 1071833,65 |  |
| 3    | 0          | 1071833,65 | 164347,826 | 0          | -1071833,6 | 82173,913  |  |
| 4    | -3,652E+10 | 0          | 0          | 3,6522E+10 | 0          | 0          |  |
| 5    | 0          | -9320292,6 | -1071833,6 | 0          | 9320292,59 | -1071833,6 |  |
| 6    | 0          | 1071833,65 | 82173,913  | 0          | -1071833,6 | 164347,826 |  |

Matriz de rotación (R)

| alpha (°) |            |            |   |            |            |   |  |
|-----------|------------|------------|---|------------|------------|---|--|
| -46       |            |            |   |            |            |   |  |
|           | 1          | 2          | 3 | 4          | 5          | 6 |  |
| 1         | 0,69465837 | -0,7193398 | 0 | 0          | 0          | 0 |  |
| 2         | 0,7193398  | 0,69465837 | 0 | 0          | 0          | 0 |  |
| 3         | 0          | 0          | 1 | 0          | 0          | 0 |  |
| 4         | 0          | 0          | 0 | 0,69465837 | -0,7193398 | 0 |  |
| 5         | 0          | 0          | 0 | 0,7193398  | 0,69465837 | 0 |  |
| 6         | 0          | 0          | 0 | 0          | 0          | 1 |  |

Matriz de rigidez en globales (K) K=[R]t [k] [R]

|    |   | 13         |            | 14         |            | 16         |            | 23 |  | 24 |  | 25 |  |
|----|---|------------|------------|------------|------------|------------|------------|----|--|----|--|----|--|
|    |   | 1          |            | 2          |            | 3          |            | 4  |  | 5  |  | 6  |  |
| 13 | 1 | 1,7628E+10 | -1,825E+10 | 771012,603 | -1,763E+10 | 1,8245E+10 | 771012,603 |    |  |    |  |    |  |
| 14 | 2 | -1,825E+10 | 1,8903E+10 | 744558,216 | 1,8245E+10 | -1,89E+10  | 744558,216 |    |  |    |  |    |  |
| 16 | 3 | 771012,603 | 744558,216 | 164347,826 | -771012,6  | -744558,22 | 82173,913  |    |  |    |  |    |  |
| 23 | 4 | -1,763E+10 | 1,8245E+10 | -771012,6  | 1,7628E+10 | -1,825E+10 | -771012,6  |    |  |    |  |    |  |
| 24 | 5 | 1,8245E+10 | -1,89E+10  | -744558,22 | -1,825E+10 | 1,8903E+10 | -744558,22 |    |  |    |  |    |  |
| 25 | 6 | 771012,603 | 744558,216 | 82173,913  | -771012,6  | -744558,22 | 164347,826 |    |  |    |  |    |  |

BARRA: HI

Matriz de rigidez local (k)

| A    |            | E           |          | I          |            | L        |  |
|------|------------|-------------|----------|------------|------------|----------|--|
| 0,12 |            | 7E+10       |          | 1,35E-07   |            | 0,18     |  |
|      | 1          | 2           | 3        | 4          | 5          | 6        |  |
| 1    | 4,6667E+10 | 0           | 0        | -4,667E+10 | 0          | 0        |  |
| 2    | 0          | 19444444,4  | 1750000  | 0          | -19444444  | 1750000  |  |
| 3    | 0          | 1750000     | 210000   | 0          | -1750000   | 105000   |  |
| 4    | -4,667E+10 | 0           | 0        | 4,6667E+10 | 0          | 0        |  |
| 5    | 0          | -19444444,4 | -1750000 | 0          | 19444444,4 | -1750000 |  |
| 6    | 0          | 1750000     | 105000   | 0          | -1750000   | 210000   |  |

Matriz de rotación (R)

| alpha (°) |            |            |   |            |            |   |  |
|-----------|------------|------------|---|------------|------------|---|--|
| -89       |            |            |   |            |            |   |  |
|           | 1          | 2          | 3 | 4          | 5          | 6 |  |
| 1         | 0,01745241 | -0,9998477 | 0 | 0          | 0          | 0 |  |
| 2         | 0,9998477  | 0,01745241 | 0 | 0          | 0          | 0 |  |
| 3         | 0          | 0          | 1 | 0          | 0          | 0 |  |
| 4         | 0          | 0          | 0 | 0,01745241 | -0,9998477 | 0 |  |
| 5         | 0          | 0          | 0 | 0,9998477  | 0,01745241 | 0 |  |
| 6         | 0          | 0          | 0 | 0          | 0          | 1 |  |

Matriz de rigidez en globales (K) K=[R]t [k] [R]

|    |   | 23         |            | 24         |            | 25         |            | 26 |  | 27 |  | 28 |  |
|----|---|------------|------------|------------|------------|------------|------------|----|--|----|--|----|--|
|    |   | 1          |            | 2          |            | 3          |            | 4  |  | 5  |  | 6  |  |
| 23 | 1 | 33652558,2 | -813982289 | 1749733,47 | -33652558  | 813982289  | 1749733,47 |    |  |    |  |    |  |
| 24 | 2 | -813982289 | 4,6652E+10 | 30541,7113 | 813982289  | -4,665E+10 | 30541,7113 |    |  |    |  |    |  |
| 25 | 3 | 1749733,47 | 30541,7113 | 210000     | -1749733,5 | -30541,711 | 105000     |    |  |    |  |    |  |
| 26 | 4 | -33652558  | 813982289  | -1749733,5 | 33652558,2 | -813982289 | -1749733,5 |    |  |    |  |    |  |
| 27 | 5 | 813982289  | -4,665E+10 | -30541,711 | -813982289 | 4,6652E+10 | -30541,711 |    |  |    |  |    |  |
| 28 | 6 | 1749733,47 | 30541,7113 | 105000     | -1749733,5 | -30541,711 | 210000     |    |  |    |  |    |  |

