



**UNIVERSIDAD ESTATAL DE MILAGRO**

**FACULTAD CIENCIAS DE LA INGENIERÍA  
“INGENIERÍA INDUSTRIAL”**

**PROYECTO DE GRADO PREVIO A LA OBTENCIÓN DEL  
TÍTULO DE INGENIERO INDUSTRIAL CON MENCIÓN EN  
MANTENIMIENTO INDUSTRIAL.**

**TÍTULO DEL PROYECTO:  
ESTUDIO DE FACTIBILIDAD PARA LA PRODUCCIÓN EN  
SERIE DE UN VEHÍCULO ELÉCTRICO PARA LOS ADULTOS  
MAYORES Y SU INCIDENCIA EN LA MOVILIDAD EN EL  
CANTÓN MILAGRO.**

**AUTORES:  
ARREAGA ZAMORA FABIAN EDUARDO  
MORAN CEVALLOS MIGUEL ANGEL**

**MILAGRO, SEPTIEMBRE DE 2015**

**ECUADOR**

---

## CERTIFICACIÓN DE ACEPTACIÓN DEL TUTOR

En mi calidad de tutor de proyecto de indagación nombrado por el Consejo Directivo de la Facultad de Ciencias de la Ingeniería de la Universidad Estatal de Milagro.

### CERTIFICO:

Por la presente hago constar que he analizado el proyecto de Tesis de Grado con el Tema de **“ESTUDIO DE FACTIBILIDAD PARA LA PRODUCCIÓN EN SERIE DE UN VEHÍCULO ELÉCTRICO PARA LOS ADULTOS MAYORES Y SU INCIDENCIA EN LA MOVILIDAD EN EL CANTÓN MILAGRO”**.

Presentado como requisito previo a la aprobación y desarrollo de la investigación para optar por el título de: **INGENIERO INDUSTRIAL CON MENCIÓN EN MANTENIMIENTO INDUSTRIAL**.

El mismo que considero debe ser aceptado por reunir los requisitos legales y por la importancia del tema.

**Presentado por los Egresados:**

Milagro, Septiembre del 2015

Presentado por el egresado:

ARREAGA ZAMORA FABIAN EDUARDO

C.I. 092630904-8

MORAN CEVALLOS MIGUEL ANGEL

C.I.080248614-2

**TUTOR**



Ing. Kleber Sornoza Briones

## DECLARACIÓN DE AUTORÍA DE LA INVESTIGACIÓN

Yo, Arreaga Zamora Fabián Eduardo & Moran Cevallos Miguel Ángel por medio de este documento, entregamos el proyecto; **“Estudio de factibilidad para la producción en serie de un vehículo eléctrico para los adultos mayores y su incidencia en la movilidad en el cantón Milagro”**, del cual nos responsabilizamos por ser los autores del mismo y tener la asesoría personal de Ing. Kleber Sornoza Briones.

Milagro, Septiembre del 2015



Arreaga Zamora Fabián

C.I. 092630904-8



Moran Cevallos Miguel

C.I. 080248614-2

### CERTIFICACIÓN DE LA DEFENSA

El TRIBUNAL CALIFICADOR, previo a la obtención del título de Ingeniero Industrial con Mención en Mantenimiento Industrial otorga al presente proyecto de investigación las siguientes calificaciones:

MEMORIA CIENTIFICA	[ ]
DEFENSA ORAL	[ ]
TOTAL	[ ]
EQUIVALENTE	[ ]



**PRESIDENTE DEL TRIBUNAL**



**PROFESOR DELEGADO**



**PROFESOR SECRETARIO**

## **DEDICATORIA**

Dedico este proyecto primeramente a Dios al creador de todas las cosas, por haberme dado la vida , el que me ha dado la fortaleza de seguir adelante para poder llegar a este momento tan importante de ser un profesional.

De igual forma, dedico esta tesis a mis padres que han sabido formarme y educarme con buenos sentimientos y valores, lo cual me ha ayudado a salir adelante en los momentos más difíciles.

A mi familia en general, porque me han brindado su apoyo incondicional y por compartir conmigo buenos y malos momentos.

Y a ti, por estar siempre conmigo, dándome tu amor y tu apoyo incondicional, para poder cumplir con esta nueva etapa de mi vida de obtener el título de Ingeniero Industrial, por todo tu amor y tu comprensión esta tesis te dedico a ti, Vanessa.

**ARREAGA ZAMORA FABIAN EDUARDO**

## **DEDICATORIA**

Dedico este proyecto de tesis en primer lugar a Dios por permitirme estar con vida.

A mi esposa e hijas que son la fuerza que mi alma necesita en esas arduas noches de insomnio.

A mis padres por su apoyo moral, financiero y sus consejos en el momento preciso.

**MORAN CEVALLOS MIGUEL ANGEL**

## **AGRADECIMIENTO**

Agradezco a Dios por la salud y las bendiciones dadas durante la trayectoria de mi vida.

Agradezco a mis padres y familiares, porque me brindaron su apoyo moral y económicamente para seguir estudiando y lograr el objetivo trazado para un futuro mejor y ser orgullosos para ellos y para toda la familia.

A la Facultad Académica de Ciencias de la Ingeniería porque no está formando para un futuro como Ingenieros Industriales.

De igual manera a mis queridos formadores, en especial a nuestro tutor Kleber sornoza por importante guía y asesoramiento a la realización del proyecto.

**ARREAGA ZAMORA FABIAN EDUARDO**

## **AGRADECIMIENTO**

Agradezco a Dios por darme la sabiduría para terminar con éxito mi carrera.

A la Universidad Estatal de Milagro por haberme acogido por seis largos años.

A mis profesores por esa ardua labor de enseñarnos y su divina paciencia.

A mi esposa e hijas por su comprensión cuando no tenía tiempo que dedicarles por el estudio.

A mis padres por cumplir con mis necesidades.

**MORAN CEVALLOS MIGUEL ANGEL**

## CESIÓN DE DERECHOS DE AUTOR

Máster

Fabrizio Guevara

RECTOR DE LA UNEMI

Señor rector el presente documento, libres y voluntariamente procedemos a hacer entrega de la Cesión de Derecho del Autor del Trabajo realizado como requisito previo para la obtención de nuestro Título de Tercer Nivel, cuyo tema fue el **“Estudio de factibilidad para la producción en serie de un vehículo eléctrico para los adultos mayores y su incidencia en la movilidad en el cantón Milagro”**, y que corresponde a la Facultad de Ciencias de la ingeniería.

