



UNIVERSIDAD TÉCNICA DEL NORTE

FACULTAD DE INGENIERÍA EN CIENCIAS APLICADAS

INGENIERÍA EN MANTENIMIENTO AUTOMOTRIZ

**TRABAJO DE GRADO PREVIA LA OBTENCIÓN DEL TÍTULO DE
INGENIERO EN MANTENIMIENTO AUTOMOTRIZ**

ARTÍCULO CIENTÍFICO

TEMA:

**“DISEÑO Y CONSTRUCCIÓN DE UNA SILLA DE RUEDAS
MOTORIZADA”**

AUTORES: JÁCOME RECALDE CHRISTIAN OSWALDO

QUIROZ RUIZ STALIN ISIDRO

DIRECTOR: MSC. MARIO GRANJA

IBARRA – ECUADOR

2016

“DISEÑO Y CONSTRUCCIÓN DE UNA SILLA DE RUEDAS MOTORIZADA”

Autores: JÁCOME RECALDE CHRISTIAN OSWALDO

QUIROZ RUIZ STALIN ISIDRO

Carrera de Ingeniería en Mantenimiento Automotriz Universidad Técnica
del Norte, Av. 17 de Julio, Ibarra Imbabura

jacomechristian3@gmail.com

stalin_quiroz@hotmail.com

RESUMEN.

El presente proyecto de Diseño y Construcción de una silla de ruedas motorizada tiene como propósito un traslado seguro, rápido y confortable permitiendo a las personas con discapacidad tener autonomía para realizar sus actividades diarias y puedan integrarse a la sociedad, brindándoles un mejor estilo de vida.

Es por esta razón que el proyecto está enfocado a realizarse, con materiales que se puedan encontrar en la industria nacional, con tecnología moderna y sobre todo, con un diseño que se enfoque en las necesidades del usuario nacional.

Summary.

This draft Design and Construction of a motorized wheelchair is intended a

safe, fast and comfortable transfer enabling people with disabilities have autonomy to perform their daily activities and can be integrated into society, providing them with a better lifestyle.

It is for this reason that the project is focused to be made with materials that can be found in the domestic industry with modern technology and above all, with a design that focuses on the needs of the domestic user.

INTRODUCCIÓN

La elaboración del proyecto nace de la necesidad que tienen las personas para movilizarse, si bien es cierto esto antes era un tabú, hoy ya paso hacer una disposición del estado el incluir a personas con discapacidad así se justifica nuestro diseño

sien confortable fácil de maniobrar y de transportar.

Un antecedente de nuestro diseño se basa en la historia del Rey Felipe II que padecía de una discapacidad motriz, se creó una silla de ruedas pero de manera injustificada ya que los castillos no tenían accesos y mucho menos rampas; en el año 1924 se crea un modelo impulsado eléctricamente aunque con un desperfecto que ocasionaba un ruido molesto, apodada así la gallineta.

Es así que el 1932 se mejora este modelo por el Ing. Harry Jennings en la época de los 60 pero no se demora en entrar en banca rota debido a la demanda de modelos orientales.

DESARROLLO

2.1 El proceso del diseño

Se pide a los usuarios de las sillas de ruedas a participar en el diseño y selección de materiales a usarse. Los usuarios son quienes mejor conocen sus propias necesidades físicas, culturales y sociales.

Los pasos a seguir en el diseño de una silla de ruedas son los siguientes.

Paso 1. Instrucciones de diseño.

- Un bosquejo escrito de las necesidades y demarcaciones de la silla de ruedas.
- Limitaciones geográficas y ambientales.
- Recursos para la producción, ejemplo material y mano de obra.

- Un precio aproximado
- Los parámetros del diseño variaran de acuerdo a lo consultado a los usuarios y a las personas conocedoras de lo que necesitan los futuros usuarios, y a los recursos con que se cuente.

Paso 2. Diseñar la silla de ruedas.

- Una vez ya escritas las instrucciones para el diseño, se debe idear un diseño y construir prototipos, los cuales van a ser probados.
- Es probable que se deba variar el diseño varias veces, construir prototipos y probarlos, hasta que el diseño cumpla los requerimientos instaurados en las instrucciones.
- Las instrucciones de diseño pueden usarse también para la elección de una silla adecuada.

Paso 3. Probar el producto.

- Al momento que un prototipo cumple con los requerimientos de desempeño, se debe probar para constatar que satisfaga las exigencias de resistencia y durabilidad. Si la silla no aprueba las exigencias puede ser necesario mejorarla.

Paso 4. Ensayo con usuarios.

- Una vez que el prototipo haya sido aprobado en su desempeño, resistencia durabilidad y seguridad, debe ser probado por los usuarios que habitan en el entorno para el que es diseñada la silla de ruedas. Las pruebas con usuarios nos permiten recibir nueva información sobre el desempeño del prototipo en condiciones reales.

Paso 5. Producción y suministro.