|    | 1          | 2          | 3          | 4          | 5          | 6          | 7          | 8          | 9          | 10         | 11         | 12         | 13         | 14         | 15         | 16         | 17         | 18         | 19         | 20         | 21         | 22         | 23         | 24         | 25         | 26         | 27         | 28         |   |
|----|------------|------------|------------|------------|------------|------------|------------|------------|------------|------------|------------|------------|------------|------------|------------|------------|------------|------------|------------|------------|------------|------------|------------|------------|------------|------------|------------|------------|---|
| 1  | 5,6085E+10 | -1,153E+10 | 278554,382 | -1,531E+10 | 1,1534E+10 | 278554,382 | -4,078E+10 | 0          | 0          | 0          | 0          | 0          | 0          | 0          | 0          | 0          | 0          | 0          | 0          | 0          | 0          | 0          | 0          | 0          | 0          | 0          | 0          | 0          | 0 |
| 2  | -1,153E+10 | 8707010829 | 1705783,85 | 1,1534E+10 | -8,694E+09 | 369654,15  | 0          | -12972133  | 1336129,7  | 0          | 0          | 0          | 0          | 0          | 0          | 0          | 0          | 0          | 0          | 0          | 0          | 0          | 0          | 0          | 0          | 0          | 0          | 0          | 0 |
| 3  | 278554,382 | 1705783,85 | 291495,146 | -278554,38 | -369654,15 | 54000      | 0          | -1336129,7 | 91747,5728 | 0          | 0          | 0          | 0          | 0          | 0          | 0          | 0          | 0          | 0          | 0          | 0          | 0          | 0          | 0          | 0          | 0          | 0          | 0          | 0 |
| 4  | -1,531E+10 | 1,1534E+10 | -278554,38 | 2,7105E+10 | 3556824853 | -891451,63 | 0          | 0          | 0          | 0          | 0          | 0          | -1,18E+10  | -1,509E+10 | 0          | -612897,25 | 0          | 0          | 0          | 0          | 0          | 0          | 0          | 0          | 0          | 0          | 0          | 0          | 0 |
| 5  | 1,1534E+10 | -8,694E+09 | -369654,15 | 3556824853 | 2,8015E+10 | 109193,664 | 0          | 0          | 0          | 0          | 0          | 0          | -1,509E+10 | -1,932E+10 | 0          | 478847,814 | 0          | 0          | 0          | 0          | 0          | 0          | 0          | 0          | 0          | 0          | 0          | 0          | 0 |
| 6  | 278554,382 | 369654,15  | 54000      | -891451,63 | 109193,664 | 248000     | 0          | 0          | 0          | 0          | 0          | 0          | 612897,253 | -478847,81 | 0          | 70000      | 0          | 0          | 0          | 0          | 0          | 0          | 0          | 0          | 0          | 0          | 0          | 0          | 0 |
| 7  | -4,078E+10 | 0          | 0          | 0          | 0          | 0          | 7,7069E+10 | 7329003071 | -1,292E+09 | -1,292E+09 | -7,329E+09 | 0          | -3,5E+10   | 0          | 0          | 0          | 0          | 0          | 0          | 0          | 0          | 0          | 0          | 0          | 0          | 0          | 0          | 0          | 0 |
| 8  | 0          | -12972133  | -1336129,7 | 0          | 0          | 0          | 7329003071 | 4,1586E+10 | -7,329E+09 | -7,329E+09 | -4,156E+10 | 0          | 0          | -8203125   | 0          | 984375     | 0          | 0          | 0          | 0          | 0          | 0          | 0          | 0          | 0          | 0          | 0          | 0          | 0 |
| 9  | 0          | 1336129,7  | 91747,5728 | 0          | 0          | 0          | -1,292E+09 | -7,329E+09 | 1292641978 | 0          | 0          | 0          | 0          | -984375    | 0          | 78750      | 0          | 0          | 0          | 0          | 0          | 0          | 0          | 0          | 0          | 0          | 0          | 0          | 0 |
| 10 | 0          | 0          | 0          | 0          | 0          | 0          | -1,292E+09 | -7,329E+09 | 0          | 5,4171E+10 | -5,425E+09 | -3,86E+10  | -1,63E+10  | 1,4777E+10 | 0          | 505685,463 | -3,86E+10  | -2,023E+09 | 0          | 0          | 0          | 0          | 0          | 0          | 0          | 0          | 0          | 0          | 0 |
| 11 | 0          | 0          | 0          | 0          | 0          | 0          | -7,329E+09 | -4,156E+10 | 0          | -5,425E+09 | 5,6978E+10 | -2,023E+09 | 1,4671E+10 | -1,531E+10 | 0          | 488334,775 | -2,023E+09 | -106027832 | 0          | 0          | 0          | 0          | 0          | 0          | 0          | 0          | 0          | 0          | 0 |
| 12 | 0          | 0          | 0          | 0          | 0          | 0          | 0          | 0          | 0          | -3,86E+10  | -2,023E+09 | 3,8604E+10 | 2022625862 | -488334,77 | 0          | 66549,2958 | 0          | 0          | 0          | 0          | 0          | 0          | 0          | 0          | 0          | 0          | 0          | 0          | 0 |
| 13 | 0          | 0          | 0          | -1,18E+10  | -1,509E+10 | 612897,253 | -3,5E+10   | 0          | 0          | -1,63E+10  | 1,4671E+10 | 2022625862 | 1,4381E+10 | -1,478E+10 | -656987,76 | -505685,46 | -990814918 | -6,178E+09 | -1269885   | 0          | 0          | 0          | -1,763E+10 | 1,8245E+10 | 771012,603 | 0          | 0          | 0          | 0 |
| 14 | 0          | 0          | 0          | -1,509E+10 | -1,932E+10 | -478847,81 | 0          | -8203125   | -984375    | 1,4777E+10 | -1,531E+10 | -488334,77 | -1,478E+10 | 1,5307E+10 | -1262092,8 | -488334,77 | -6,178E+09 | -3,902E+10 | 201130,026 | 0          | 0          | 0          | 1,8245E+10 | -1,89E+10  | 744558,216 | 0          | 0          | 0          | 0 |
| 15 | 0          | 0          | 0          | 0          | 0          | 0          | 0          | 0          | 0          | 0          | 0          | 0          | -656987,76 | -1262092,8 | 477500     | 0          | 0          | 0          | 0          | 0          | 0          | 0          | 0          | 0          | 0          | 0          | 0          | 0          | 0 |
| 16 | 0          | 0          | 0          | -612897,25 | 478847,814 | 70000      | 0          | 984375     | 78750      | 505685,463 | 488334,775 | 66549,2958 | -505685,46 | -488334,77 | 0          | 594946,418 | 0          | 0          | 0          | 0          | 0          | 0          | -771012,6  | -744558,22 | 82173,913  | 0          | 0          | 0          | 0 |
| 17 | 0          | 0          | 0          | 0          | 0          | 0          | 0          | 0          | 0          | -3,86E+10  | -2,023E+09 | 0          | -990814918 | -6,178E+09 | 1269885,01 | 0          | 4,0308E+10 | 1,2676E+10 | 603988,114 | -713372513 | -4,475E+09 | -665896,9  | 0          | 0          | 0          | 0          | 0          | 0          | 0 |
| 18 | 0          | 0          | 0          | 0          | 0          | 0          | 0          | 0          | 0          | -2,023E+09 | -106027832 | 0          | -6,178E+09 | -3,902E+10 | -201130,03 | 0          | 1,2676E+10 | 6,7384E+10 | -95662,319 | -4,475E+09 | -2,826E+10 | 105467,707 | 0          | 0          | 0          | 0          | 0          | 0          | 0 |
| 19 | 0          | 0          | 0          | 0          | 0          | 0          | 0          | 0          | 0          | 0          | 0          | 0          | -1269885   | 201130,026 | 90000      | 0          | 603988,114 | -95662,319 | 310344,828 | 665896,896 | -105467,71 | 65172,4138 | 0          | 0          | 0          | 0          | 0          | 0          |   |
| 20 | 0          | 0          | 0          | 0          | 0          | 0          | 0          | 0          | 0          | 0          | 0          | 0          | 0          | 0          | 0          | 0          | -713372513 | -4,475E+09 | 665896,896 | 713372513  | 4474700131 | 665896,896 | 0          | 0          | 0          | 0          | 0          | 0          | 0 |
| 21 | 0          | 0          | 0          | 0          | 0          | 0          | 0          | 0          | 0          | 0          | 0          | 0          | 0          | 0          | 0          | 0          | -4,475E+09 | -2,826E+10 | -105467,71 | 4474700131 | 2,8257E+10 | -105467,71 | 0          | 0          | 0          | 0          | 0          | 0          | 0 |
| 22 | 0          | 0          | 0          | 0          | 0          | 0          | 0          | 0          | 0          | 0          | 0          | 0          | 0          | 0          | 0          | 0          | -665896,9  | 105467,707 | 65172,4138 | 665896,896 | -105467,71 | 130344,828 | 0          | 0          | 0          | 0          | 0          | 0          |   |
| 23 | 0          | 0          | 0          | 0          | 0          | 0          | 0          | 0          | 0          | 0          | 0          | 0          | -1,763E+10 | 1,8245E+10 | 0          | -771012,6  | 0          | 0          | 0          | 0          | 0          | 1,7662E+10 | -1,906E+10 | 978720,864 | -33652558  | 813982289  | 1749733,47 | 0          |   |
| 24 | 0          | 0          | 0          | 0          | 0          | 0          | 0          | 0          | 0          | 0          | 0          | 0          | 1,8245E+10 | -1,89E+10  | 0          | -744558,22 | 0          | 0          | 0          | 0          | 0          | -1,906E+10 | 6,5555E+10 | -714016,5  | 813982289  | -4,665E+10 | 30541,7113 | 0          |   |
| 25 | 0          | 0          | 0          | 0          | 0          | 0          | 0          | 0          | 0          | 0          | 0          | 0          | 771012,603 | 744558,216 | 0          | 82173,913  | 0          | 0          | 0          | 0          | 0          | 978720,864 | -714016,5  | 374347,826 | -1749733,5 | -30541,711 | 105000     | 0          |   |
| 26 | 0          | 0          | 0          | 0          | 0          | 0          | 0          | 0          | 0          | 0          | 0          | 0          | 0          | 0          | 0          | 0          | 0          | 0          | 0          | 0          | 0          | 0          | -33652558  | 813982289  | -1749733,5 | 33652558,2 | -813982289 | -1749733,5 | 0 |
| 27 | 0          | 0          | 0          | 0          | 0          | 0          | 0          | 0          | 0          | 0          | 0          | 0          | 0          | 0          | 0          | 0          | 0          | 0          | 0          | 0          | 0          | 0          | 813982289  | -4,665E+10 | -30541,711 | -813982289 | 4,6652E+10 | -30541,711 | 0 |
| 28 | 0          | 0          | 0          | 0          | 0          | 0          | 0          | 0          | 0          | 0          | 0          | 0          | 0          | 0          | 0          | 0          | 0          | 0          | 0          | 0          | 0          | 0          | 1749733,47 | 30541,7113 | 105000     | -1749733,5 | -30541,711 | 210000     | 0 |

Fuerzas de empotramiento barra AC

| fACemp            |   | q          | L     |
|-------------------|---|------------|-------|
|                   |   | 2242       | 0,206 |
| Carga distribuida | 1 | 0          |       |
|                   | 2 | 230,926    |       |
|                   | 3 | 7,92845933 |       |
|                   | 4 | 0          |       |
|                   | 5 | 230,926    |       |
|                   | 6 | -7,9284593 |       |

| Femp=[Re]t+ |   | [RAC]t | fACemp | FempAC |
|-------------|---|--------|--------|--------|
| 1           | 1 | 1      | 0      | 0      |
| 2           | 2 | 0      | 1      | 0      |
| 3           | 3 | 0      | 0      | 1      |
| 4           | 7 | 0      | 0      | 0      |
| 5           | 8 | 0      | 0      | 0      |
| 6           | 9 | 0      | 0      | 1      |

|            |   |
|------------|---|
| 0          | 1 |
| 230,926    | 2 |
| 7,92845933 | 3 |
| 0          | 7 |
| 230,926    | 8 |
| -7,9284593 | 9 |

Fuerzas de empotramiento barra CE

| fCEmp             |   | q        | L    |
|-------------------|---|----------|------|
|                   |   | 2242     | 0,24 |
| Carga distribuida | 1 | 0        |      |
|                   | 2 | 269,04   |      |
|                   | 3 | 10,7616  |      |
|                   | 4 | 0        |      |
|                   | 5 | 269,04   |      |
|                   | 6 | -10,7616 |      |

| Femp=[Re]t+ |    | [RCE]t | fCEmp | FempCE |
|-------------|----|--------|-------|--------|
| 1           | 7  | 1      | 0     | 0      |
| 2           | 8  | 0      | 1     | 0      |
| 3           | 9  | 0      | 0     | 1      |
| 4           | 13 | 0      | 0     | 0      |
| 5           | 14 | 0      | 0     | 0      |
| 6           | 16 | 0      | 0     | 1      |

|          |    |
|----------|----|
| 0        | 7  |
| 269,04   | 8  |
| 10,7616  | 9  |
| 0        | 13 |
| 269,04   | 14 |
| -10,7616 | 16 |

Fuerzas de empotramiento barra EF

| fEFemp            |   | q     | L    |
|-------------------|---|-------|------|
|                   |   | 400   | 0,21 |
| Carga distribuida | 1 | 0     |      |
|                   | 2 | 42    |      |
|                   | 3 | 1,47  |      |
|                   | 4 | 0     |      |
|                   | 5 | 42    |      |
|                   | 6 | -1,47 |      |

| Femp=[Re]t+ |    | [REF]t     | fEFemp     | FempEF |
|-------------|----|------------|------------|--------|
| 1           | 13 | 0,15643447 | -0,9876883 | 0      |
| 2           | 14 | 0,98768834 | 0,15643447 | 0      |
| 3           | 15 | 0          | 0          | 1      |
| 4           | 17 | 0          | 0          | 0      |
| 5           | 18 | 0          | 0          | 0      |
| 6           | 19 | 0          | 0          | 1      |

|            |    |
|------------|----|
| -41,48291  | 13 |
| 6,57024753 | 14 |
| 1,47       | 15 |
| -41,48291  | 17 |
| 6,57024753 | 18 |
| -1,47      | 19 |

Fuerzas de empotramiento barra FG

| fFGemp            |   | q          | L    |
|-------------------|---|------------|------|
|                   |   | 400        | 0,29 |
| Carga distribuida | 1 | 0          |      |
|                   | 2 | 58         |      |
|                   | 3 | 2,80333333 |      |
|                   | 4 | 0          |      |
|                   | 5 | 58         |      |
|                   | 6 | -2,8033333 |      |

| Femp=[Re]t+ |    | [RFG]t     | fFGemp     | FempFG |
|-------------|----|------------|------------|--------|
| 1           | 17 | 0,15643447 | -0,9876883 | 0      |
| 2           | 18 | 0,98768834 | 0,15643447 | 0      |
| 3           | 19 | 0          | 0          | 1      |
| 4           | 20 | 0          | 0          | 0      |
| 5           | 21 | 0          | 0          | 0      |
| 6           | 22 | 0          | 0          | 1      |

|            |    |
|------------|----|
| -57,285924 | 17 |
| 9,07319897 | 18 |
| 2,80333333 | 19 |
| -57,285924 | 20 |
| 9,07319897 | 21 |
| -2,8033333 | 22 |

Ensamblar fuerzas de empotramiento

| Femp | 0           |
|------|-------------|
| 1    | 0           |
| 2    | 230,926     |
| 3    | 7,92845933  |
| 4    | 0           |
| 5    | 0           |
| 6    | 0           |
| 7    | 0           |
| 8    | 499,966     |
| 9    | 2,83314067  |
| 10   | 0           |
| 11   | 0           |
| 12   | 0           |
| 13   | -41,48291   |
| 14   | 275,610248  |
| 15   | 1,47        |
| 16   | -10,7616    |
| 17   | -98,768834  |
| 18   | 15,6434465  |
| 19   | 1,33333333  |
| 20   | -57,285924  |
| 21   | 9,07319897  |
| 22   | -2,80333333 |
| 23   | 0           |
| 24   | 0           |
| 25   | 0           |
| 26   | 0           |
| 27   | 0           |
| 28   | 0           |

Fuerzas en los nudos

| Fn | 0  |
|----|----|
| 1  | 0  |
| 2  | 0  |
| 3  | 0  |
| 4  | Bx |
| 5  | By |
| 6  | 0  |
| 7  | 0  |
| 8  | 0  |
| 9  | 0  |
| 10 | 0  |
| 11 | 0  |
| 12 | 0  |
| 13 | 0  |
| 14 | 0  |
| 15 | 0  |
| 16 | 0  |
| 17 | 0  |
| 18 | 0  |
| 19 | 0  |
| 20 | 0  |
| 21 | 0  |
| 22 | 0  |
| 23 | 0  |
| 24 | 0  |
| 25 | 0  |
| 26 | 0  |
| 27 | ly |
| 28 | 0  |

K\*U=Fn-Femp

Table with 28 columns (1-28) and 28 rows (1-28). Contains numerical data for K\*U=Fn-Femp.