Milagro, Septiembre del 2015

  
Arreaga Zamora Fabián  
C.I. 092630904-8

  
Moran Cevallos Miguel  
C.I. 080248614-2

iv

# ÍNDICE

## CAPÍTULO I

<b>ELPROBLEMA</b>	<b>Pag.</b>
<b>INTRODUCCIÓN</b>	1
1.1 PROBLEMA DE LA INVESTIGACIÓN -----	3
1.1.1 Problematización -----	3
1.1.2 Delimitación del problema-----	6
1.1.3 Formulación del problema de investigación -----	6
1.1.4 Sistematización del problema de investigación -----	6
1.1.5 Determinación del tema-----	7
1.2 OBJETIVOS -----	7
1.2.1 Objetivo General-----	7
1.2.2 Objetivos Específicos -----	7
1.3 JUSTIFICACIÓN -----	7

## CAPÍTULO II

<b>MARCO REFERENCIAL</b>	<b>Pág.</b>
2.1 MARCO TEÓRICO -----	9
2.1.1 Antecedentes históricos -----	9
2.1.2 Antecedentes referenciales-----	12
2.1.3 Fundamentación -----	15

2.2 MARCO LEGAL -----	32
2.3 MARCO CONCEPTUAL -----	34
2.4 HIPÓTESIS Y VARIABLES -----	35
2.4.1 Hipótesis General -----	35
2.4.2 Hipótesis particulares -----	35
2.4.3 Declaración de variables -----	36
2.4.4 Operacionalización de las variables -----	37

### **CAPÍTULO III**

<b>MARCO METODOLÓGICO</b>	<b>Pág.</b>
3.1 TIPO Y DISEÑO DE INVESTIGACIÓN Y SU PERSPECTIVA GENERAL-----	38
3.2 LA POBLACIÓN Y LA MUESTRA-----	38
3.2.1 Características de la Población-----	38
3.2.2 Delimitación de la población-----	39
3.2.3 Tipo de muestra-----	39
3.2.4 Tamaño de la muestra -----	39
3.2.5 Proceso de selección-----	39
3.3 LOS MÉTODOS Y LAS TÉCNICAS -----	40
3.3.1 Métodos teóricos o procedimientos lógicos -----	40
3.3.2 Métodos empíricos complementarios o técnicas de investigación -----	40
3.3.3 Técnicas e instrumentos-----	40
3.4 PROCESAMIENTO ESTADÍSTICO DE LA INFORMACIÓN -----	40

## **CAPÍTULO IV**

<b>ANÁLISIS E INTERPRETACIÓN DE RESULTADOS</b>	<b>Pág.</b>
4.1 ANÁLISIS DE LA SITUACIÓN ACTUAL-----	42
4.2 ANÁLISIS COMPARATIVO, EVOLUCIÓN, TENDENCIA Y PERSPECTIVAS ----	43
4.3 RESULTADOS -----	51
4.4 VERIFICACIÓN DE HIPÓTESIS.-----	52

## **CAPÍTULO V**

<b>PROPUESTA</b>	<b>Pág.</b>
5.1 TEMA-----	53
5.2 JUSTIFICACIÓN -----	53
5.3 FUNDAMENTACIÓN -----	54
5.4 OBJETIVOS -----	64
5.4.1 Objetivo general -----	64
5.4.2 Objetivos específicos -----	65
5.5 UBICACIÓN SECTORIAL Y FÍSICA-----	65
5.6 ESTUDIO FACTIBILIDAD -----	66
5.7 DESCRIPCIÓN DE LA PROPUESTA-----	66
5.7.1 Actividades-----	66
5.7.2 Recursos, análisis financiero-----	83
5.7.3 Impacto-----	91

5.7.4Cronograma	92
5.7.5 Lineamiento para evaluar la propuesta	93
CONCLUSIONES	94
RECOMENDACIONES	95
BIBLIOGRAFÍA	96
ANEXOS	100

## ÍNDICE DE CUADROS

### **CUADRO 1**

Operacionalización de las variables independientes y dependientes----- 37

### **CUADRO 2**

Criterio sobre la necesidad de un vehículo eléctrico y su afectación en la movilidad del adulto mayor----- 43

### **CUADRO 3**

Criterio sobre la implementación de un vehículo electrónico----- -44

### **CUADRO 4**

Criterio sobre la creación de un vehículo eléctrico----- 45

### **CUADRO 5**

Criterio sobre los factores que interfieren en la adquisición de una silla de rueda eléctrica----- 46

### **CUADRO 6**

Criterio sobre la realidad socio-política y cultural en la relación con los adultos mayor47

### **CUADRO 7**

Criterio sobre la implementación de más opciones de funcionabilidad en la silla de rueda ----- 48

### **CUADRO 8**

Criterio sobre el financiamiento por parte de las instituciones financieras ----- 49

**CUADRO 9**

Criterio sobre ayudas económicas por parte de varios organismos sociales para la producción de silla de ruedas eléctricas ----- 50

**CUADRO 10**

Verificación de las hipótesis----- 52

**CUADRO 11**

Activos. ----- 82

**CUADRO 12**

Depreciación ----- 83

**CUADRO 13**

Nómina----- 83

**CUADRO 14**

Gastos administrativos ----- 85

**CUADRO 15**

Costo directo ----- 85

**CUADRO 16**

Ingresos ----- 86

**CUADRO 17**

Inversión----- 86

**CUADRO 18**Financiamiento ----- 87

**CUADRO 19**

Tabla de amortización mensual ----- 87

**CUADRO 20**

Tabla de amortización anual. ----- 87

**CUADRO 21**

Estado de pérdidas y ganancias. ----- 88

**CUADRO 22**

Flujo ----- 88

**CUADRO 23**

Balance General ----- 89

**CUADRO 24**

Índices financieros ----- 89

## ÍNDICE DE FIGURAS

### FIGURA 1

Criterio sobre la necesidad de un vehículo eléctrico y su afectación en la movilidad del adulto mayor----- 43

### FIGURA 2

Criterio sobre la implementación de un vehículo electrónico----- 44

### FIGURA 3

Criterio sobre la creación de un vehículo eléctrico----- 45

### FIGURA 4

Criterio sobre los factores que interfieren en la adquisición de una silla de rueda eléctrica----- 46

### FIGURA 5

Criterio sobre la realidad socio-política y cultural en la relación con los adultos mayor47

### FIGURA 6

Criterio sobre la implementación de más opciones de funcionabilidad en la silla de rueda. ----- 48

### FIGURA 7

Criterio sobre el financiamiento por parte de las instituciones financieras. ----- 49

### FIGURA 8

Criterio sobre ayudas económicas por parte de varios organismos sociales para la producción de silla de ruedas eléctricas ----- 50