- Si las pruebas realizadas con los usuarios son exitosas, la producción y suministro de la silla de ruedas puede dar inicio.

Paso 6. Seguimiento de largo plazo.

- Posterior a la producción y suministro se debe dar un seguimiento a largo plazo, para evaluar el desempeño de la silla con el paso del tiempo. La información recibida es usada para hacer mejoras en el modelo.

2.1.1 Especificaciones técnicas de la silla de ruedas

A continuación se presenta información técnica sobre la silla de ruedas como son sus medidas peso y otras características de la misma.

- Anchura total 56,5 cm
- Longitud total 119 cm
- Asiento 46 x 43 cm
- Radio de giro 138 cm
- Ruedas 10" de perfil bajo
- Velocidad máxima 8 km/hora

- Autonomía 35 km
- Peso Total: 61 kg Asiento: 12,7 kg Parte más pesada: 27,5 kg Baterías: 11 kg cada una
- Peso máximo usuario 160 kg

2.1.2 Selección de sistemas

Para esto se ha dividido a la maquina en varios subsistemas.

- Diseño del chasis
- Dirección
- Materiales
- Suspensión
- Movilidad
- Mantenimiento

Diseño del chasis



FIGURA 5: Esquema de chasis de hierro soldado

Fuente: Autores

Ventajas:

- Su resistencia al peso es muy alta
- Soporta muy bien los golpes
- Dispone de espacio para accesorios
- Mayor durabilidad
- Rígido y estable
- Fácil reparación

- No es muy costoso

Desventajas:

- Mayor peso en el sistema
- Ocupa más espacio para transportar

DIRECCIÓN



FIGURA 8: Dirección de la silla

Fuente: Autores

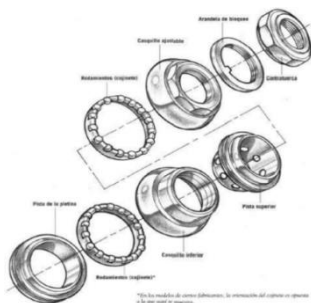


FIGURA 9: Tubo de la horquilla

Fuente: (Cleta, 2012)

Ventajas:

- Tiene un tiempo de funcionamiento extendido
- Otorga fácil movilidad a la dirección
- Tiene un costo moderado
- Se ubica en cualquier lugar
- No requiere de mucho mantenimiento

Desventajas:

- Al funcionar con rodamientos está expuesto al desgaste
- Necesita de lubricación

2.1.4 Sistemas de mando o dirección electrónica

Este sistema maneja la dirección mediante un mando manual denominado joystick, el cual mediante pulsos eléctricos se encarga de dar dirección a la silla y regular la velocidad de desplazamiento.

JOYSTICK



FIGURA 10: Sistema de mando joystick

Fuente: (CONTROLS, 2013)

Ventajas:

- No necesita lubricación

Desventajas:

- Al ser componente eléctrico está expuesto a cortos
- Montaje es mucho más complejo
- Costo es elevado

- Requiere de constante revisión
- No otorga libertad de movilidad
- Su mantenimiento es mucho más complejo

Selección de la mejor alternativa en dirección de la silla

A continuación se presenta los criterios más importantes en la selección.

- Facilidad de montaje al chasis
- Ergonomía para el usuario
- Seguridad de funcionamiento
- Facilidad de reparación
- Costo

Evaluación de la mejor solución en los materiales a ser usados en la construcción del chasis de la silla de ruedas.

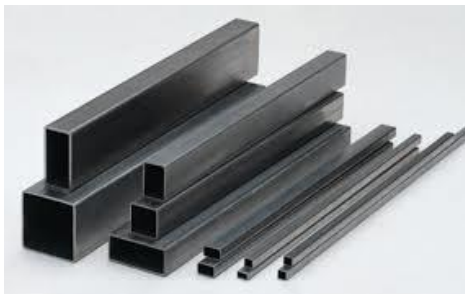


FIGURA 11: Perfil de acero

Fuente: (acerodepot, 2013)

Ventajas:

Es fácil de conseguir los elementos de este material

- Su resistencia es apta para nuestro trabajo
- Su costo no es muy elevado
- Es fácil de soldar
- Fácil de manipular los elementos de este material

Desventajas:

- Es pesado
- No es muy aconsejable para el moldeado
- Se corroe

Movilidad



FIGURA 14: Ruedas macizas

Fuente: Autores

Ventajas:

- Mucha resistencia al desgaste
- No sufre pinchazos
- Mayor adherencia al piso
- Mantenimiento reducido

Desventajas:

- Mayor peso del sistema
- Presenta más resistencia al rodamiento

2.2 SIMULACIÓN DEL DISEÑO DEL CHASIS

El software de simulación integrada ayuda a prever cómo funciona el diseño en condiciones reales antes de fabricarlo. El software Inventor Professional proporciona herramientas de movimiento y simulación fáciles de usar que le ayudan a optimizar la selección de materiales y validar el rendimiento del producto en las primeras fases del proceso de diseño. (INVENTOR, 2015)