Table with columns U, Fn, Femp and rows U1-U28. Contains numerical data for U, Fn, and Femp.

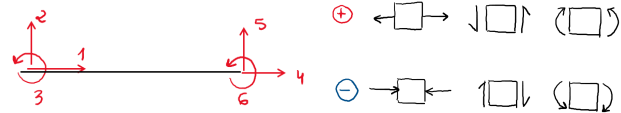
Table with 28 columns (1-28) and 28 rows (1-28). Contains numerical data for K\*U=Fn-Femp.

Table with columns U, Fn, Femp and rows U1-U28. Contains numerical data for U, Fn, and Femp.

Table with 28 columns (1-28) and 28 rows (1-28). Contains numerical data for K\*U=Fn-Femp.

Table with columns U, Fn, Femp and rows U1-U28. Contains numerical data for U, Fn, and Femp.

$u_e = Re \cdot U_e$   
 $se = ke \cdot u_e + fe_{emp}$



| Globales           |   | locales |   | RAB |     |   |   |            |            | UAB        |            |            | uAB        |            |            | Unidades |     |            |            |       |
|--------------------|---|---------|---|-----|-----|---|---|------------|------------|------------|------------|------------|------------|------------|------------|----------|-----|------------|------------|-------|
| AB                 | 1 | 2       | 3 | 1   | 2   | 3 | 4 | 5          | 6          | 1,2379E-07 | 1,4298E-07 | -2,753E-05 | 1,2816E-08 | 1,8868E-07 | -2,753E-05 | 0        | 0   | 0          | 307,574286 | 307,6 |
| uAB=RAB*UAB        | 2 | 3       | 4 | 5   | 6   | 0 | 0 | 0          | 0          | 1,4298E-07 | -2,753E-05 | 0          | 1,8868E-07 | -2,753E-05 | 0          | 0        | 0   | -12,425736 | -12,4      |       |
|                    | 3 | 4       | 5 | 6   | 0   | 0 | 0 | 0,79863551 | -0,601815  | 0          | 0          | 0          | 0          | 0          | 0          | 0        | 0   | -2,9069186 | -2,9       |       |
|                    | 4 | 5       | 6 | 0   | 0   | 0 | 0 | 0          | 0          | 0          | 0,79863551 | -0,601815  | 0          | 0          | 0          | 0        | 0   | -307,57429 | -307,6     |       |
|                    | 5 | 6       | 0 | 0   | 0   | 0 | 0 | 0,60181502 | 0,79863551 | 0          | 0          | 0          | 0          | 0          | 0          | 0        | 0   | 12,4257358 | 12,4       |       |
|                    | 6 | 0       | 0 | 0   | 0   | 0 | 0 | 0          | 0          | -3,987E-07 | 0          | 0          | -3,987E-07 | 0          | 0          | 0        | 0   | -1,4420889 | -1,4       |       |
|                    | 0 | 0       | 0 | 0   | 0   | 0 | 0 | 0          | 0          | 0          | 0          | 0          | 0          | 0          | 0          | 0        | 0   | 0          | 0          |       |
| SAB=kAB*uAB+fABemp |   |         |   |     | kAB |   |   |            |            |            | uAB        |            |            | fABemp     |            |          | sAB |            |            |       |
|                    | 1 | 2       | 3 | 4   | 5   | 6 | 1 | 2          | 3          | 1,2816E-08 | 1,8868E-07 | -2,753E-05 | 0          | 0          | 0          | 0        | 0   | 0          | 0          | 0     |
|                    | 2 | 3       | 4 | 5   | 6   | 0 | 0 | 0          | 0          | 1,8868E-07 | -2,753E-05 | 0          | 0          | 0          | 0          | 0        | 0   | 0          | 0          | 0     |
|                    | 3 | 4       | 5 | 6   | 0   | 0 | 0 | 0          | 0          | -2,753E-05 | 0          | 0          | 0          | 0          | 0          | 0        | 0   | 0          | 0          | 0     |
|                    | 4 | 5       | 6 | 0   | 0   | 0 | 0 | 0          | 0          | 0          | 0          | 0          | 0          | 0          | 0          | 0        | 0   | 0          | 0          | 0     |
|                    | 5 | 6       | 0 | 0   | 0   | 0 | 0 | 0          | 0          | 0          | 0          | 0          | 0          | 0          | 0          | 0        | 0   | 0          | 0          | 0     |
|                    | 6 | 0       | 0 | 0   | 0   | 0 | 0 | 0          | 0          | -3,987E-07 | 0          | 0          | -3,987E-07 | 0          | 0          | 0        | 0   | 0          | 0          | 0     |
|                    | 0 | 0       | 0 | 0   | 0   | 0 | 0 | 0          | 0          | 0          | 0          | 0          | 0          | 0          | 0          | 0        | 0   | 0          | 0          | 0     |
| SAB=RAB*SAB        |   |         |   |     | SAB |   |   |            |            |            | uAB        |            |            | fABemp     |            |          | sAB |            |            |       |
|                    | 1 | 2       | 3 | 4   | 5   | 6 | 1 | 2          | 3          | 1,2816E-08 | 1,8868E-07 | -2,753E-05 | 0          | 0          | 0          | 0        | 0   | 0          | 0          | 0     |
|                    | 2 | 3       | 4 | 5   | 6   | 0 | 0 | 0          | 0          | 1,8868E-07 | -2,753E-05 | 0          | 0          | 0          | 0          | 0        | 0   | 0          | 0          | 0     |
|                    | 3 | 4       | 5 | 6   | 0   | 0 | 0 | 0          | 0          | -2,753E-05 | 0          | 0          | 0          | 0          | 0          | 0        | 0   | 0          | 0          | 0     |
|                    | 4 | 5       | 6 | 0   | 0   | 0 | 0 | 0          | 0          | 0          | 0          | 0          | 0          | 0          | 0          | 0        | 0   | 0          | 0          | 0     |
|                    | 5 | 6       | 0 | 0   | 0   | 0 | 0 | 0          | 0          | 0          | 0          | 0          | 0          | 0          | 0          | 0        | 0   | 0          | 0          | 0     |
|                    | 6 | 0       | 0 | 0   | 0   | 0 | 0 | 0          | 0          | -3,987E-07 | 0          | 0          | -3,987E-07 | 0          | 0          | 0        | 0   | 0          | 0          | 0     |
|                    | 0 | 0       | 0 | 0   | 0   | 0 | 0 | 0          | 0          | 0          | 0          | 0          | 0          | 0          | 0          | 0        | 0   | 0          | 0          | 0     |

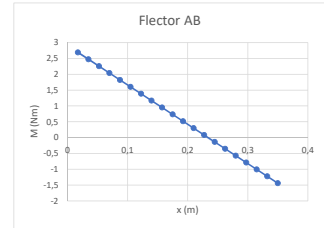
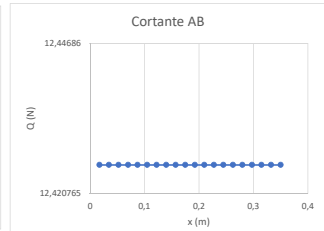
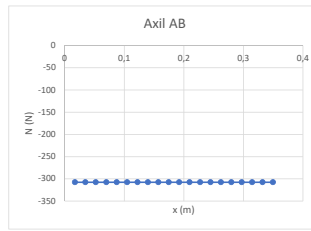
Diagramas de esfuerzos: Axil, Cortante y Flector

| x | N          | Q | M |
|---|------------|---|---|
| 1 | 307,574286 |   |   |
| 2 | -12,425736 |   |   |
| 3 | -2,9069186 |   |   |
| 4 | -307,57429 |   |   |
| 5 | 12,4257358 |   |   |
| 6 | -1,4420889 |   |   |

|     |      |
|-----|------|
| LAB | 0,35 |
| q   | 0    |

| x  | N      | Q          | M          |
|----|--------|------------|------------|
| 1  | 0,0175 | -307,57429 | 12,4257358 |
| 2  | 0,035  | -307,57429 | 12,4257358 |
| 3  | 0,0525 | -307,57429 | 12,4257358 |
| 4  | 0,07   | -307,57429 | 12,4257358 |
| 5  | 0,0875 | -307,57429 | 12,4257358 |
| 6  | 0,105  | -307,57429 | 12,4257358 |
| 7  | 0,1225 | -307,57429 | 12,4257358 |
| 8  | 0,14   | -307,57429 | 12,4257358 |
| 9  | 0,1575 | -307,57429 | 12,4257358 |
| 10 | 0,175  | -307,57429 | 12,4257358 |
| 11 | 0,1925 | -307,57429 | 12,4257358 |
| 12 | 0,21   | -307,57429 | 12,4257358 |
| 13 | 0,2275 | -307,57429 | 12,4257358 |
| 14 | 0,245  | -307,57429 | 12,4257358 |
| 15 | 0,2625 | -307,57429 | 12,4257358 |
| 16 | 0,28   | -307,57429 | 12,4257358 |
| 17 | 0,2975 | -307,57429 | 12,4257358 |
| 18 | 0,315  | -307,57429 | 12,4257358 |
| 19 | 0,3325 | -307,57429 | 12,4257358 |
| 20 | 0,35   | -307,57429 | 12,4257358 |