### FIGURA 9

Mapa urbano del cantón Milagro----- 65

## RESUMEN

El desarrollo de este trabajo está enfocado a la falta de un vehículo electrónico en la movilidad de los adultos mayores en la ciudad de Milagro, para lo cual se planteó el tema investigativo el cual consistió en ¿De qué manera afecta la falta de un vehículo electrónico en la movilidad de los adultos mayores en la ciudad de Milagro?, dentro de los Sub problemas encontrados está en que aspecto contribuirá la creación de un vehículo eléctrico dirigido a los adultos mayores, la ausencia de un vehículo electrónico para la movilidad de los adultos mayores, además la realidad socio-política y cultural del país en relación a los adultos mayores, las limitadas funciones de la silla de ruedas en comparación con los equipamientos actuales obligatorios para los adultos mayores y la carencia de financiamiento para la creación del vehículo electrónico para los adultos mayores, motivo por el cual se planteó varias hipótesis las cuales se la clasifiqué en general y particulares, con el fin de responder a la sistematización del problema. La técnica utilizada fue la encuesta, la cual fue aplicada a los adultos mayores del cantón Milagro, una vez analizada la información obtenida de los instrumentos se propuso la siguiente propuesta “Diseño de un taller de producción en serie de un vehículo eléctrico para las personas adulta mayor en el cantón Milagro”. Para cual el desarrollo de la propuesta se ha realizado mediante el cual se realizó, un estudio de los costos que tendrá la inversión de activos fijos, es decir las maquinarias que se necesitaran para elaborar las sillas eléctricas, así mismo se describirán la nómina de personas que laboraran en el diseño de estas ejemplares, los costos y gastos que se incurrirán, con el propósito de establecer la inversión total. Información que permitió establecer el precio de venta de estos vehículos, donde concluimos con este proyecto investigativo con los beneficios, lineamientos y conclusiones y recomendaciones.

## **ABSTRACT**

The development of this work is focused on the lack of an electric vehicle in the mobility of the elderly in the city of Milagro, for which the research topic which consisted How affects the lack of an electronic vehicle is raised mobility of older adults in the city of Milagro ?, within the Sub problems encountered is that aspect will help the creation of an electric vehicle aimed at the elderly, the absence of an electric vehicle for the mobility of the elderly also the socio-political and cultural reality of the country in relation to the elderly, the limited functions of the wheelchair compared with current mandatory equipment for the elderly and the lack of funding for the creation of electronic vehicle for seniors, why several hypotheses which was classified in general and individuals, in order to respond to the systematization of the problem arose. The technique used was the survey, which was administered to the elderly in the canton Milagro, after analyzing the information obtained from the instruments the following proposal "design workshop series production of electric vehicles for adult people proposed higher in the canton Milagro. " For which the development of the proposal has been made whereby a study of the costs that will have investment of fixed assets, ie machinery that is needed to develop electric chairs, likewise the list of people described was carried out who will work on the design of these copies, costs and expenses to be incurred for the purpose of establishing the total investment. Information that allowed us to establish the selling price of these vehicles, we conclude with this research project with the benefits, guidelines and conclusions and recommendations.

## INTRODUCCIÓN

En la actualidad las sociedades modernas se han propuesto un nuevo término para referirse a las personas adultas mayores o de la tercera edad, el de mujeres y varones con diversidad funcional, a fin de eliminar la negatividad en la definición del colectivo de personas de la tercera edad y reforzar su esencia de diversidad.

La deficiencia de una herramienta de ayuda para las personas adultas mayores y su dificultad para el acceso a este tipo de aparato, ya sea por su nivel socioeconómico, su capacidad financiera o por otros aspectos.

El primer capítulo consiste específicamente en el planteamiento de los problemas, en la delimitación y la evaluación del mismo lo cual nos permite darnos cuenta de la importancia del tema tratado.

El segundo capítulo se refiere al marco teórico que explica y pone de manifiesto la información fundamentada. En su fundamentación científica consta la respectiva reseña histórica que nos da amplios conocimientos sobre la problemática planteada.

El tercer capítulo, aquí nos referimos a la modalidad de investigación que es de campo y también la bibliografía que nos permite definir claramente el problema existente y nos conlleva a formularnos interrogantes con respuestas trascendentales para la realización de una investigación y análisis profunda.

En el cuarto capítulo se representó la información en cuadro y gráficos, en los cuales se expresan las respuestas de los encuestados en porcentajes, donde se efectuó entonces el análisis de cada pregunta, información que ayudo a la formulación del tema propuesto.

El capítulo cinco tenemos la propuesta de nuestro proyecto. se realizó, un estudio de los costos que tendrá la inversión de activos fijos, es decir las maquinarias que se necesitaran para elaborar las sillas eléctricas, así mismo se describirán la nómina de personas que laboraran en el diseño de estas ejemplares, los costos y gastos que se incurrirán, con el propósito de establecer la inversión total.

Para determinar la factibilidad de esta propuesta se medirá a través de indicadores financieros, tales como el VAN y TIR,

Con el propósito de identificar esta infraestructura propuesta se ha diseñado un logotipo, de esta manera poder ser identificados dentro de este cantón, y así promocionar de manera efectiva las sillas de ruedas eléctricas.

Posteriormente tenemos las conclusiones y recomendaciones aplicables a este proyecto esperando con ello, poder contribuir positivamente al desarrollo y crecimiento de nuestra sociedad.

# **CAPÍTULO I**

## **EL PROBLEMA**

### **1.1 PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA**

#### **1.1.1 Problematización**

Desde el principio de la historia de la humanidad el hombre o como científicamente se lo conoce homo sapiens ha pasado por una serie de cambios evolutivos que fueron precisos para su adaptación en el entorno, sufrieron graves cambios climáticos, lucharon contra las pestes, las sequías, las fuertes inundaciones, los desastres de la madre naturaleza y los difíciles e incontables adaptaciones de la cadena evolutiva, es una característica notable en el hombre la facilidad con la que se adapta al cambio, a su entorno, en su larga estancia en un planeta donde desde hace miles de millones de años lo llama Tierra, su casa.

El precepto con que el fuerte se devora al débil, la criatura más grande puede contra el más insignificante dentro de la cadena alimenticia, es considerable el ciclo de vida de los seres humanos en comparación con el de otras especies que se desarrollan más vertiginosamente, así este nace, crece, se reproduce y muere, su existencia se origina desde el vientre de su progenitora, para ser recién nacido, niño, adolescente, joven, persona madura y llegar hasta su cúspide, que es la vejez, donde precisamente esta etapa del ser humano será uno de los objetos de estudio de la presente investigación.

En las sociedades modernas se ha propuesto un nuevo término para referirse a las personas adultas mayores o de la tercera edad, el de mujeres y varones con diversidad funcional, a fin de eliminar la negatividad en la definición del colectivo de personas de la tercera edad y reforzar su esencia de diversidad.

En el Ecuador la participación activa de los adultos mayores dentro del campo laboral es relativamente baja, por otro lado en la cultura del país existe el paradigma de que las personas de la tercera edad ya están disfuncionales o inhábiles en ejercer alguna actividad o labor, prejuicio que margina a este segmento de la población, ya que no se percibe a estas personas como un factor que contribuye al logro de objetivos, en comparación con otros países y culturas donde por lo contrario a las personas adultas mayores se las considera aún como elemento importante dentro del aparato productivo.