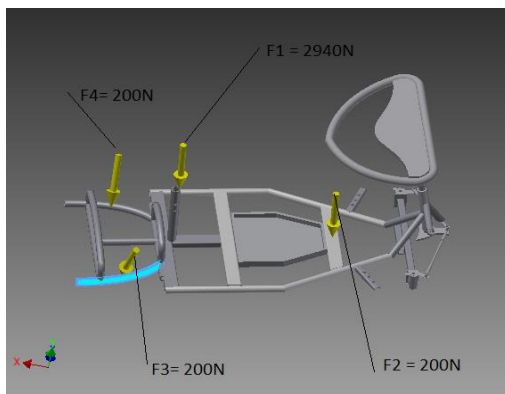


FIGURA 17: Ubicación de las fuerzas en el chasis
Fuente: Autores

En el diagrama anterior se puede observar la ubicación de las principales fuerzas que actuarán sobre el chasis cuando este está soportando su carga máxima.

CONSTRUCCIÓN DE LA SILLA DE RUEDAS

Para la construcción de la silla de ruedas se procede a seguir los siguientes pasos.

- Paso 1. Recortar los perfiles de hacer según las medidas especificadas en el diseño anterior.

Con una moladora y un disco de corte de metal se procede a recortar los diferentes perfiles de acero al carbón de acuerdo a las medidas especificadas en el diseño de la silla de ruedas.



FIGURA 23: Corte manual de perfiles de acero

Fuente: Autores

- Paso 2. Taladrado de orificios para acoplar la cubierta de la silla de ruedas y sostener algunos componentes, todo esto mediante pernos.

Con la ayuda de un taladro eléctrico industrial se empieza a realizar los orificios en las partes del chasis, para poder montar las cubiertas de la silla de ruedas mediante pernos.



FIGURA 24: Taladrado de varias partes del chasis.

Fuente: Autores

- Paso 3. Biselado de las partes del chasis de la silla de ruedas.

Con la ayuda de una moladora y un disco de lijado se dispone a biselar las piezas del chasis que serán unidas mediante soldadura, para un mejor acoplamiento de estas piezas entre sí.

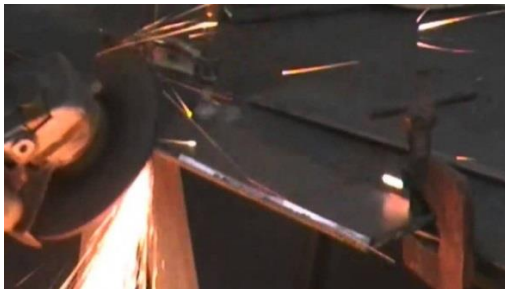


FIGURA 25: Biselado partes del chasis

Fuente: Autores

- Paso 4. Unión de las diversas partes del chasis mediante soldadura MIG.

La soldadura con gas protector de metal es un procedimiento de soldadura con arco eléctrico en el que un electrodo de hilo sin fin se funde bajo una cubierta de gas inerte por ejemplo argón o helio. (Jose, 2013)

Mediante el uso de soldadura MIG se unen todas las piezas del chasis, recortadas de acuerdo al diseño realizado en inventor, para así formar un solo cuerpo y construir la estructura de la silla de ruedas.



FIGURA 26: Unión de las partes del chasis mediante soldadura MIG

Fuente: Autores

- Paso 5. Unión de los sistemas que componen la silla de ruedas.

Se procede a montar los diversos sistemas en el chasis para formar la silla de ruedas y luego poder montar el motor y mandos.

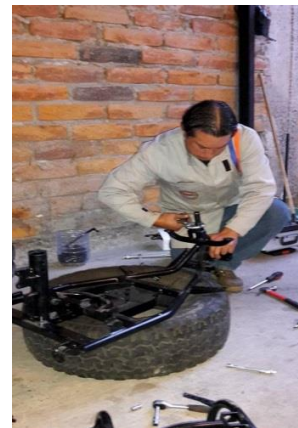


FIGURA 27: Ensamblaje de la dirección al chasis

Fuente: Autores



FIGURA 28: Silla de Rueda Motorizada
Construida

Fuente: Autores

CONCLUSIONES

- Analizando la información relacionada con la paraplejia se puede diseñar y construir una silla de ruedas que proporcione independencia a las personas que sufren de esta discapacidad, proporcionándoles independencia para realizar casi cualquier trabajo y así incluirse como miembros activos de la sociedad
- Para el diseño de la silla de ruedas se realizó la elección de los materiales y componentes que mejor cumplieran con las necesidades tanto del usuario como del constructor, mediante el análisis de la información usando métodos como la casa de la calidad y la teoría de la matriz de criterio ponderado.
- Con los materiales usados en la construcción del chasis y los demás componentes de la silla de ruedas se

logró consolidar una máquina de buena calidad, que cumple con normas internacionales de seguridad y necesidades de comodidad del usuario.