| Globales           |   | locales |   | RAC |     |   |   |   |   | UAC        |            |            | uAC        |            |            | Unidades |     |            |            |        |
|--------------------|---|---------|---|-----|-----|---|---|---|---|------------|------------|------------|------------|------------|------------|----------|-----|------------|------------|--------|
| AC                 | 1 | 2       | 3 | 1   | 2   | 3 | 4 | 5 | 6 | 1,2379E-07 | 1,4298E-07 | -2,753E-05 | 1,2379E-07 | 1,4298E-07 | -2,753E-05 | 0        | 0   | 0          | -238,16175 | -238,2 |
| uAC=RAC*UAC        | 2 | 3       | 4 | 5   | 6   | 0 | 0 | 0 | 0 | 1,4298E-07 | -2,753E-05 | 0          | 1,4298E-07 | -2,753E-05 | 0          | 0        | 0   | 195,02646  | 195,0      |        |
|                    | 3 | 4       | 5 | 6   | 0   | 0 | 0 | 0 | 0 | -2,753E-05 | 0          | 0          | 1,2963E-07 | -2,753E-05 | 0          | 0        | 0   | 2,90691857 | 2,9        |        |
|                    | 4 | 5       | 6 | 0   | 0   | 0 | 0 | 0 | 0 | 1,2963E-07 | 0          | 0          | 1,2963E-07 | 0          | 0          | 0        | 0   | 238,161752 | 238,2      |        |
|                    | 5 | 6       | 0 | 0   | 0   | 0 | 0 | 0 | 0 | 2,1274E-07 | 0          | 0          | 2,1274E-07 | 0          | 0          | 0        | 0   | 266,82554  | 266,8      |        |
|                    | 6 | 0       | 0 | 0   | 0   | 0 | 0 | 0 | 0 | 1,3342E-06 | 0          | 0          | 1,3342E-06 | 0          | 0          | 0        | 0   | -10,302224 | -10,3      |        |
|                    | 0 | 0       | 0 | 0   | 0   | 0 | 0 | 0 | 0 | 0          | 0          | 0          | 0          | 0          | 0          | 0        | 0   | 0          | 0          |        |
| SAC=kAC*uAC+fACemp |   |         |   |     | kAC |   |   |   |   |            | uAC        |            |            | fACemp     |            |          | sAC |            |            |        |
|                    | 1 | 2       | 3 | 4   | 5   | 6 | 1 | 2 | 3 | 1,2379E-07 | 1,4298E-07 | -2,753E-05 | 0          | 0          | 0          | 0        | 0   | 0          | 0          | 0      |
|                    | 2 | 3       | 4 | 5   | 6   | 0 | 0 | 0 | 0 | 1,4298E-07 | -2,753E-05 | 0          | 0          | 0          | 0          | 0        | 0   | 0          | 0          | 0      |
|                    | 3 | 4       | 5 | 6   | 0   | 0 | 0 | 0 | 0 | -2,753E-05 | 0          | 0          | 0          | 0          | 0          | 0        | 0   | 0          | 0          | 0      |
|                    | 4 | 5       | 6 | 0   | 0   | 0 | 0 | 0 | 0 | 1,2963E-07 | 0          | 0          | 0          | 0          | 0          | 0        | 0   | 0          | 0          | 0      |
|                    | 5 | 6       | 0 | 0   | 0   | 0 | 0 | 0 | 0 | 2,1274E-07 | 0          | 0          | 0          | 0          | 0          | 0        | 0   | 0          | 0          | 0      |
|                    | 6 | 0       | 0 | 0   | 0   | 0 | 0 | 0 | 0 | 1,3342E-06 | 0          | 0          | 1,3342E-06 | 0          | 0          | 0        | 0   | 0          | 0          | 0      |
|                    | 0 | 0       | 0 | 0   | 0   | 0 | 0 | 0 | 0 | 0          | 0          | 0          | 0          | 0          | 0          | 0        | 0   | 0          | 0          | 0      |
| SAC=RAC*SAC        |   |         |   |     | SAC |   |   |   |   |            | uAC        |            |            | fACemp     |            |          | sAC |            |            |        |
|                    | 1 | 2       | 3 | 4   | 5   | 6 | 1 | 2 | 3 | 1,2379E-07 | 1,4298E-07 | -2,753E-05 | 0          | 0          | 0          | 0        | 0   | 0          | 0          | 0      |
|                    | 2 | 3       | 4 | 5   | 6   | 0 | 0 | 0 | 0 | 1,4298E-07 | -2,753E-05 | 0          | 0          | 0          | 0          | 0        | 0   | 0          | 0          | 0      |
|                    | 3 | 4       | 5 | 6   | 0   | 0 | 0 | 0 | 0 | -2,753E-05 | 0          | 0          | 0          | 0          | 0          | 0        | 0   | 0          | 0          | 0      |
|                    | 4 | 5       | 6 | 0   | 0   | 0 | 0 | 0 | 0 | 1,2963E-07 | 0          | 0          | 0          | 0          | 0          | 0        | 0   | 0          | 0          | 0      |
|                    | 5 | 6       | 0 | 0   | 0   | 0 | 0 | 0 | 0 | 2,1274E-07 | 0          | 0          | 0          | 0          | 0          | 0        | 0   | 0          | 0          | 0      |
|                    | 6 | 0       | 0 | 0   | 0   | 0 | 0 | 0 | 0 | 1,3342E-06 | 0          | 0          | 1,3342E-06 | 0          | 0          | 0        | 0   | 0          | 0          | 0      |
|                    | 0 | 0       | 0 | 0   | 0   | 0 | 0 | 0 | 0 | 0          | 0          | 0          | 0          | 0          | 0          | 0        | 0   | 0          | 0          | 0      |

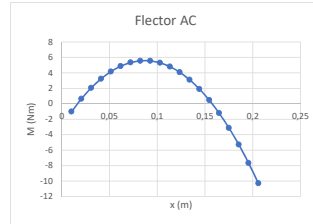
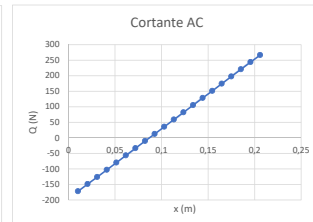
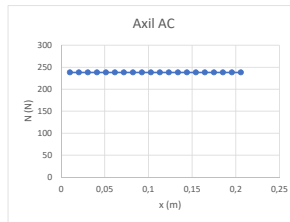
Diagramas de esfuerzos: Axil, Cortante y Flector

| x | N          | Q | M |
|---|------------|---|---|
| 1 | -238,16175 |   |   |
| 2 | 195,02646  |   |   |
| 3 | 2,90691857 |   |   |
| 4 | 238,161752 |   |   |
| 5 | 266,82554  |   |   |
| 6 | -10,302224 |   |   |

|     |       |
|-----|-------|
| LAC | 0,206 |
| q   | 2242  |

| x  | N      | Q          | M          |
|----|--------|------------|------------|
| 1  | 0,0103 | 238,161752 | -171,93386 |
| 2  | 0,0206 | 238,161752 | -148,84126 |
| 3  | 0,0309 | 238,161752 | -125,74866 |
| 4  | 0,0412 | 238,161752 | -102,65606 |
| 5  | 0,0515 | 238,161752 | -79,56346  |
| 6  | 0,0618 | 238,161752 | -56,47086  |
| 7  | 0,0721 | 238,161752 | -33,37826  |
| 8  | 0,0824 | 238,161752 | -10,28566  |
| 9  | 0,0927 | 238,161752 | 12,80694   |
| 10 | 0,103  | 238,161752 | 35,89954   |
| 11 | 0,1133 | 238,161752 | 58,99214   |
| 12 | 0,1236 | 238,161752 | 82,08474   |
| 13 | 0,1339 | 238,161752 | 105,17734  |
| 14 | 0,1442 | 238,161752 | 128,26994  |
| 15 | 0,1545 | 238,161752 | 151,36254  |
| 16 | 0,1648 | 238,161752 | 174,45514  |
| 17 | 0,1751 | 238,161752 | 197,54774  |
| 18 | 0,1854 | 238,161752 | 220,64034  |
| 19 | 0,1957 | 238,161752 | 243,73294  |
| 20 | 0,206  | 238,161752 | 266,82554  |



|             | Globales | locales |   | RCD        |            |            |            |
|-------------|----------|---------|---|------------|------------|------------|------------|
| CD          | 7        | 8       | 1 | 0,17364818 | 0,98480775 | 0          | 0          |
|             |          |         | 2 | -0,9848078 | 0,17364818 | 0          | 0          |
| uCD=RCD*uCD | 10       | 11      | 3 | 0          | 0          | 0,17364818 | 0,98480775 |
|             |          |         | 4 | 0          | 0          | -0,9848078 | 0,17364818 |

| UCD        | uCD        |
|------------|------------|
| 1,2963E-07 | 2,3201E-07 |
| 2,1274E-07 | -9,072E-08 |
| -2,692E-07 | 1,3584E-08 |
| 6,1262E-08 | 2,7575E-07 |

| sCD=kCD*uCD+fCDemp | KCD        | fCDemp     |
|--------------------|------------|------------|
|                    | 4,2857E+10 | 0          |
|                    | 0          | -4,286E+10 |
|                    | -4,286E+10 | 0          |
|                    | 0          | 4,2857E+10 |
|                    | 0          | 0          |

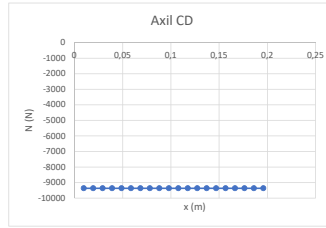
| uCD        | fCDemp |
|------------|--------|
| 2,3201E-07 | 0      |
| -9,072E-08 | 0      |
| 1,3584E-08 | 0      |
| 2,7575E-07 | 0      |

| sCD        | Unidades |
|------------|----------|
| N, Nm      |          |
| 9361,28542 | 9361,2   |
| 0          | 0,0      |
| -9361,2854 | -9361,3  |
| 0          | 0,0      |

| sCD=RCD*sCD | SCD        |
|-------------|------------|
| 7           | 1625,57015 |
| 8           | 9219,06646 |
| 10          | -1625,5702 |
| 11          | -9219,0665 |

Diagramas de esfuerzos: Axil, Cortante y Flector

| x  | N      | Q          | M |
|----|--------|------------|---|
| 1  | 0,0098 | -9361,2854 | 0 |
| 2  | 0,0196 | -9361,2854 | 0 |
| 3  | 0,0294 | -9361,2854 | 0 |
| 4  | 0,0392 | -9361,2854 | 0 |
| 5  | 0,049  | -9361,2854 | 0 |
| 6  | 0,0588 | -9361,2854 | 0 |
| 7  | 0,0686 | -9361,2854 | 0 |
| 8  | 0,0784 | -9361,2854 | 0 |
| 9  | 0,0882 | -9361,2854 | 0 |
| 10 | 0,098  | -9361,2854 | 0 |
| 11 | 0,1078 | -9361,2854 | 0 |
| 12 | 0,1176 | -9361,2854 | 0 |
| 13 | 0,1274 | -9361,2854 | 0 |
| 14 | 0,1372 | -9361,2854 | 0 |
| 15 | 0,147  | -9361,2854 | 0 |
| 16 | 0,1568 | -9361,2854 | 0 |
| 17 | 0,1666 | -9361,2854 | 0 |
| 18 | 0,1764 | -9361,2854 | 0 |
| 19 | 0,1862 | -9361,2854 | 0 |
| 20 | 0,196  | -9361,2854 | 0 |



|             | Globales | locales |   | RCE |   |   |   |
|-------------|----------|---------|---|-----|---|---|---|
| CE          | 7        | 8       | 1 | 1   | 0 | 0 | 0 |
|             |          |         | 2 | 0   | 1 | 0 | 0 |
| uCE=RCE*uCE | 9        | 13      | 3 | 0   | 0 | 1 | 0 |
|             |          |         | 4 | 0   | 0 | 0 | 1 |
|             |          |         | 5 | 0   | 0 | 0 | 1 |
|             |          |         | 6 | 0   | 0 | 0 | 1 |

| UCE        | uCE        |
|------------|------------|
| 1,2963E-07 | 1,2963E-07 |
| 2,1274E-07 | 2,1274E-07 |
| 1,3342E-06 | 1,3342E-06 |
| 1,3362E-07 | 1,3362E-07 |
| -1,173E-07 | -1,173E-07 |
| 1,9427E-05 | 1,9427E-05 |

| sCE=kCE*uCE+fCEemp | KCE      | fCEemp   |
|--------------------|----------|----------|
|                    | 3,5E+10  | 0        |
|                    | 0        | 8203125  |
|                    | 8203125  | 984375   |
|                    | 0        | -8203125 |
|                    | -3,5E+10 | 0        |
|                    | 0        | 8203125  |
|                    | 8203125  | -984375  |
|                    | 0        | 984375   |