En la ciudad de Milagro, esta cifra representa entre 500 y 1200 mil personas. No obstante lo elevado de la cifra, la discriminación contra las personas discapacitadas es cosa corriente, con manifestaciones cotidianas que resultan invisibles para el resto de la gente, pero no para ellos: el entorno urbano, los sistemas de enseñanza, las disposiciones legales, los sistemas de salud, están diseñados para personas con pleno uso de sus capacidades, y se convierten, por esa sola causa, en instrumentos de discriminación, así sea una discriminación indirecta.

Desde luego, la discriminación opera también en formas directas, cuando se le niega empleo o educación a una persona discapacitada; cuando se le impide a un ciego entrar a un establecimiento junto con su perro guía; cuando se les da un trato de personas deficientes e incapaces.

Dentro de la problemática que se percibe es la deficiencia de una herramienta de ayuda para las personas adultas mayores y su dificultad para el acceso a este tipo de aparato, ya sea por su nivel socioeconómico, su capacidad financiera o por otros aspectos.

La dificultad para desplazarse de un lugar a otro es uno de los aspectos que interfieren en el normal desarrollo de la vida de estas personas, es por eso muy importante la creación de un vehículo eléctrico dirigido a los adultos mayores ya que contribuirá en mejorar su movilidad, y facilitar su estilo de vida.

La ausencia de la silla de ruedas en los adultos mayores incurre gravemente, ya que no tiene manera alguna de apoyarse en un objeto o cosa que le haga más fácil los días de su vida.

Además la situación socio-política y cultural por la que atraviesa el país interfiere indirectamente en la relación de los adultos mayores, ya que la forma de pensar, la creación de leyes y normas que regulen a este segmento de la población los hace más vulnerable en la sociedad.

La incidencia de las limitadas funciones con que cuenta el vehículo electrónico afecta al desarrollo mejorado de los adultos mayores, ya que la alta variedad con que actualmente cuentan otros dispositivos en el mercado hace fuerte comparación con este diseño.

Otro aspecto pertinente es la carencia de financiamiento para la creación del vehículo electrónico para los adultos mayores por parte de las entidades financieras, lo perciben como poco rentable y la inversión generada les contraerá pérdidas.

**Pronóstico:** El existencia de equipos de poca innovación en la estructura, funcionalidad, afecta gravemente a la situación de los adultos mayores aumenta el riesgo de vulnerabilidad.

**Control pronóstico:** Para evitar el pronóstico establecido, es necesario que estos equipos están diseñados estructuralmente apropiadamente de acuerdo a las necesidades de los adultos mayores, y de esta manera hacen sus actividades transfieren más rápidamente.

### **1.1.2 Delimitación del problema**

**País:** Ecuador

**Región:** Costa

**Provincia:** Guayas

**Cantón:** Milagro

**Sector:** Productivo – Industrial

**Objetivo de estudio:** Estudio para la producción de un vehículo eléctrico

#### **Delimitación Temporal**

**Tiempo:** El análisis que se plantea tendrá como marco de referencia temporal un periodo comprendido entre el 2015-2016, por lo que en lo posterior la información obtenida se convertirá de gran importancia para otros estudios por un lapso de tres años consecutivos, luego la información pertinente debe ser actualizada.

### **1.1.3 Formulación del problema**

¿De qué manera afecta la falta de un vehículo electrónico en la movilidad de los adultos mayores en la ciudad de Milagro?

### **1.1.4 Sistematización del problema**

- ¿En qué aspecto contribuirá la creación de un vehículo eléctrico dirigido a los adultos mayores?
- ¿Cómo afecta la ausencia de un vehículo electrónico para la movilidad de los adultos mayores?
- ¿De qué manera incurre la realidad socio-política y cultural del país en relación a los adultos mayores?
- ¿En que incide las limitadas funciones de la silla de ruedas en comparación con los equipamientos actuales obligatorios para los adultos mayores?

- ¿Cómo afecta la carencia de financiamiento para la creación del vehículo electrónico para los adultos mayores?

### **1.1.5 Determinación del tema**

Estudio de factibilidad para la producción de un vehículo eléctrico para los adultos mayores y su incidencia en la movilidad en el Cantón Milagro.

## **1.2 OBJETIVOS**

### **1.2.1 Objetivo General**

Implementación un vehículo eléctrico que permita la movilidad a los adultos mayores o de la tercera edad de la ciudad de milagro.

### **1.2.2 Objetivos Específicos**

- Determinar el impacto que causa la creación de un vehículo eléctrico para los adultos mayores
- Realizar un estudio que permita medir los porcentajes de movilidad que tienen los adultos mayores
- Establecer una difusión sobre la realidad actual de programas que hay para el desarrollo de los adultos mayores.
- Estructurar un informe sobre los equipamientos de transporte actuales para los adultos mayores.
- Gestionar convenios con empresas del sector financiero.

## **1.3 JUSTIFICACIÓN**

### **1.3.1 Justificación de la Investigación**

El propósito del proyecto es realizar un estudio de factibilidad que permita conocer cuáles serán las ventajas de la creación de un vehículo eléctrico para los adultos

mayores, innovador que permita un traslado seguro, rápido y confortable; permitiendo autonomía a cualquier lugar de la ciudad a donde el usuario quiera llegar.

Esto con el fin de crear una conciencia hacia aquellas personas adultas mayores que no tienen mucha facilidad de moverse por su propia cuenta y necesitan la silla de ruedas con una mejor calidad para que así cada vez tengan menos restricciones y puedan integrarse a nuestra sociedad.

Dentro las expectativas del proyecto es de que la alternativa que se elige, tenga una gran aceptación por la sociedad, debido a que los beneficios que les podría otorgar principalmente a los que más lo necesitan como lo son los parálíticos ya que facilitaría sus actividades y ayudaría mucho en el desempeño de su cuerpo y movimiento.

En cambio en lo ambiental sería positivo, pues con esta innovación pondrá el ejemplo de ser ecológico, puesto que la mayoría de sus partes serán reciclajes de desechos, por ejemplo el caso de las ruedas del vehículo serán hechas de llantas de automóviles desechadas así ayudaría a reutilizar este tipo de materiales, al igual el respaldo y el asiento será envuelto de telas de sillones, sillas etc.

Los progresos tecnológicos han marcado las pautas para el desarrollo de dispositivos cada vez más automatizados para el desplazamiento como son las sillas de ruedas y vehículos electrónicos que, mejorando también la calidad de vida de sus habitantes.

Relacionado con esto y tomando en cuenta el nuevo paradigma asociado a la accesibilidad, donde lo relevante es concebir el entorno y los objetos de forma inclusiva apta para todo tipo de personas, un vehículo electrónico, si bien representan un modo seguro para personas con movilidad reducida.