- Los resultados obtenidos del proyecto son satisfactorios ya que se logró cumplir con los objetivos planteados, en base a la resistencia del chasis que soporta aproximadamente 300kg de peso, y la silla en si alcanza una velocidad máxima de 18 km/h.

RECOMENDACIONES

- Es aconsejable dar un mantenimiento preventivo de todos los sistemas de la silla de ruedas, para evitar que el usuario tenga contratiempos mientras realiza sus actividades diarias.
- Se consideraría el mejoramiento del diseño de la silla, mediante la adaptación de un sistema básico de suspensión para que así la silla pueda absorber mejor la vibración.
- Es recomendable buscar un motor eléctrico de menor peso pero que conserve las características de torque, para con esto dar mayor eficiencia a la silla.
- Se podría mejorar el diseño de esta silla de ruedas mediante la adaptación de pistones hidráulicos y poleas, los cuales podrían hacer cambiar de altura a la

silla para que el usuario pueda alcanzar lugares que para el ahora son inaccesibles

5.3 BIBLIOGRAFÍA

Acerodepot. (2013).
www.acerodepot.com. Obtenido de
www.acerodepot.com:
<http://www.acerodepot.com//>

Bronmeta. (2010).
www.bronmetal.com. Obtenido de
www.bronmetal.com:
<http://www.bronmetal.com/producto/extruidos/43>

Cleta. (2012). www.pinterest.com.
Obtenido de www.pinterest.com:
<https://www.pinterest.com/reysac/cleta/>

Continental, L. (2014).
ciclosannicolas.com. Obtenido de
ciclosannicolas.com:
http://ciclosannicolas.com/index.php?route=product/product&product_id=2438

CONTROLS, P. G. (2013).
www.directindustry.es. Obtenido de
www.directindustry.es:
<http://www.directindustry.es/prod/pen>

ny-giles-controls/product-4591-1691693.html

dfdfg. (s.f.). fdf. En dgdf.

Elizabeth Blesedell Crepeau, E. S. (2005). Terapia ocupacional. medica Panamericana.

Francisco, A. (2002). Tecnologías de ayuda en personas con trastornos de comunicación.

Gennaro, A. N. (2003). Remington farmacia. medica Panamericana.

Hastinik. (s.f.).
www.grupohastinik.com. Obtenido de
www.grupohastinik.com:
<http://www.grupohastinik.com/products.php?cat=7&n=4&grupo=hastinik>

INVENTOR. (2015).
www.autodesk.es. Obtenido de
www.autodesk.es:
<http://www.autodesk.es/products/inventor/features/integrated-cad-simulation/list-view>

Jose, C. P. (2013). Soldadura basica - guia practica. Ediciones de la U.

life, 3. s. (2015).
<http://gpimmediacollections.3m.com/>.
Obtenido de

<http://gpimmediacollections.3m.com/>:
<http://3mindustrial.cl/wp-content/uploads/2011/08/Cad-DiscoCOxAI.pdf>

López, G. (2000). asesoramiento vacacionalde estudiantes con minusvalias físicas y sensoriales. En G. López, asesoramiento vacacionalde estudiantes con minusvalias físicas y sensoriales (pág. 176).

Luis, M. (2012).

www.monografias.com. Obtenido de www.monografias.com: Según Moreno L. (2012) “Proyecto de investigación de una silla de ruedas” tomado del link <http://www.monografias.com/trabajos94/proyecto-silla-ruedas/proyecto-silla-ruedas.shtml#ixzz3KHg1ujUN> dice:

Mecanico, A. (2013). ajuste.wordpress.com. Obtenido de ajuste.wordpress.com: <https://ajuste.wordpress.com/2009/11/17/el-taladrado/>

Medicina Auxiliar. (s.f.). www.medicinaauxiliar.com. Obtenido de www.medicinaauxiliar.com:

<http://www.medicinaauxiliar.com/info-sillas4.html>

MESSER. (2014). www.inginstalar.com.a. Obtenido de www.inginstalar.com.a: <http://www.inginstalar.com.ar/biselado.html>

Moreno, L. H. (08 de 01 de 2013). www.monografias.com. Obtenido de www.monografias.com: <http://www.monografias.com/trabajos94/proyecto-silla-ruedas/proyecto-silla-ruedas.shtml>

OrtoJosBel, O. (2014). www.sillasderuedas.es. Obtenido de www.sillasderuedas.es: <http://www.sillasderuedas.es/Kuschall-Ultralight-Chasis-Plegable-61>

Ortopediamimas. (2015). www.ortopediamimas.com. Obtenido de www.ortopediamimas.com: <https://www.ortopediamimas.com/ortopedia-infantil/sillas-manuales-infantiles/2146-silla-de-ruedas-ergonomica-cougar.html>