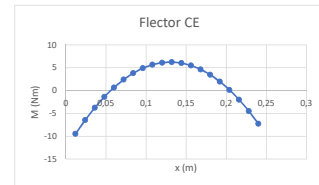
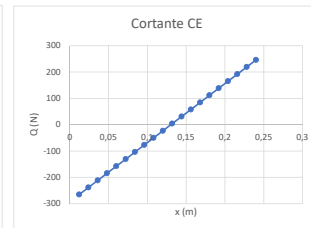
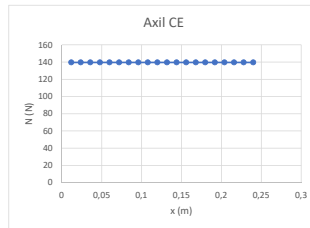
| uCE        | fCEemp   |
|------------|----------|
| 1,2963E-07 | 0        |
| 2,1274E-07 | 269,04   |
| 1,3342E-06 | 10,7616  |
| 1,3362E-07 | 0        |
| -1,173E-07 | 269,04   |
| 1,9427E-05 | -10,7616 |

| sCE        | Unidades |
|------------|----------|
| N, Nm      |          |
| -139,59338 | -139,6   |
| 292,183457 | 292,2    |
| 12,8264246 | 12,8     |
| 139,593383 | 139,6    |
| 245,896543 | 245,9    |
| -7,2719949 | -7,3     |

| sCE=RCE*sCE | SCE        |
|-------------|------------|
| 7           | -139,59338 |
| 8           | 292,183457 |
| 9           | 12,8264246 |
| 13          | 139,593383 |
| 14          | 245,896543 |
| 16          | -7,2719949 |

Diagramas de esfuerzos: Axil, Cortante y Flector

| x  | N     | Q          | M          |
|----|-------|------------|------------|
| 1  | 0,012 | 139,593383 | -265,27946 |
| 2  | 0,024 | 139,593383 | -238,37546 |
| 3  | 0,036 | 139,593383 | -211,47146 |
| 4  | 0,048 | 139,593383 | -184,56746 |
| 5  | 0,06  | 139,593383 | -157,66346 |
| 6  | 0,072 | 139,593383 | -130,75946 |
| 7  | 0,084 | 139,593383 | -103,85546 |
| 8  | 0,096 | 139,593383 | -76,951457 |
| 9  | 0,108 | 139,593383 | -50,047457 |
| 10 | 0,12  | 139,593383 | -23,143457 |
| 11 | 0,132 | 139,593383 | 3,760543   |
| 12 | 0,144 | 139,593383 | 30,664543  |
| 13 | 0,156 | 139,593383 | 57,568543  |
| 14 | 0,168 | 139,593383 | 84,472543  |
| 15 | 0,18  | 139,593383 | 111,376543 |
| 16 | 0,192 | 139,593383 | 138,280543 |
| 17 | 0,204 | 139,593383 | 165,184543 |
| 18 | 0,216 | 139,593383 | 192,088543 |
| 19 | 0,228 | 139,593383 | 218,992543 |
| 20 | 0,24  | 139,593383 | 245,896543 |



|                |          | Globales |   | locales    |            |            |            |            |            |   |   |   |   |
|----------------|----------|----------|---|------------|------------|------------|------------|------------|------------|---|---|---|---|
| BE             | ue=Re*Ue | 4        | 1 | 0,61566148 | 0,78801075 | 0          | 0          | 0          | 0          | 0 | 0 | 0 | 0 |
|                |          | 5        | 2 | -0,7880108 | 0,61566148 | 0          | 0          | 0          | 0          | 0 | 0 | 0 | 0 |
|                |          | 6        | 3 | 0          | 0          | 1          | 0          | 0          | 0          | 0 | 0 | 0 | 0 |
|                |          | 13       | 4 | 0          | 0          | 0          | 0,61566148 | 0,78801075 | 0          | 0 | 0 | 0 | 0 |
|                |          | 14       | 5 | 0          | 0          | 0          | -0,7880108 | 0,61566148 | 0          | 0 | 0 | 0 | 0 |
|                |          | 16       | 6 | 0          | 0          | 0          | 0          | 0          | 0          | 0 | 0 | 1 | 0 |
| se=ke*ue+feemp | se=Re*Se | 4        | 1 | 3,111E+10  | 0          | -3,111E+10 | 0          | 0          | 0          | 0 | 0 | 0 | 0 |
|                |          | 5        | 2 | 0          | 5761316,87 | 777777,778 | 0          | -5761316,9 | 777777,778 | 0 | 0 | 0 | 0 |
|                |          | 6        | 3 | 0          | 777777,778 | 140000     | 0          | -777777,78 | 70000      | 0 | 0 | 0 | 0 |
|                |          | 13       | 4 | -3,111E+10 | 0          | 0          | 3,111E+10  | 0          | 0          | 0 | 0 | 0 | 0 |
|                |          | 14       | 5 | 0          | -5761316,9 | -777777,78 | 0          | 5761316,87 | -777777,78 | 0 | 0 | 0 | 0 |
|                |          | 16       | 6 | 0          | 777777,778 | 70000      | 0          | -777777,78 | 140000     | 0 | 0 | 0 | 0 |

|  |  | Ue         |   | ue         |   | Unidades   |        |            |       |             |      |
|--|--|------------|---|------------|---|------------|--------|------------|-------|-------------|------|
|  |  | 0          | 0 | 0          | 0 | sBE        |        | N, Nm      |       |             |      |
|  |  | -3,987E-07 | 0 | -3,987E-07 | 0 | 315,654648 | 315,7  | 15,8220423 | 15,8  | 1,44208894  | 1,4  |
|  |  | 1,3362E-07 | 0 | 1,3362E-07 | 0 | -315,65465 | -315,7 | -15,822042 | -15,8 | -1,44208894 | -1,4 |
|  |  | -1,173E-07 | 0 | -1,173E-07 | 0 | 2,82986247 | 2,8    | 0          | 0     | 0           | 0    |
|  |  | 1,9427E-05 | 0 | 1,9427E-05 | 0 | 0          | 0      | 0          | 0     | 0           | 0    |

|  |  | ke     |            | ue         |        | feemp      |            | sBE        |        | Unidades   |       |
|--|--|--------|------------|------------|--------|------------|------------|------------|--------|------------|-------|
|  |  | 4E+10  | 0          | 0          | -4E+10 | 0          | 0          | 315,654648 | 315,7  | 15,8220423 | 15,8  |
|  |  | 0      | 12244898   | 1285714,29 | 0      | -12244898  | 1285714,29 | -315,65465 | -315,7 | -15,822042 | -15,8 |
|  |  | 0      | 1285714,29 | 180000     | 0      | -1285714,3 | 90000      | 2,82986247 | 2,8    | 0          | 0     |
|  |  | -4E+10 | 0          | 0          | 4E+10  | 0          | 0          | 0          | 0      | 0          | 0     |
|  |  | 0      | -12244898  | -1285714,3 | 0      | 12244898   | -1285714,3 | 0          | 0      | 0          | 0     |
|  |  | 0      | 1285714,29 | 90000      | 0      | -1285714,3 | 180000     | 0          | 0      | 0          | 0     |

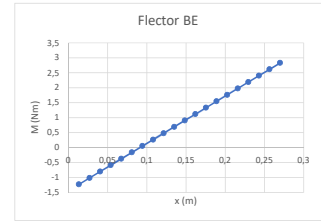
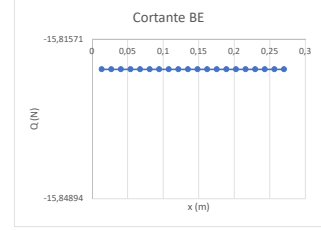
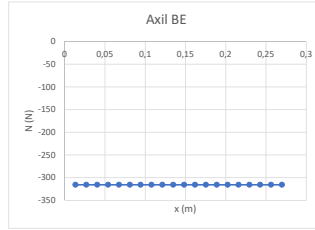
Diagramas de esfuerzos: Axil, Cortante y Flector

| x | N          | Q | M |
|---|------------|---|---|
| 1 | 315,654648 |   |   |
| 2 | 15,8220423 |   |   |
| 3 | 1,44208894 |   |   |
| 4 | -315,65465 |   |   |
| 5 | -15,822042 |   |   |
| 6 | 2,82986247 |   |   |

|     |      |
|-----|------|
| LBE | 0,27 |
| q   | 0    |

| x  | N      | Q          | M          |
|----|--------|------------|------------|
| 1  | 0,0135 | -315,65465 | -15,822042 |
| 2  | 0,027  | -315,65465 | -15,822042 |
| 3  | 0,0405 | -315,65465 | -15,822042 |
| 4  | 0,054  | -315,65465 | -15,822042 |
| 5  | 0,0675 | -315,65465 | -15,822042 |
| 6  | 0,081  | -315,65465 | -15,822042 |
| 7  | 0,0945 | -315,65465 | -15,822042 |
| 8  | 0,108  | -315,65465 | -15,822042 |
| 9  | 0,1215 | -315,65465 | -15,822042 |
| 10 | 0,135  | -315,65465 | -15,822042 |
| 11 | 0,1485 | -315,65465 | -15,822042 |
| 12 | 0,162  | -315,65465 | -15,822042 |
| 13 | 0,1755 | -315,65465 | -15,822042 |
| 14 | 0,189  | -315,65465 | -15,822042 |
| 15 | 0,2025 | -315,65465 | -15,822042 |
| 16 | 0,216  | -315,65465 | -15,822042 |
| 17 | 0,2295 | -315,65465 | -15,822042 |
| 18 | 0,243  | -315,65465 | -15,822042 |
| 19 | 0,2565 | -315,65465 | -15,822042 |
| 20 | 0,27   | -315,65465 | -15,822042 |