Este proyecto de factibilidad y producción da lugar a investigar la creación y el uso de un vehículo electrónico para los adultos mayores del cual se quieren lograr mejoras hacia un sistema inclusivo que se trataría de un Diseño Universal que es el diseño de productos y entornos que puedan utilizar todas las personas, en la mayor medida posible, cubriendo la necesidad de adaptación y diseño especializado para personas adultas mayores.

## **CAPÍTULO II**

### **MARCO REFERENCIAL**

#### **2.1 MARCO TEÓRICO**

##### **2.1.1 Antecedentes históricos**

Las sillas de ruedas existen desde hace muchos siglos atrás, algunas personas han llegado a tener como evidencia más antigua sillas y ruedas que tienen alrededor de 4000 años AC, la primera evidencia es que encontraron una imagen china grabada en 525 DC.

La primera silla de ruedas fue fabricada por un diseñador desconocido, para transportar al Rey Español, Felipe II de España (1527 – 1598) este diseño tenía algo similar a las sillas de ruedas actuales, esta silla tenía un espaldar ajustable y una plataforma para así poder descansar los pies, y no era independiente, necesitaba de alguien quien lo pueda empujar para así poder transportarse.

En los inicios del siglo III DC, los chinos comenzaron a inventar, es así como nació un nuevo invento se trataba de una carretilla, los chinos lo crearon con el fin de transportar a sus enfermos ya que era su tipo de cultura y tradición para ellos, la carretera contaba, con tres llantas, elaboradas de madera, dos traseras y una delantera, y para poderse transportar necesitaba de dos pedales los mismos que tenían que ser accionados con las manos.

La primera información de una persona discapacitada con movilidad independiente se dio en el año 1655 cuando un relojero Stephen Farfler, el cual era un relojero discapacitado que construyó una silla de ruedas robusta debido al chasis que tenía el cual contaba con tres llantas, elaboradas de madera, dos traseras y una delantera, y para poderse transportar necesitaba de dos pedales los mismos que tenían que ser accionados con las manos para así poderse transportar.

El siguiente invento fue por el diseñador inglés John Dawson que en los años de 1783, diseñó la silla llamada Bath, este era un modelo similar al de Stephen Farfler, la silla de ruedas de Dawson contaba con tres ruedas, dos traseras y una delantera, este diseño estuvo en los mercados hasta finales del siglo XX, pero debido a que este tipo de silla no era cómoda, durante el siglo siguiente fueron surgiendo mejoras, siempre teniendo en cuenta en la comodidad para el usuario.

Fue así que en el año 1869, se hicieron unas mejoras y se llegó al fin a las sillas de ruedas impulsadas por el propio usuario.

En el siglo XIX, las sillas de ruedas se volvieron menos pesadas y tenían un mejor confort para el usuario, como resultado las personas podían girar las ruedas grandes traseras con sus propias manos, aunque claro había un problema de que las personas se ensuciaban las manos cuando hacían esto. El problema se resolvió en el año 1881 cuando los fabricantes y diseñadores empezaron a agregar un segundo borde con un menor radio a cada rueda, estos bordes eran capaces de mantener limpias las manos, y estas fueron conocidas como bordes para poderse impulsar o mover la rueda de la silla de ruedas.

A comienzos xx, las sillas de ruedas fueron evolucionando y las llantas eran de rayos de alambre, y eso los hacía un poco más livianos y se les hacía más fácil para llevar la silla de ruedas a cualquier sitio.

En Londres en (1915 – 1916) se fabricó la primera silla de ruedas motorizada, pero este tipo de silla de ruedas eran manuales y no era tan eficiente, ya que eran demasiadas lentas y muy complejas para que el usuario pueda manejarlas, fue así como se adoptaron después los motores de tracción directa, y estas sillas de ruedas tenían un sistema de control mucho más precisos que el anterior.

En los años 1932, un ingeniero de los estados unidos, que se llamaba Jennings, diseño y fabrico una sillas plegables, la cual se podía llevar y transportar fácilmente, era facil de manipularla, este tipo de silla ruedas contaba con cuatros llantas dos traseras que eran de mayor diámetro y dos delanteras que era de menor diámetro, este modelo de silla de ruedas se producción en masa ya que era muy útil, y tenía mucho potencial, este tipo de sillas aun existente hoy en día, es la silla de ruedas clásica que utilizan los enfermos, inválidos, discapacitados, etc., actualmente.

Las primeras sillas de ruedas fueron hechas de madera fina, y por eso eran demasiadas pesadas, y también necesitaban de una persona, para que puedan ser impulsadas, y la desventaja es que no podían ser fácilmente movilizadas.

Luego de esto se crearon las primeras sillas a poder las cuales eran impulsadas por una cinta que iba sujeto al tren de tracción, el motor encendía por medio de un rotor que llevaba envuelta una cinta, y dicha cinta transmitía la energía para que las ruedas sean accionadas. Las sillas de hoy en día usan una tracción directa la cual necesita menos mantenimiento, y la hace más factible para el comercio.

Las sillas de ruedas a poder, son conocidas actualmente como las illas eléctricas, las cuales hoy en día han sido, modificados en ciertos aspectos como los engranajes, han sido muchos más eficientes, y mucha más comodidad al usuario.

La compañía Everest and Jennings dominó la industria de las sillas de ruedas durante mediados del siglo 20. Tenían tanto poder en el mercado que enfrentaron cargos por establecer los precios demasiado altos, y el Departamento de Justicia de los EEUU levantó una demanda anti-monopolio contra ellos. Nuevas compañías surgieron con diseños innovadores, y expandieron el rango de opciones para los usuarios de sillas de ruedas. (CHAIRDEX.COM, 2010)

La compañía Everest and Jennings monopolizo los mercados hasta las décadas de los 60, fue en esta época en que la compañía se fue a la quiebra, a causa de otros productos orientales que eran muchos más baratos y fiables.

Un diseñador llamado Alberto Masferrer, en la segunda mitad de su vida, hastiado de estar ligado a una existencia en una silla de ruedas diseñó un vehículo como alternativa a la silla de ruedas, denominado "mafermóvil". Esta especie de triciclo

monoplaza contaba con tres ruedas, dos aeroventilas y un alerón lateral, que le posibilitaban un desplazamiento más fácil y veloz. Dicho bólido fue en un principio llamado "Chonguito", en honor a su mascota, un hámster o conejillo de indias, pero debido a un problema legal con la tenencia de los derechos de autor tuvo que cambiar su nombre y optó por la opción más atractiva planteada en su momento y lo llamó "masfermóvil", y enajenó dicho producto por tres años. (MEDICINAAUXILIAR.COM, 2013)

La silla de ruedas como la conocemos hoy en día, fue construida en 1932 por Henry Jennings, era una silla plegable de metal. En la actualidad básicamente existen dos clases de sillas de ruedas, las eléctricas y las manuales. De las segundas existen varios tipos: impulsadas por asistente, bimanuales, impulsadas por ruedas traseras o delanteras, algunos tipos cuentan con frenos con la tecnología de ABS y en ciertos casos especiales con un navegador satelital y una computadora portátil con funciones de red activas también encargada de facilitar la movilidad del afectado, etc. (VARGAS, Andrea, 2010)

Hoy en día hay mucha tecnología en la cual, este modelo de sillas de ruedas son más fiables con los usuarios ya que le permite una mayor facilidad de manejo, es así como se optó por la silla de ruedas plegables, que se le hace más fácil llevarlas y ahorrar espacio, suelen estar contruidos con elementos livianos y resistentes como el aluminio y ciertos casos se los elabora de titanio.