Riba, C. (2010). Matriz de la mejor elección. Obtenido de <http://es.slideshare.net/JavoCBA1/carles-riba-dc1quito2004>

SEMPLADES.(2013).
plan.senplades.gob.ec. Obtenido de
plan.senplades.gob.ec:
[http://plan.senplades.gob.ec/3.2-
principios-para-alcanzar-el-buen-vivir](http://plan.senplades.gob.ec/3.2-principios-para-alcanzar-el-buen-vivir)
Tutoriales, G. (06 de 02 de 2015).
gestiondeoperaciones.net. Obtenido de
gestiondeoperaciones.net:
[http://www.gestiondeoperaciones.net/
gestion-de-calidad/que-es-la-funcion-
de-despliegue-de-la-calidad-qfd-o-
casa-de-la-calidad/](http://www.gestiondeoperaciones.net/gestion-de-calidad/que-es-la-funcion-de-despliegue-de-la-calidad-qfd-o-casa-de-la-calidad/)

Wheelbarrow. (2010).
www.wheelbarrow-wheel.es. Obtenido
de www.wheelbarrow-wheel.es:
[http://www.wheelbarrow-wheel.es/1-
5-pneumatic-rubber-wheel.html](http://www.wheelbarrow-wheel.es/1-5-pneumatic-rubber-wheel.html)

Wikimedia . (2014). wikipedia.org.
Obtenido de wikipedia.org: web
Wikimedia Commons (2014) “Silla de
ruedas” tomado del link
[http://es.wikipedia.org/wiki/Silla_de_r
uedas](http://es.wikipedia.org/wiki/Silla_de_ruedas)

Alcantud, F. (2003). “Tecnologías
de ayuda en personas con trastornos de
comunicación”. México: Editorial Nau
Libres. Edición 7.

Alfonso R. Gennaro (2003)
“Remington Farmacia Editor Ed.
Médica Panamericana,

Blesedell E., Ellen S. Cohn (OTR.),
Bárbara A. Boyt Schell (2005)
“Terapia ocupacional” Editor Ed.
Médica Panamericana,

Grupo B Administración Especial de la
Generalitat Valenciana. “Temario”
2006 Editor MAD-Eduforma
Madrid

López G 2006 “Asesoramiento
vocacional de estudiantes con
minusvalías físicas y sensoriales”
Editor Universitat de Valencia,

Wasim Y., (2013) “Inventor y sus
simulaciones” Editoriales de la U



TECHNICAL

NORTH

UNIVERSITY OF

FACULTY OF ENGINEERING IN APPLIED SCIENCE

AUTOMOTIVE ENGINEERING MAINTENANCE

**GRADE WORK PRIOR TO OBTAIN THE TITLE OF AUTOMOTIVE
ENGINEERING MAINTENANCE**

SCIENTIFIC ARTICLE

THEME:

**"DESIGN AND CONSTRUCTION OF A WHEELCHAIR
MOTORIZED"**

AUTHORS: CHRISTIAN JÁCOME
STALIN RUIZ

DIRECTOR: ING. MARIO GRANJA

IBARRA – ECUADOR

2016

"DESIGN AND CONSTRUCTION OF A WHEELCHAIR MOTORIZED"

Authors: CHRISTIAN JÁCOME
STALIN RUIZ

Race Automotive Maintenance Engineering Technical University Northern
Av. July 17, Ibarra Imbabura

jacomechristian3@gmail.com
stalin_quiroz@hotmail.com

Summary.

This draft Design and Construction of a motorized wheelchair is intended a safe, fast and comfortable transfer enabling people with disabilities have autonomy to perform their daily activities and can be integrated into society, providing them with a better lifestyle.

It is for this reason that the project is focused to be made with materials that can be found in the domestic industry with modern technology and above all, with a design that focuses on the needs of the domestic user.

Resumen.

El presente proyecto de Diseño y Construcción de una silla de ruedas motorizada tiene como propósito un traslado seguro, rápido y comfortable permitiendo a las personas con discapacidad tener autonomía para realizar sus actividades diarias y puedan

integrarse a la sociedad, brindándoles un mejor estilo de vida.

Es por esta razón que el proyecto está enfocado a realizarse, con materiales que se puedan encontrar en la industria nacional, con tecnología moderna y sobre todo, con un diseño que se enfoque en las necesidades del usuario nacional.

1. Introduction

The development of the project stems from the need for people to move , although it is true this was once a taboo today and incidentally make a provision of the state to include people with disabilities and our design is justified temple easy comfortable to maneuver and transport.

A history of our design is based on the story of King Felipe II who suffered from a physical disability , a wheelchair but was created injusticada way since the castles were not much less access ramps ; in 1924 although electrically powered model with a defect that caused an

annoying noise, so nicknamed redfish is created.

So that this model is enhanced 1932 by Ing. Harry Jennings at the age of 60 but not delay in entering bankruptcy due to the demand for oriental models.