|                    |             | Globales |   | locales    |            |            |            |   |   |   |   |   |
|--------------------|-------------|----------|---|------------|------------|------------|------------|---|---|---|---|---|
| DF                 | uDF=RDF*UDF | 10       | 1 | 0,99862953 | 0,05233596 | 0          | 0          | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
|                    |             | 11       | 2 | -0,052336  | 0,99862953 | 0          | 0          | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
|                    |             | 17       | 3 | 0          | 0          | 0,99862953 | 0,05233596 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
|                    |             | 18       | 4 | 0          | 0          | -0,052336  | 0,99862953 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| sDF=kDF*uDF+fDFemp | sDF=RDF*SDF | 10       | 1 | 3,871E+10  | 0          | -3,871E+10 | 0          | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
|                    |             | 11       | 2 | 0          | 0          | 0          | 0          | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
|                    |             | 17       | 3 | -3,871E+10 | 0          | 3,871E+10  | 0          | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
|                    |             | 18       | 4 | 0          | 0          | 0          | 0          | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |

|  |  | UDF        |   | uDF        |   | Unidades   |        |       |   |   |   |
|--|--|------------|---|------------|---|------------|--------|-------|---|---|---|
|  |  | -2,692E-07 | 0 | -2,656E-07 | 0 | sDF        |        | N, Nm |   |   |   |
|  |  | 6,1262E-08 | 0 | 7,5267E-08 | 0 | -265,42739 | -265,4 | 0     | 0 | 0 | 0 |
|  |  | -2,561E-07 | 0 | -2,588E-07 | 0 | 265,427388 | 265,4  | 0     | 0 | 0 | 0 |
|  |  | -5,693E-08 | 0 | -4,345E-08 | 0 | 0          | 0      | 0     | 0 | 0 | 0 |

|  |  | kDF    |            | uDF        |        | fDFemp     |            | sDF        |        | Unidades |   |
|--|--|--------|------------|------------|--------|------------|------------|------------|--------|----------|---|
|  |  | 4E+10  | 0          | 0          | -4E+10 | 0          | 0          | -265,42739 | -265,4 | 0        | 0 |
|  |  | 0      | 12244898   | 1285714,29 | 0      | -12244898  | 1285714,29 | 265,427388 | 265,4  | 0        | 0 |
|  |  | 0      | 1285714,29 | 180000     | 0      | -1285714,3 | 90000      | 0          | 0      | 0        | 0 |
|  |  | -4E+10 | 0          | 0          | 4E+10  | 0          | 0          | 0          | 0      | 0        | 0 |
|  |  | 0      | -12244898  | -1285714,3 | 0      | 12244898   | -1285714,3 | 0          | 0      | 0        | 0 |
|  |  | 0      | 1285714,29 | 90000      | 0      | -1285714,3 | 180000     | 0          | 0      | 0        | 0 |

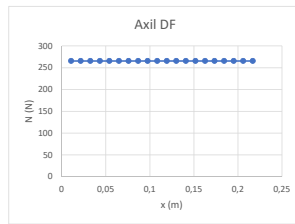
Diagramas de esfuerzos: Axil, Cortante y Flector

| x | N          | Q | M |
|---|------------|---|---|
| 1 | -265,42739 |   |   |
| 2 | 0          |   |   |
| 3 | 265,427388 |   |   |
| 4 | 0          |   |   |

|     |       |
|-----|-------|
| LDF | 0,217 |
| q   | 0     |

| x  | N       | Q          | M |
|----|---------|------------|---|
| 1  | 0,01085 | 265,427388 | 0 |
| 2  | 0,0217  | 265,427388 | 0 |
| 3  | 0,03255 | 265,427388 | 0 |
| 4  | 0,0434  | 265,427388 | 0 |
| 5  | 0,05425 | 265,427388 | 0 |
| 6  | 0,0651  | 265,427388 | 0 |
| 7  | 0,07595 | 265,427388 | 0 |
| 8  | 0,0868  | 265,427388 | 0 |
| 9  | 0,09765 | 265,427388 | 0 |
| 10 | 0,1085  | 265,427388 | 0 |
| 11 | 0,11935 | 265,427388 | 0 |
| 12 | 0,1302  | 265,427388 | 0 |
| 13 | 0,14105 | 265,427388 | 0 |
| 14 | 0,1519  | 265,427388 | 0 |
| 15 | 0,16275 | 265,427388 | 0 |
| 16 | 0,1736  | 265,427388 | 0 |
| 17 | 0,18445 | 265,427388 | 0 |
| 18 | 0,1953  | 265,427388 | 0 |
| 19 | 0,20615 | 265,427388 | 0 |
| 20 | 0,217   | 265,427388 | 0 |



|                |          | Globales |   | locales    |            |            |            |            |            |   |   |   |
|----------------|----------|----------|---|------------|------------|------------|------------|------------|------------|---|---|---|
| EF             | ue=Re*Ue | 13       | 1 | 0,15643447 | 0,98768834 | 0          | 0          | 0          | 0          | 0 | 0 | 0 |
|                |          | 14       | 2 | -0,9876883 | 0,15643447 | 0          | 0          | 0          | 0          | 0 | 0 | 0 |
|                |          | 15       | 3 | 0          | 0          | 1          | 0          | 0          | 0          | 0 | 0 | 0 |
|                |          | 17       | 4 | 0          | 0          | 0          | 0,15643447 | 0,98768834 | 0          | 0 | 0 | 0 |
|                |          | 18       | 5 | 0          | 0          | 0          | -0,9876883 | 0,15643447 | 0          | 0 | 0 | 0 |
|                |          | 19       | 6 | 0          | 0          | 0          | 0          | 0          | 0          | 0 | 0 | 1 |
| se=ke*ue+feemp | se=Re*Se | 13       | 1 | 4E+10      | 0          | 0          | -4E+10     | 0          | 0          | 0 | 0 | 0 |
|                |          | 14       | 2 | 0          | 12244898   | 1285714,29 | 0          | -12244898  | 1285714,29 | 0 | 0 | 0 |
|                |          | 15       | 3 | 0          | 1285714,29 | 180000     | 0          | -1285714,3 | 90000      | 0 | 0 | 0 |
|                |          | 17       | 4 | -4E+10     | 0          | 0          | 4E+10      | 0          | 0          | 0 | 0 | 0 |
|                |          | 18       | 5 | 0          | -12244898  | -1285714,3 | 0          | 12244898   | -1285714,3 | 0 | 0 | 0 |
|                |          | 19       | 6 | 0          | 1285714,29 | 90000      | 0          | -1285714,3 | 180000     | 0 | 0 | 0 |

|  |  | Ue         |   | ue          |   | Unidades   |      |            |       |            |       |
|--|--|------------|---|-------------|---|------------|------|------------|-------|------------|-------|
|  |  | 1,3362E-07 | 0 | -9,492E-08  | 0 | sEF        |      | N, Nm      |       |            |       |
|  |  | -1,173E-07 | 0 | -1,503E-07  | 0 | 55,1854569 | 55,2 | -59,627162 | -59,6 | 1,4347E-05 | 1,4   |
|  |  | 1,4347E-05 | 0 | 1,4347E-05  | 0 | -4,5217041 | -4,5 | -55,185457 | -55,2 | 143,627162 | 143,6 |
|  |  | -2,561E-07 | 0 | -2,4408E-07 | 0 | 0          | 0    | 0          | 0     | 0          | 0     |
|  |  | -5,693E-08 | 0 | -8,963E-05  | 0 | 0          | 0    | 0          | 0     | 0          | 0     |
|  |  | -8,963E-05 | 0 | -8,963E-05  | 0 | 0          | 0    | 0          | 0     | 0          | 0     |

|  |  | ke     |            | ue         |        | feemp      |            | sEF        |       | Unidades   |       |
|--|--|--------|------------|------------|--------|------------|------------|------------|-------|------------|-------|
|  |  | 4E+10  | 0          | 0          | -4E+10 | 0          | 0          | 55,1854569 | 55,2  | -59,627162 | -59,6 |
|  |  | 0      | 12244898   | 1285714,29 | 0      | -12244898  | 1285714,29 | -4,5217041 | -4,5  | -55,185457 | -55,2 |
|  |  | 0      | 1285714,29 | 180000     | 0      | -1285714,3 | 90000      | 143,627162 | 143,6 | 0          | 0     |
|  |  | -4E+10 | 0          | 0          | 4E+10  | 0          | 0          | 0          | 0     | 0          | 0     |
|  |  | 0      | -12244898  | -1285714,3 | 0      | 12244898   | -1285714,3 | 0          | 0     | 0          | 0     |
|  |  | 0      | 1285714,29 | 90000      | 0      | -1285714,3 | 180000     | -16,82     | -16,8 | 0          | 0     |

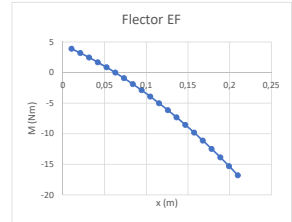
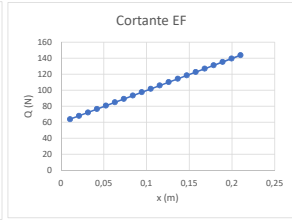
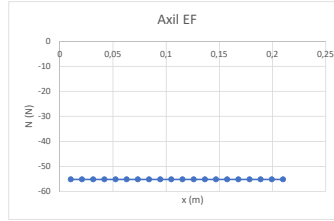
| se=Re*Se |            | SEF |
|----------|------------|-----|
| 13       | 67,5259604 |     |
| 14       | 45,1782891 |     |
| 15       | -4,5217041 |     |
| 17       | -150,49178 |     |
| 18       | -32,037794 |     |
| 19       | -16,82     |     |

Diagramas de esfuerzos: Axil, Cortante y Flector

|   |            |
|---|------------|
| 1 | 55,1854569 |
| 2 | -59,627162 |
| 3 | -4,5217041 |
| 4 | -55,185457 |
| 5 | 143,627162 |
| 6 | -16,82     |

|      |      |
|------|------|
| L EF | 0,21 |
| q    | 400  |

| x  | N      | Q          | M          |
|----|--------|------------|------------|
| 1  | 0,0105 | -55,185457 | 63,8271623 |
| 2  | 0,021  | -55,185457 | 68,0271623 |
| 3  | 0,0315 | -55,185457 | 72,2271623 |
| 4  | 0,042  | -55,185457 | 76,4271623 |
| 5  | 0,0525 | -55,185457 | 80,6271623 |
| 6  | 0,063  | -55,185457 | 84,8271623 |
| 7  | 0,0735 | -55,185457 | 89,0271623 |
| 8  | 0,084  | -55,185457 | 93,2271623 |
| 9  | 0,0945 | -55,185457 | 97,4271623 |
| 10 | 0,105  | -55,185457 | 101,627162 |
| 11 | 0,1155 | -55,185457 | 105,827162 |
| 12 | 0,126  | -55,185457 | 110,027162 |
| 13 | 0,1365 | -55,185457 | 114,227162 |
| 14 | 0,147  | -55,185457 | 118,427162 |
| 15 | 0,1575 | -55,185457 | 122,627162 |
| 16 | 0,168  | -55,185457 | 126,827162 |
| 17 | 0,1785 | -55,185457 | 131,027162 |
| 18 | 0,189  | -55,185457 | 135,227162 |
| 19 | 0,1995 | -55,185457 | 139,427162 |
| 20 | 0,21   | -55,185457 | 143,627162 |