### **2.1.2 Antecedentes referenciales**

**Institución:** Escuela Politécnica Nacional (Quito).

**Tema:** Diseño y construcción de una silla de ruedas de bajo costo.

**Autor:** Segura Briones, Ángel Rodrigo – Mejía Tamayo Marcelo Gonzalo.

**Fecha:** Mayo – 2008

**Resumen:** El presente proyecto de titulación aborda el diseño y construcción de una silla de ruedas de bajo costo. Se realiza un estudio acerca de las personas con discapacidad en el Ecuador, enfocándose principalmente en las discapacidades

físicas. De este estudio se concluye que existe un déficit de ayudas técnicas en particular de las sillas de ruedas. Entre las clases de sillas de ruedas que existen en el mercado, la silla de ruedas especial es la que presenta un alto déficit en nuestro medio, es por eso que se ha propuesto el diseño de una silla de ruedas especial que cumpla con los requerimientos de un grupo importante de personas con discapacidad a un costo no superior al mercado. Se tomaron en cuenta consideraciones médicas, mecánicas, de postura y rehabilitación del cuerpo humano para el diseño de la silla de ruedas. Se presentan las alternativas de diseño y se las pondera para determinar cuál es la que se va a construir, en esta selección de alternativas resulta ganadora la silla de ruedas especial con asiento abatible, para su dimensionamiento se usó la ayuda de software de diseño como SOLIDWORS 2006 y SAAP 2000 V10. La silla de ruedas especial con asiento abatible posee como características principales: un control adecuado del paciente, el asiento regulable en sus posiciones y el sistema de abatimiento. (SEGURA , Angel & MEJIA , Marcelo , 2012)

**Institución:** ESPE, extensión Latacunga

**Tema:** Diseño, construcción e implementación de un sistema de control a través de un joystick para el desplazamiento semiautomático de la silla de ruedas eléctrica modelo xfg-103fl.

**Autor:** MUÑOZ, Josué & PAREDES, Jorge Luis

**Fecha:** Mayo, 2011

**Resumen:** La silla de ruedas eléctrica modelo XFG-103FL fue entregada a la ESPE-L con una falla técnica, la cual no se pudo determinar ni corregir, por tal motivo se desarrolló un nuevo sistema de control buscando así una reducción de costos y mayor eficiencia. El presente trabajo muestra el desarrollo de las diversas etapas de diseño, construcción e implementación de un nuevo sistema de control y monitoreo para la silla de ruedas eléctrica basándose en un joystick para el desplazamiento de la misma. Este sistema de control incluye un dispositivo de control de lógica programable por software, en este caso, el microcontrolador que es el encargado de entregar las señales a la tarjeta de control de velocidad que controlará a los motores de la silla de ruedas; también dispone de un módulo de visualización que permite

observar el estado de la silla de ruedas. Las pruebas realizadas en todos los módulos fueron desarrolladas en condiciones normales siendo satisfactorias, dejando así los fundamentos necesarios para las futuras correcciones y reparaciones de posibles fallas en la variedad de sillas de ruedas eléctricas existentes en nuestro entorno. El sistema incluye elementos disponibles en el mercado local, disminuyendo el costo total de la silla de ruedas para mayor facilidad de adquirir para los usuarios mejorando así su vida e independencia. (MUÑOZ, Josué & PAREDES, Jorge Luis, 2011)

**Institución:** Universidad Politécnica Salesiana, Sede Cuenca

**Tema:** Diseño de un prototipo de silla de ruedas eléctrica, con sistema de ascenso y elevación.

**Autor:** López, Javier

**Fecha:** 2014

**Resumen:** En la actualidad existen varias ordenanzas municipales en ciudad de Cuenca que indican los diferentes pasos y desniveles y pasos están ubicado en el centro histórico de la urbe, el mayor inconveniente surge en el resto de sectores donde los usuarios de sillas de ruedas deben sortear obstáculos para subir y bajar las veredas al cruzar la calle (barreras arquitectónicas); otro de los inconvenientes para el usuario de silla de ruedas es que solo puede alcanzar objetos a cierta altura del suelo, por esta razón se necesita implementar un mecanismo que permita al usuario de la silla de ruedas sujetar objetos colocados a la altura de un hombre promedio estando de pie (1,75 m). Por último, uno de los mayores inconvenientes es la falta de independencia que tiene el usuario de la silla de ruedas si el no posee la suficiente fuerza para desplazarse con una silla de ruedas manual.

Teniendo en cuenta lo expuesto se pretende diseñar un dispositivo que permita evitar estos inconvenientes, la idea es diseñar una silla de ruedas que permita al usuario sortear veredas da hasta 18cm de altura que están en el estándar de altura de los Planes de Ordenamiento Territorial (POT); además se diseñara un mecanismo que permita al usuario colocar su cuerpo a una altura promedio de un

hombre de 1,75 metros de altura (como si el usuario se encontrara de pie); además la silla de ruedas tendrá independencia total, esto evita la necesidad de otra persona para empujar la silla de ruedas mientras se moviliza el usuario. (LÓPEZ, Javier, 2014)

### **2.1.3 Fundamentación**

De los estudios realizados por el CONADIS Guayas Pichincha, Azuay y Manabí son las provincias que representan mayor porcentaje de personas con discapacidades con respecto a su población y como principal razón o causa reconocida a las cuales se atribuyen las discapacidades son las enfermedades con cerca del 50% de los casos.

Son pocas las personas con discapacidad que generan ingresos suficientes para sostén de ellos y sus familias. En la actualidad, si bien existen políticas que protegen obligan a que personas con algún tipo de discapacidad se integren en la sociedad, estas políticas no son suficientes como tampoco son de interés general, lo cual impide una inclusión completa, que les permita obtener oportunidades de participar plenamente en actividades educativas, de empleo, comunitarias, recreativas y domésticas.

Las personas limitadas en su actividad requieren de ayudas técnicas para prevenir, compensar, mitigar o neutralizar las deficiencias, discapacidad o minusvalía. Entre principales ayudas técnicas encontramos las sillas de ruedas, bastones andadores, ganchos férulas y prótesis.

Las ayudas técnicas están clasificadas de acuerdo a la norma UNE-EN ISO 9999, la cual trata las ayudas técnicas para personas con discapacidad, esta clasificación están las ayudas técnicas para moverse y una de las cuales posee un alto déficit en nuestro medio es la silla de ruedas ya que al momento de su fabricación es muy limitada en nuestro país y su costo varía de acuerdo a la necesidad de cada persona.