2. Development

2.1 Design

2.1 The design process

Users of wheelchairs are asked to participate in the design and selection of materials to be used. Users who best know their own physical, cultural and social needs.

The steps in designing a wheelchair are as follows.

Step 1. Design Guidelines.

- A written outline of the needs and demarcations of the wheelchair.
- Geographical and environmental limitations.
- Resources for production, such as materials and labor.
- An approximate
- The design parameters vary according to the consultation with users and knowledgeable people what they need future users, and to resources that count.

Step 2. Design the wheelchair.

- Once should already written instructions for the design, devise a design and build prototypes, which will be tested.
- It is likely due to vary the design several times, build prototypes and test them until the design meets the requirements set forth in the instructions.
- The design guidelines can also be used for the selection of a suitable chair.

Step 3. Test the product.

- When a prototype meets the performance requirements, must be tested to ascertain that meets the requirements for strength and durability. If the chair does not approve the requirements may need to be improved.

Step 4. Testing with users.

- Once the prototype has been approved in performance, durability and safety resistance must be tested by users who live in the environment for which it is designed wheelchair. User testing allows us to receive new information about the performance of the prototype under real conditions.

Step 5. Production and supply.

- If the tests are successful with users, production and supply of the wheelchair can begin.

Step 6. Tracking long term.

- After the production and supply should be given a long-term monitoring to assess the performance of the chair with the passage of time. The information received is used to make improvements in the model.

2.1.1 Technical specifications of the wheelchair

The following technical information about the wheelchair is presented as are its measures weight and other characteristics of the same.

- Overall width 56.5 cm
- Total length 119 cm
- Seat 46 x 43 cm
- Turning radius 138 cm
- Wheels 10 "low profile
- Maximum speed 8 km / h
- Autonomy 35 km 35 km
- Total Weight: 61 kg Seat: 12.7 kg heavier Part: 27.5 kg Batteries: 11 kg each

- Maximum user weight 160 kg

2.1.2 Selection System

For this it has divided the machine into several subsystems.

- Chassis design
- Address
- Materials
- Suspension
- Mobility
- Maintenance

Chassis design



Figure 5: Scheme chassis welded iron
Source: Authors

Advantage:

- Your weight resistance is very high
- Supports fine shock
- It has space for accessories
- Increased durability
- Rigid and stable
- Easy repair
- It is not very expensive

Disadvantages:

- Increased weight in the system
- It occupies more space to transport

Address



FIGURE 8: Address chair
Source: Authors

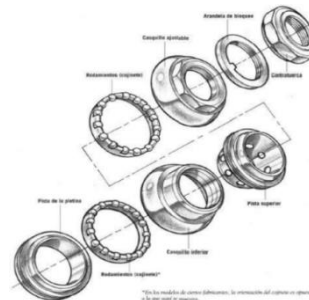


FIGURE 9: tube fork
Source: (Cleta, 2012)

Advantage:

- It has an extended operating time
- Provides easy mobility management
- It has a moderate cost
- Located anywhere
- Does not require much maintenance

Disadvantages:

- When running bearings is exposed to wear
- Need lubrication

2.1.4 Control systems or electronic address

This system handles the steering using a manual control called joystick, which by electrical pulses is responsible for giving direction to the chair and adjust the scrolling speed.



Figure 10: System joystick
Source: (CONTROLS, 2013)

Advantage:

- No need lubrication

Disadvantages:

- When electrical component is exposed to short
- Installation is much more complex
- Cost is high
- Requires constant review
- No grants freedom of mobility
- Maintenance is much more complex

Selecting the best alternative in the direction of the chair

Here are the most important criteria is presented in the selection.

- Easy assembly to the chassis
- Ergonomics for the user
- Operational Safety
- Ease of repair
- Cost

Evaluation of the best solution in the materials to be used in the construction of the chassis of the wheelchair.



FIGURE 11: Profile of steel

Source: (acerodepot, 2013)

Advantage:

It is easy to get the elements of this material

- Their resistance is suitable for our work
- Its cost is not very high
- It is easy to weld
- Easy to manipulate elements of this material

Disadvantages:

- It's heavy
- It is not very advisable for molding
- It corrodes

Mobility



Figure 14: Solid Wheels

Source: Authors

Advantage:

- Many wear resistance
- Do not suffer punctures
- Increased adherence to the floor
- Reduced maintenance

Disadvantages:

- Increased system weight
- It has more rolling resistance

2.2 CHASSIS DESIGN SIMULATION

The integrated simulation software helps predict how the design works in real conditions before manufacturing. Inventor software. Professional Motion provides tools and easy to use simulation to help you optimize the selection of materials and validate product performance in the early stages of the design process. (INVENTOR, 2015)

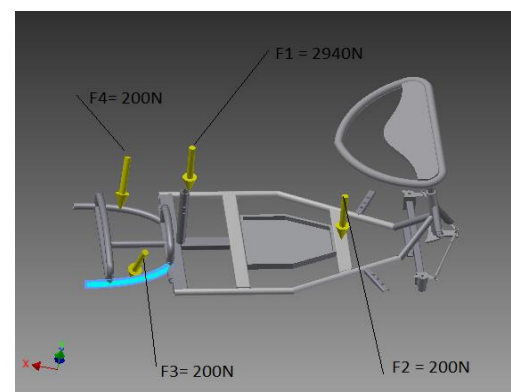


Figure 17: Location of the forces on the chassis Source: Authors

In the diagram above you can see the location of the main forces acting on the

chassis when supporting its maximum load.