Globales locales

FG

ue=Re\*Ue

se=ke\*ue+feemp

| Re |   | Globales   |            |   |            | Locales    |   |   |   |
|----|---|------------|------------|---|------------|------------|---|---|---|
| 17 | 1 | 0,15643447 | 0,98768834 | 0 | 0          | 0          | 0 | 0 | 0 |
| 18 | 2 | -0,9876883 | 0,15643447 | 0 | 0          | 0          | 0 | 0 | 0 |
| 19 | 3 | 0          | 0          | 1 | 0          | 0          | 0 | 0 | 0 |
| 20 | 4 | 0          | 0          | 0 | 0,15643447 | 0,98768834 | 0 | 0 | 0 |
| 21 | 5 | 0          | 0          | 0 | -0,9876883 | 0,15643447 | 0 | 0 | 0 |
| 22 | 6 | 0          | 0          | 0 | 0          | 0          | 0 | 0 | 1 |

| ke |   | Globales   |            |            |            | Locales    |            |   |   |
|----|---|------------|------------|------------|------------|------------|------------|---|---|
| 1  | 1 | 2,8966E+10 | 0          | 0          | -2,897E+10 | 0          | 0          | 0 | 0 |
| 2  | 2 | 0          | 4649637,13 | 674197,384 | 0          | -4649637,1 | 674197,384 | 0 | 0 |
| 3  | 3 | 0          | 674197,384 | 130344,828 | 0          | -674197,38 | 65172,4138 | 0 | 0 |
| 4  | 4 | -2,897E+10 | 0          | 0          | 2,8966E+10 | 0          | 0          | 0 | 0 |
| 5  | 5 | 0          | -4649637,1 | -674197,38 | 0          | 4649637,13 | -674197,38 | 0 | 0 |
| 6  | 6 | 0          | 674197,384 | 65172,4138 | 0          | -674197,38 | 130344,828 | 0 | 0 |

Ue

|            |
|------------|
| -2,561E-07 |
| -5,693E-08 |
| -8,963E-05 |
| 6,2379E-05 |
| -9,977E-06 |
| -0,0002617 |

ue

|            |
|------------|
| -9,63E-08  |
| 2,4408E-07 |
| -8,963E-05 |
| -9,63E-08  |
| -6,317E-05 |
| -0,0002617 |

ue

|            |
|------------|
| -9,63E-08  |
| 2,4408E-07 |
| -8,963E-05 |
| -9,63E-08  |
| -6,317E-05 |
| -0,0002617 |

feemp

|            |
|------------|
| 0          |
| 58         |
| 2,80333333 |
| 0          |
| 58         |
| -2,8033333 |

Unidades

| SFG        | N, Nm | Ue  |
|------------|-------|-----|
| 0          | 0,0   | 0,0 |
| 116        | 116,0 | 0,0 |
| 16,82      | 16,8  | 0,0 |
| 0          | 0,0   | 0,0 |
| -2,508E-12 | -2,5  | 0,0 |
| 2,2649E-14 | 2,3   | 0,0 |

se=Re\*Se

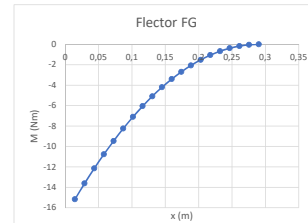
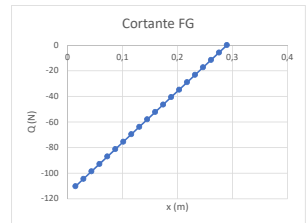
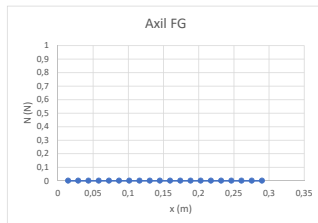
| se=Re*Se |            | SFG |
|----------|------------|-----|
| 17       | -114,57185 |     |
| 18       | 18,1463979 |     |
| 19       | 16,82      |     |
| 20       | 2,4773E-12 |     |
| 21       | -3,924E-13 |     |
| 22       | 2,2649E-14 |     |

Diagramas de esfuerzos: Axil, Cortante y Flector

|   |            |
|---|------------|
| 1 | 0          |
| 2 | 116        |
| 3 | 16,82      |
| 4 | 0          |
| 5 | -2,508E-12 |
| 6 | 2,2649E-14 |

|      |      |
|------|------|
| L FG | 0,29 |
| q    | 400  |

| x  | N      | Q | M      |
|----|--------|---|--------|
| 1  | 0,0145 | 0 | -110,2 |
| 2  | 0,029  | 0 | -104,4 |
| 3  | 0,0435 | 0 | -98,6  |
| 4  | 0,058  | 0 | -92,8  |
| 5  | 0,0725 | 0 | -87    |
| 6  | 0,087  | 0 | -81,2  |
| 7  | 0,1015 | 0 | -75,4  |
| 8  | 0,116  | 0 | -69,6  |
| 9  | 0,1305 | 0 | -63,8  |
| 10 | 0,145  | 0 | -58    |
| 11 | 0,1595 | 0 | -52,2  |
| 12 | 0,174  | 0 | -46,4  |
| 13 | 0,1885 | 0 | -40,6  |
| 14 | 0,203  | 0 | -34,8  |
| 15 | 0,2175 | 0 | -29    |
| 16 | 0,232  | 0 | -23,2  |
| 17 | 0,2465 | 0 | -17,4  |
| 18 | 0,261  | 0 | -11,6  |
| 19 | 0,2755 | 0 | -5,8   |
| 20 | 0,29   | 0 | -0,2   |



Globales locales

EH

ue=Re\*Ue

se=ke\*ue+feemp

| Re |   | Globales   |            |   |            | Locales    |   |   |   |
|----|---|------------|------------|---|------------|------------|---|---|---|
| 13 | 1 | 0,69465837 | -0,7193398 | 0 | 0          | 0          | 0 | 0 | 0 |
| 14 | 2 | 0,7193398  | 0,69465837 | 0 | 0          | 0          | 0 | 0 | 0 |
| 16 | 3 | 0          | 0          | 1 | 0          | 0          | 0 | 0 | 0 |
| 23 | 4 | 0          | 0          | 0 | 0,69465837 | -0,7193398 | 0 | 0 | 0 |
| 24 | 5 | 0          | 0          | 0 | 0,7193398  | 0,69465837 | 0 | 0 | 0 |
| 25 | 6 | 0          | 0          | 0 | 0          | 0          | 0 | 0 | 1 |

| ke |   | Globales    |            |             |             | Locales    |             |   |   |
|----|---|-------------|------------|-------------|-------------|------------|-------------|---|---|
| 1  | 1 | 3,6522E+10  | 0          | 0           | -3,6522E+10 | 0          | 0           | 0 | 0 |
| 2  | 2 | 0           | 9320292,59 | 1071833,65  | 0           | -9320292,6 | 1071833,65  | 0 | 0 |
| 3  | 3 | 0           | 1071833,65 | 164347,826  | 0           | -1071833,6 | 82173,913   | 0 | 0 |
| 4  | 4 | -3,6522E+10 | 0          | 0           | 3,6522E+10  | 0          | 0           | 0 | 0 |
| 5  | 5 | 0           | -9320292,6 | -1071833,65 | 0           | 9320292,59 | -1071833,65 | 0 | 0 |
| 6  | 6 | 0           | 1071833,65 | 82173,913   | 0           | -1071833,6 | 164347,826  | 0 | 0 |

Ue

|            |
|------------|
| 1,3362E-07 |
| -1,173E-07 |
| 1,9427E-05 |
| 2,8467E-07 |
| 2,8217E-08 |
| -8,611E-06 |

ue

|            |
|------------|
| 1,7717E-07 |
| 1,4654E-08 |
| 1,9427E-05 |
| 1,7745E-07 |
| 2,2437E-07 |
| -8,611E-06 |

ue

|            |
|------------|
| 1,7717E-07 |
| 1,4654E-08 |
| 1,9427E-05 |
| 1,7745E-07 |
| 2,2437E-07 |
| -8,611E-06 |

feemp

|   |
|---|
| 0 |
| 0 |
| 0 |
| 0 |
| 0 |
| 0 |

Unidades

| SEH        | N, Nm | Ue  |
|------------|-------|-----|
| -9,9805791 | -10,0 | 0,0 |
| 9,63813321 | 9,6   | 0,0 |
| 2,26035689 | 2,3   | 0,0 |
| 9,98057911 | 10,0  | 0,0 |
| -9,6381332 | -9,6  | 0,0 |
| -0,0435862 | 0,0   | 0,0 |

se=Re\*Se

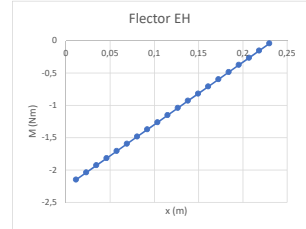
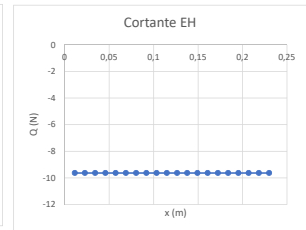
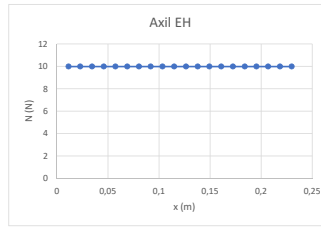
| se=Re*Se |            | SEH |
|----------|------------|-----|
| 13       | -5,649E-13 |     |
| 14       | 13,8746377 |     |
| 16       | 2,26035689 |     |
| 23       | 5,6488E-13 |     |
| 24       | -13,874638 |     |
| 25       | -0,0435862 |     |

Diagramas de esfuerzos: Axil, Cortante y Flector

|   |             |
|---|-------------|
| 1 | -9,98057911 |
| 2 | 9,63813321  |
| 3 | 2,26035689  |
| 4 | 9,98057911  |
| 5 | -9,6381332  |
| 6 | -0,0435862  |

|     |      |
|-----|------|
| LEH | 0,23 |
| q   | 0    |

| x  | N      | Q          | M          |            |
|----|--------|------------|------------|------------|
| 1  | 0,0115 | 9,98057911 | -9,6381332 | -2,1495184 |
| 2  | 0,023  | 9,98057911 | -9,6381332 | -2,0386798 |
| 3  | 0,0345 | 9,98057911 | -9,6381332 | -1,9278413 |
| 4  | 0,046  | 9,98057911 | -9,6381332 | -1,8170028 |
| 5  | 0,0575 | 9,98057911 | -9,6381332 | -1,7061642 |
| 6  | 0,069  | 9,98057911 | -9,6381332 | -1,5953257 |
| 7  | 0,0805 | 9,98057911 | -9,6381332 | -1,4844872 |
| 8  | 0,092  | 9,98057911 | -9,6381332 | -1,3736486 |
| 9  | 0,1035 | 9,98057911 | -9,6381332 | -1,2628101 |
| 10 | 0,115  | 9,98057911 | -9,6381332 | -1,1519716 |
| 11 | 0,1265 | 9,98057911 | -9,6381332 | -1,041133  |
| 12 | 0,138  | 9,98057911 | -9,6381332 | -0,9302945 |
| 13 | 0,1495 | 9,98057911 | -9,6381332 | -0,819456  |
| 14 | 0,161  | 9,98057911 | -9,6381332 | -0,7086174 |
| 15 | 0,1725 | 9,98057911 | -9,6381332 | -0,5977789 |
| 16 | 0,184  | 9,98057911 | -9,6381332 | -0,4869404 |
| 17 | 0,1955 | 9,98057911 | -9,6381332 | -0,3761018 |
| 18 | 0,207  | 9,98057911 | -9,6381332 | -0,2652633 |
| 19 | 0,2185 | 9,98057911 | -9,6381332 | -0,1544248 |
| 20 | 0,23   | 9,98057911 | -9,6381332 | -0,0435862 |