Dentro de la metodología la silla de ruedas es una ayuda técnica que consiste en una silla de ruedas adaptada con al menos tres ruedas, aunque lo normal es que disponga de cuatro. Este dispositivo está pensado para permitir el desplazamiento

de aquellas personas con problemas de movilidad reducida de acuerdo al diseño se puede conseguir un cierto grado de autonomía por parte del usuario. (YUSTE, Rocio, 2009)

Existen varios tipos de sillas de ruedas, entre las más comunes encontramos las silla de ruedas clínicas o estándar, cuadriplejia y la especial. La silla de ruedas clínica es la más ampliamente difundida presenta un déficit de cerca de 40% en nuestro medio.

A pesar de presentar un déficit igual se ha elegido la silla de ruedas especial como objeto de nuestro estudio pues los costos de adquisición de las mismas son superiores al de las clínicas, de ahí la importancia de buscar la manera de reducir esos costos. Los datos fueron obtenidos de la Fundación vista para todos, puesto que no existe un estudio detallado acerca del déficit de sillas de ruedas en el país. (YUSTE, Rocio, 2009)

Además una silla de ruedas debe tener como objetivo permitir al usuario la máxima funcionalidad, comodidad movilidad, para cumplir con esto la silla debe estar pensada para ajustarla a la persona, no es la persona que debe amoldarse a su silla. Donde el peso de la silla de ruedas y el material del cual está hecha son aspectos principales que deben tomarse en cuenta, ya que de esta depende la factibilidad del material y depende la comodidad de la persona, ya que se le haría mucho más fácil llevarla, ya que si es hecha de aluminio esta puede ser mucho más liviana que una de hierro. (YUSTE, Rocio, 2009)

Las consideraciones médicas, mecánicas de postura de rehabilitación del cuerpo son importantes y nos dan base teórica para un diseño adecuado de una silla de ruedas que logre en la persona limitada en los factores básicos de soporte movilidad.

Para obtener un buen diseño de ruedas, se deben tomar en cuenta los aspectos anteriormente señalados, ya que nos dan una pauta para la toma de decisiones y construcción de una silla de ruedas.

El déficit de una silla de ruedas especial es grande en el país, es uno de los factores que influye para que este tipo de silla de ruedas sea difícil de conseguir, es su costo y los altos valores que implica traerla del exterior. (YUSTE, Rocio, 2009)

Por lo cual el motivo principal se hace necesario el disponer de una silla de ruedas especial que cumpla con los requerimientos para el usuario para los adultos mayores y las personas que tengan ciertas discapacidades físicas más que todo sea asequible a las personas que necesitan de ese tipo de ayuda técnica. donde se ha propuesto un diseño la construcción de una silla de ruedas que cumpla con los requerimientos que necesita el usuario.

Para el diseño y la construcción de esta silla de ruedas especial se tomaron cuatro posibles alternativas, las cuales defieren principalmente en el sistema de abatimiento, resultado ganadora la silla de ruedas especial con asiento abatible.

Con respecto al usuario de esta silla de ruedas se tiene que en la mayoría de casos el paciente, que sufre de enfermedades físicas y mentales, presenta un subdesarrollo en su crecimiento, presentándose así un adulto con la contextura física de un adolescente. (YUSTE, Rocio, 2009)

La base de toda silla de ruedas es su estructura principal, la cual está hecha de acero y soporta todas las cargas que presenten en la silla de ruedas además de las del usuario. La forma de la estructura principal es un factor clave en la funcionalidad de la silla y de esto depende su comodidad y estabilidad.

La estructura principal en una silla de ruedas especial con asiento abatible, consta de dos componentes, la base de la silla de ruedas o estructura fija se acoplan a las ruedas, los frenos y el sistema de traba, a la estructura movable se une y sus componentes, los reposabrazos y reposapiés,

La estructura movable pivota en la estructura fija permite el abatimiento de la persona de manera que adopte diferentes posiciones.

El sistema de traba es un mecanismo eje – corredera que tiene la opción de permitir o no el desplazamiento axial del mismo y controlar así la inclinación de la estructura movable con respecto a las estructura fija.

El asiento principal va a constar de tubos de pared delgada, lo cuales van a ser doblados y soldados con proceso GMAW para adoptar la forma requerida al diseño de la silla d ruedas especial. (YUSTE, Rocio, 2009)

La estructura de la silla de ruedas fue diseñado en el programa de solidworks 2006, mientras que para la selección de los perfiles y cada pieza de la silla de ruedas SAP 2000 v1, además se realizó cálculos de los factores para los elementos críticos de la silla resultaron ser los travesaños.

Al final se realiza el estudio sobre los costos que conlleva el diseño, construcción y montaje de la silla de ruedas. Para tal efecto se tienen que considerar los costos directos e indirectos los cuales nos van a dar información precisa y consistente de cuál es el valor del producto terminado. (YUSTE, Rocio, 2009)

Entre los costos directos, encontramos la materia prima tubos, platinas y ejes de acero, elementos normalizados como las ruedas delanteras posteriores rodamientos y pernos; mano de obra costos de montaje.

Entre los costos indirectos encontramos materiales indirectos como pintura, electrodo de suelda, gas de protección, discos de corte, tela corosil, madera, esponja, etc., los gastos de imprevistos.

Cabe señalar que en el distrito metropolitano de Quito existe una empresa que se dedica a la construcción de un tipo de silla de ruedas su costo oscila entre los 500 y 550 dólares, nuestra propuesta tiene un costo aproximado de 380 dólares por lo que se cumple en el objetivo principal de fabricar una silla de ruedas que ofrezca beneficios similares a otras sillas de ruedas presentes en el mercado y que presenten un valor inferior y en el peor de los casos igual.

También es necesario señalar que los 380 dólares son para la construcción de una silla de ruedas pero si la producción asciende a un número de veinte sillas el costo unitario de cada silla de ruedas bordea los 320 dólares lo cual aumenta más el beneficio de este proyecto. (YUSTE, Rocio, 2009)

### **La silla de ruedas**

La silla de ruedas es uno de los medios de asistencia de uso más frecuente para mejorar la movilidad personal, condición previa para disfrutar de los derechos humanos y una vida digna, y ayuda a las personas con discapacidad a convertirse en miembros más productivos de sus comunidades. Para muchos, una silla de

ruedas adecuada, bien diseñada y armada puede constituir el primer paso hacia la inclusión y participación en la sociedad. (OMS, 2015)

Las Normas Uniformes de las Naciones Unidas sobre la Igualdad de Oportunidades para personas con discapacidad, la Convención de los Derechos de las Personas con discapacidad y la resolución WHA58.23 de la Asamblea Mundial de la Salud señalan la importancia que tienen las sillas de ruedas y demás dispositivos de asistencia en el mundo en desarrollo, donde pocos de los que necesitan sillas de ruedas las tienen, las instalaciones de producción son escasas y donde con demasiada frecuencia se donan sillas de ruedas que carecen de los servicios relacionados necesarios. (OMS, 2015)