CONSTRUCTION WHEELCHAIR

For the construction of the wheelchair proceed to the following steps.

- Step 1. Cut profiles made according to the measures specified in the previous design.

With a grinding wheel and metal cutting disc proceeds to cut different profiles of carbon steel according to the measures specified in the design of the wheelchair.



FIGURE 23: Manual cutting of steel
Source: Authors

- Step 2. Drill holes for attaching the cover of the wheelchair and sustain some components, all by bolts.

With the help of an industrial electric drill begins to make holes in parts of the chassis, to mount covers the wheelchair by bolts.



Figure 24: Drilling of various parts of the chassis.
Source: Authors

- Step 3. Beveled parts of the chassis of the wheelchair.

With the help of a grinding wheel and a sanding disk to be bevelled is available chassis parts to be joined by welding, for better coupling of these parts together.

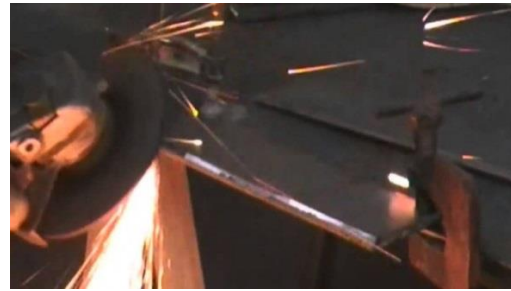


FIGURE 25: Bevelled chassis parts
Source: Authors

- Step 4. Union of the various arts chassis by MIG welding.

Protective gas welding metal is a method of arc welding in which an endless wire electrode is melted under inert gas cover for example argon or helium. (Jose, 2013)

By using MIG welding all chassis parts, cut according to the inventor designed in, to form one body and build the structure of the wheelchair come together.



Figure 26: Union of chassis parts by MIG
Source: Authors

- Step 5. Union of the systems that make up the wheelchair.

We proceed to assemble the various systems on the chassis to form the wheelchair and then to mount the engine and controls.



Figure 27: Assembling the direction of the chassis **Source:** Authors



Figure 28: Motorized Wheel Chair Built **Source:** Authors

- The results of the project are satisfactory since it was possible to meet the objectives, based on the strength of the chassis that supports approximately 300kg weight, and the chair if it reaches a top speed of 18 km / h.

RECOMMENDATIONS

- It is advisable to take a preventative maintenance of all systems of the wheelchair, to prevent the user mishaps while performing their daily activities.
- improving the design of the chair would be considered, by adapting a basic suspension system so that the chair can better absorb vibration.
- It is advisable to seek an electric motor of less weight but retains the characteristics of torque, for with this greater efficiency in the chair.
- It could improve the design of this wheelchair by adapting hydraulic pistons and pulleys, which could change the seat height so that the user can reach places that are inaccessible for now.

CONCLUSIONS

- Analyzing related information paraplegia can design and build a wheelchair that provides independence to people suffering from this disability, providing independence to perform almost any job and thus included as active members of society
- For the design of the wheelchair the choice of materials and components that best met the needs of both the user and the constructor, by analyzing information using methods like the house of quality and theory held criteria weighted matrix.
- With the materials used in the construction of the chassis and other components of the wheelchair was consolidated good quality machine that meets international standards of safety and comfort needs of the user.

Acerodepot. (2013). www.acerodepot.com. Obtenido de www.acerodepot.com/

Bronmeta. (2010). www.bronmetal.com. Obtenido de [www.bronmetal.com: http://www.bronmetal.com/producto/extruidos/43](http://www.bronmetal.com/producto/extruidos/43)

Cleta. (2012). [www.pinterest.com](https://www.pinterest.com/reysac/cleta/). Obtenido de [www.pinterest.com: https://www.pinterest.com/reysac/cleta/](https://www.pinterest.com/reysac/cleta/)

Continental, L. (2014). [www.ciclosannicolas.com](http://ciclosannicolas.com). Obtenido de [ciclosannicolas.com: http://ciclosannicolas.com/index.php?route=product/product&product_id=2438](http://ciclosannicolas.com/index.php?route=product/product&product_id=2438)

CONTROLES, P. G. (2013). www.directindustry.es. Obtenido de [www.directindustry.es: http://www.directindustry.es/prod/penny](http://www.directindustry.es/prod/penny)

-giles-controls/product-4591-1691693.html

dfdfg. (S. F.). FDF. En dgdf.