Globales locales

|          |    |   |            |            |   |            |            |   |
|----------|----|---|------------|------------|---|------------|------------|---|
| HI       | 23 | 1 | 0,01745241 | -0,9998477 | 0 | 0          | 0          | 0 |
|          | 24 | 2 | 0,9998477  | 0,01745241 | 0 | 0          | 0          | 0 |
| ue=Re*Ue | 25 | 3 | 0          | 0          | 1 | 0          | 0          | 0 |
|          | 26 | 4 | 0          | 0          | 0 | 0,01745241 | -0,9998477 | 0 |
|          | 27 | 5 | 0          | 0          | 0 | 0,9998477  | 0,01745241 | 0 |
|          | 28 | 6 | 0          | 0          | 0 | 0          | 0          | 1 |

|    |            |
|----|------------|
| Ue | 2,8467E-07 |
|    | 2,8217E-08 |
|    | -8,611E-06 |
|    | -1,315E-06 |
|    | 0          |
|    | -9,026E-06 |

|    |            |
|----|------------|
| ue | -2,324E-08 |
|    | 2,8511E-07 |
|    | -8,611E-06 |
|    | -2,295E-08 |
|    | -1,315E-06 |
|    | -9,026E-06 |

se=ke\*ue+feemp

|    |            |             |          |            |             |          |   |
|----|------------|-------------|----------|------------|-------------|----------|---|
| ke | 4,6667E+10 | 0           | 0        | -4,667E+10 | 0           | 0        | 0 |
|    | 0          | 19444444,4  | 1750000  | 0          | -19444444,4 | 1750000  | 0 |
|    | 0          | 1750000     | 210000   | 0          | -1750000    | 105000   | 0 |
|    | -4,667E+10 | 0           | 0        | 4,6667E+10 | 0           | 0        | 0 |
|    | 0          | -19444444,4 | -1750000 | 0          | 19444444,4  | -1750000 | 0 |
|    | 0          | 1750000     | 105000   | 0          | -1750000    | 210000   | 0 |

|    |            |
|----|------------|
| ue | -2,324E-08 |
|    | 2,8511E-07 |
|    | -8,611E-06 |
|    | -2,295E-08 |
|    | -1,315E-06 |
|    | -9,026E-06 |

|       |   |
|-------|---|
| feemp | 0 |
|       | 0 |
|       | 0 |
|       | 0 |
|       | 0 |
|       | 0 |

|     |            |       |
|-----|------------|-------|
| SHI | -13,872525 | -13,9 |
|     | 0,24214582 | 0,2   |
|     | 0,04358625 | 0,0   |
|     | 13,8725245 | 13,9  |
|     | -0,2421458 | -0,2  |
|     | -4,441E-16 | 0,0   |

se=Re\*Se

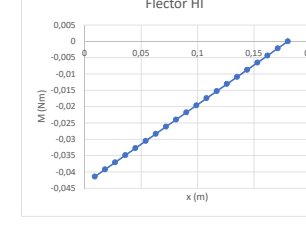
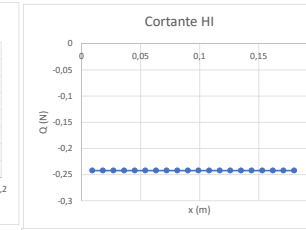
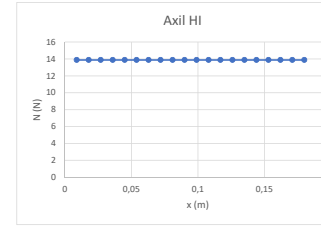
|     |    |            |
|-----|----|------------|
| SHI | 23 | -5,912E-15 |
|     | 24 | 13,8746377 |
|     | 25 | 0,04358625 |
|     | 26 | 5,9119E-15 |
|     | 27 | -13,874638 |
|     | 28 | -4,441E-16 |

Diagramas de esfuerzos: Axil, Cortante y Flector

|   |            |
|---|------------|
| 1 | -13,872525 |
| 2 | 0,24214582 |
| 3 | 0,04358625 |
| 4 | 13,8725245 |
| 5 | -0,2421458 |
| 6 | -4,441E-16 |

|     |      |
|-----|------|
| LHI | 0,18 |
| q   | 0    |

| x  | N     | Q          | M          |            |
|----|-------|------------|------------|------------|
| 1  | 0,009 | 13,8725245 | -0,2421458 | -0,0414069 |
| 2  | 0,018 | 13,8725245 | -0,2421458 | -0,0392276 |
| 3  | 0,027 | 13,8725245 | -0,2421458 | -0,0370483 |
| 4  | 0,036 | 13,8725245 | -0,2421458 | -0,034869  |
| 5  | 0,045 | 13,8725245 | -0,2421458 | -0,0326897 |
| 6  | 0,054 | 13,8725245 | -0,2421458 | -0,0305104 |
| 7  | 0,063 | 13,8725245 | -0,2421458 | -0,0283311 |
| 8  | 0,072 | 13,8725245 | -0,2421458 | -0,0261517 |
| 9  | 0,081 | 13,8725245 | -0,2421458 | -0,0239724 |
| 10 | 0,09  | 13,8725245 | -0,2421458 | -0,0217931 |
| 11 | 0,099 | 13,8725245 | -0,2421458 | -0,0196138 |
| 12 | 0,108 | 13,8725245 | -0,2421458 | -0,0174345 |
| 13 | 0,117 | 13,8725245 | -0,2421458 | -0,0152552 |
| 14 | 0,126 | 13,8725245 | -0,2421458 | -0,0130759 |
| 15 | 0,135 | 13,8725245 | -0,2421458 | -0,0108966 |
| 16 | 0,144 | 13,8725245 | -0,2421458 | -0,0087172 |
| 17 | 0,153 | 13,8725245 | -0,2421458 | -0,0065379 |
| 18 | 0,162 | 13,8725245 | -0,2421458 | -0,0043586 |
| 19 | 0,171 | 13,8725245 | -0,2421458 | -0,0021793 |
| 20 | 0,18  | 13,8725245 | -0,2421458 | 2,9837E-16 |



RESUMEN ESFUERZOS

|       |         |
|-------|---------|
| local | SAB     |
| 1     | 307,57  |
| 2     | -12,43  |
| 3     | -2,91   |
| 4     | -307,57 |
| 5     | 12,43   |
| 6     | -1,44   |

|        |         |
|--------|---------|
| global | SAB     |
| 1      | 238,16  |
| 2      | -195,03 |
| 3      | 2,91    |
| 4      | -238,16 |
| 5      | 195,03  |
| 6      | -1,44   |

|     |         |
|-----|---------|
| SAC |         |
| 1   | -238,16 |
| 2   | 195,03  |
| 3   | 2,91    |
| 4   | 238,16  |
| 5   | 266,83  |
| 6   | -10,30  |

|     |         |
|-----|---------|
| SAC |         |
| 1   | -238,16 |
| 2   | 195,03  |
| 3   | 2,91    |
| 7   | 238,16  |
| 8   | 266,83  |
| 9   | -10,30  |

|     |          |
|-----|----------|
| SCD |          |
| 1   | 9361,29  |
| 2   | 0,00     |
| 3   | -9361,29 |
| 4   | 0,00     |

|     |          |
|-----|----------|
| SCD |          |
| 7   | 1625,57  |
| 8   | 9219,07  |
| 10  | -1625,57 |
| 11  | -9219,07 |

|     |         |
|-----|---------|
| SCE |         |
| 1   | -139,59 |
| 2   | 292,18  |
| 3   | 12,83   |
| 4   | 139,59  |
| 5   | 245,90  |
| 6   | -7,27   |

|     |         |
|-----|---------|
| SCE |         |
| 7   | -139,59 |
| 8   | 292,18  |
| 9   | 12,83   |
| 13  | 139,59  |
| 14  | 245,90  |
| 16  | -7,27   |

| SBE |         |
|-----|---------|
| 1   | 315,65  |
| 2   | 15,82   |
| 3   | 1,44    |
| 4   | -315,65 |
| 5   | -15,82  |
| 6   | 2,83    |

| SBE |         |
|-----|---------|
| 4   | 181,87  |
| 5   | 258,48  |
| 6   | 1,44    |
| 13  | -181,87 |
| 14  | -258,48 |
| 16  | 2,83    |

| SDF |         |
|-----|---------|
| 1   | -265,43 |
| 2   | 0,00    |
| 3   | 265,43  |
| 4   | 0,00    |

| SDF |         |
|-----|---------|
| 10  | -265,06 |
| 11  | -13,89  |
| 17  | 265,06  |
| 18  | 13,89   |

| SEF |        |
|-----|--------|
| 1   | 55,19  |
| 2   | -59,63 |
| 3   | -4,52  |
| 4   | -55,19 |
| 5   | 143,63 |
| 6   | -16,82 |

| SEF |         |
|-----|---------|
| 13  | 67,53   |
| 14  | 45,18   |
| 15  | -4,52   |
| 17  | -150,49 |
| 18  | -32,04  |
| 19  | -16,82  |

| SFG |        |
|-----|--------|
| 1   | 0,00   |
| 2   | 116,00 |
| 3   | 16,82  |
| 4   | 0,00   |
| 5   | 0,00   |
| 6   | 0,00   |

| SFG |         |
|-----|---------|
| 17  | -114,57 |
| 18  | 18,15   |
| 19  | 16,82   |
| 20  | 0,00    |
| 21  | 0,00    |
| 22  | 0,00    |

| SEH |       |
|-----|-------|
| 1   | -9,98 |
| 2   | 9,64  |
| 3   | 2,26  |
| 4   | 9,98  |
| 5   | -9,64 |
| 6   | -0,04 |

| SEH |        |
|-----|--------|
| 13  | 0,00   |
| 14  | 13,87  |
| 16  | 2,26   |
| 23  | 0,00   |
| 24  | -13,87 |
| 25  | -0,04  |

| SHI |        |
|-----|--------|
| 1   | -13,87 |
| 2   | 0,24   |
| 3   | 0,04   |
| 4   | 13,87  |
| 5   | -0,24  |
| 6   | 0,00   |

| SHI |        |
|-----|--------|
| 23  | 0,00   |
| 24  | 13,87  |
| 25  | 0,04   |
| 26  | 0,00   |
| 27  | -13,87 |
| 28  | 0,00   |