Elizabeth Blesedell Crepeau, E. S. (2005). Terapia ocupacional. Médica Panamericana.

Francisco, A. (2002). Tecnologías de Ayuda en las Personas con trastornos de Comunicación.

Gennaro, A. N. (2003). Remington farmacia. Médica Panamericana.

Hastinik. (S. F.). www.grupohastinik.com. Obtenido de www.grupohastinik.com: <http://www.grupohastinik.com/productos.php?cat=7&n=4&grupo=hastinik>

INVENTOR. (2015). www.autodesk.es. Obtenido de www.autodesk.es: <http://www.autodesk.es/products/inventor/features/integrated-cad-simulation/list-view>

José, C. P. (2013). Soldadura básica - Guía Práctica. Ediciones de la U.

vida, 3. s. (2015). <http://gpimmediacollections.3m.com/>. Obtenido de <http://gpimmediacollections.3m.com/>: <http://3mindustrial.cl/wp-content/uploads/2011/08/Cad-DiscoCOxAl.pdf>

López, G. (2000). Asesoramiento vacacional de Estudiantes con minusvalías de Físicas y sensoriales. En G. López, Asesoramiento vacacional de Estudiantes con minusvalías de Físicas y sensoriales (Pág. 176).

Luis, M. (2012). www.monografias.com. Obtenido de www.monografias.com: Según Moreno L. (2012) "Proyecto de Investigación De Una silla de ruedas" Tomado del enlace <http://www.monografias.com/trabajos94/proyecto-silla-ruedas/proyecto-silla-ruedas.shtml#ixzz3KHg1ujUN> dado:

Mecanico, A. (2013). ajuste.wordpress.com. Obtenido de ajuste.wordpress.com: <https://ajuste.wordpress.com/2009/11/17/el-taladrado/>

Medicina Auxiliar. (S. F.). www.medicinaauxiliar.com. Obtenido de www.medicinaauxiliar.com: <http://www.medicinaauxiliar.com/infosillas4.html>

MESSER. (2014). www.inginstalar.com.a. Obtenido de www.inginstalar.com.a: <http://www.inginstalar.com.ar/biselado.html>

Moreno, L. H. (08 de 01 de 2013). www.monografias.com. Obtenido de www.monografias.com: <http://www.monografias.com/trabajos94/proyecto-silla-ruedas/proyecto-silla-ruedas.shtml>

OrtoJosBel, O. (2014). www.sillasderuedas.es. Obtenido de www.sillasderuedas.es: <http://www.sillasderuedas.es/Kuschall-Ultralight-Chasis-Plegable-61>

Ortopediamimas. (2015). www.ortopediamimas.com. Obtenido de www.ortopediamimas.com: <https://www.ortopediamimas.com/ortopedia-infantil/sillas-manuales-infantiles/2146-silla-de-ruedas-ergonomica-cougar.html>

Riba, C. (2010). Matriz de la mejor elección realizada. Obtenido de <http://es.slideshare.net/JavoCBA1/carles-riba-dc1quito2004>

SEMPLADES. (2013). plan.senplades.gob.ec. Obtenido de plan.senplades.gob.ec: <http://plan.senplades.gob.ec/3.2-principios-para-alcanzar-el-buen-vivir>

Tutoriales, G. (06 de 02 de 2015). gestiondeoperaciones.net. Obtenido de gestiondeoperaciones.net: <http://www.gestiondeoperaciones.net/gestion-de-calidad/que-es-la-funcion-de-despliegue-de-la-calidad-qfd-o-casa-de-la-calidad/>

Carretilla. (2010). www.wheelbarrow-wheel.es. Obtenido de www.wheelbarrow-wheel.es: www.wheelbarrow-wheel.es

<http://www.wheelbarrow-wheel.es/1-5-pneumatic-rubber-wheel.html>

Wikimedia. (2014). wikipedia.org. Obtenido de wikipedia.org: Web de Wikimedia Commons (2014) "Silla de ruedas" Tomado del enlace http://es.wikipedia.org/wiki/Silla_de_ruedas

Alcantud, F. (2003). "Tecnologías de Ayuda en las Personas con trastornos de comunicación". México: Editorial Nau Libres. Edición 7.

Alfonso R. Gennaro (2003) "Remington Farmacia Editor Ed. Médica Panamericana,

Blesedell E., Ellen S. Cohn (OTR.), Barbara A. Boyt Schell (2005) "Terapia Ocupacional" Editor Ed. Médica Panamericana,

Grupo B Administración Especial de la Generalitat Valenciana. "Temario" MAD-Eduforma 2006 Editor Madrid

López G 2006 "Asesoramiento vocacional de Estudiantes con minusvalías sensoriales Físicas y" Editor de la Universitat de Valencia,

Wasim Y., (2013) "Inventor Y Sus Simulaciones" Editoriales de la U