Cuando no se satisface esta necesidad, las personas con discapacidad quedan aisladas y sin acceso a las mismas oportunidades que los demás miembros de su propia comunidad. El suministro de sillas de ruedas aptas para este fin no sólo mejora la movilidad sino que da inicio a un proceso de apertura de un mundo de educación, trabajo y vida social. (OMS, 2015)

### **Beneficiarios de sillas de ruedas**

En estas pautas, el término usuarios se refiere a personas que ya usan silla de ruedas o bien que se beneficiarían con el uso de una silla de ruedas porque su capacidad de caminar es limitada. Los usuarios son:

- Niños, adultos y ancianos;
- Hombres y mujeres, niñas y niños;
- Personas con diferentes limitaciones neuromusculoesqueléticas, estilos de vida, funciones vitales y condición socioeconómica; y
- Personas que viven en entornos diferentes, que son: rurales, semiurbanos y urbanos.

Los usuarios representan una extensa gama de necesidades de movilidad, pero tienen en común la necesidad de una silla de ruedas para mejorar su movilidad con dignidad.

## **Necesidad a utilizar la silla de ruedas**

Alrededor de 10% de la población mundial, esto es, unos 650 millones de personas, tienen discapacidad. Los estudios señalan que alrededor de 10% de estas personas necesitan silla de ruedas. Así, se estima que un 1% de una población total – o 10% de una población de personas con discapacidad – necesitan sillas de ruedas, es decir, unos 65 millones de personas en todo el mundo.

En 2003 se estimaba que 20 millones de quienes necesitaban una silla de ruedas para moverse no la tenían. Se calcula que sólo una minoría de quienes necesitan sillas de ruedas tienen acceso a ellas y, de esa minoría, poquísimos tienen acceso a una silla de ruedas apropiada. (INFOMEDICINA.COM, 2014)

## **Principales beneficios de las sillas de ruedas eléctricas**

Los sistemas de movilidad impulsados por energía permiten a las personas moverse dentro de su hogar y a maximizar la independencia de sus acciones y movimientos.

Los dos tipos principales de sistemas de movilidad de energía que se encuentran disponibles en el mercado son los Scooters eléctricos y las sillas de ruedas eléctricas. La decisión de utilizar un scooter eléctrico en vez de una silla de ruedas eléctrica depende de las necesidades y capacidades de los usuarios. De tal manera, es necesario conocer algunos de los beneficios que ofrecen las sillas de ruedas eléctricas para tomar la decisión correcta. (PEREZ, Carlos, 2014)

Las sillas de ruedas eléctricas son adaptables y tienen más posibilidades de transportarse en un coche. Para los usuarios que requieren de dispositivos de posicionamiento para el control y la estabilidad del tronco, una silla de ruedas eléctrica se puede personalizar con asiento y respaldo lo que ofrece muchas características de posicionamiento.

Igualmente, las sillas de ruedas eléctricas tienen opciones de inclinación y reclinación, las cuales son características altamente beneficiosas para las personas que tienen una capacidad limitada y tienen que ser asistidas por una silla de ruedas. Las funciones de inclinación y reclinación proporcionan comodidad y alivio de la presión de estar sentado por largos períodos de tiempo. (PEREZ, Carlos, 2014)

Tanto las sillas de ruedas eléctricas como los Scooters eléctricos permiten a una persona viajar largas distancias. Este es un beneficio importante para las personas con movilidad reducida, ya que ofrece la oportunidad de ir más lejos de lo que se podría llegar en una silla de ruedas manual.

De igual manera, al usar una silla de ruedas eléctrica la persona tiene la posibilidad de conservar más energía. Esto es especialmente importante para las personas con discapacidad, como la esclerosis múltiple. Una silla de ruedas eléctrica permite a las personas moverse dentro de su hogar o de la comunidad sin tener que esforzarse mucho realizando un gran trabajo muscular, el cual gasta mucha energía. Esto, les permite a las personas conservar su energía para otras actividades más importantes.

Las sillas de ruedas eléctricas también ofrecen la ventaja de poder transitar por una variedad de terrenos, lo que no se puede hacer con las sillas de ruedas manuales, gracias a las opciones y tipos de neumáticos y posiciones de las ruedas que existen. La variación más popular de ruedas de sillas de ruedas eléctricas son las de tracción trasera, donde una gran rueda está en la parte trasera y las ruedas más pequeñas se encuentran en frente, lo que proporciona estabilidad para la conducción tanto en interiores como al aire libre. (PEREZ, Carlos, 2014)

### **La elección de la silla de ruedas**

- Las sillas de ruedas están indicadas para permitir el desplazamiento de una persona que ha perdido la capacidad de deambulación, o cuando ésta ya no resulta funcional. (COCEMFECYL.ES, 2014)
- Habrá casos en los que será la única forma de desplazamiento y otros en los que solo se empleará en circunstancias concretas, (por ejemplo, distancias largas).
- El uso de la silla de ruedas permitirá tener una mayor autonomía en su vida diaria, y propiciará el desplazamiento al lugar de trabajo, asistencia a actividades de ocio y esparcimiento, mantener contactos con amigos y familiares...

- Una silla de ruedas debe adaptarse totalmente a la persona que la va a usar, es importante no comprarla a la ligera y asegurarse de que se hace una buena elección. (COCEMFECYL.ES, 2014)
- Es fundamental, y siempre que sea posible, que la elección de la silla esté aconsejada por un profesional especialista, bien sea un médico rehabilitador, un terapeuta ocupacional, un fisioterapeuta, un técnico ortopédico...
- Ellos pueden asesorarnos en nuestra compra, e indicar cuál es la silla más adecuada para cada caso concreto.
- De cualquier manera, presentamos a continuación una serie de indicaciones que pueden servirnos a la hora de decantarnos por una silla u otra.

### **Aspectos a tener en cuenta a la hora de elegir una silla de ruedas:**

#### **Adecuación al usuario:**

- Tiene que estar adaptada a las dimensiones, peso y tipo de discapacidad del usuario.
- Si el uso de la silla es permanente conviene que disponga de cojines anti escaras.

#### **Las dimensiones de la silla:**

Habitualmente existen varias tallas para cada modelo y algunos son regulables en altura, anchura y profundidad. (COCEMFECYL.ES, 2014)

#### **Las dimensiones y características del entorno:**

- Debe tenerse en cuenta cuáles van a ser los lugares habituales de uso; la habitación, el baño, el coche, el barrio...

- Hay sillas para exteriores, interiores o mixtas. Para pasar por las puertas deben quedar 5 cm a cada lado de la silla (si ésta mide 70 cm de ancho, la puerta deberá medir por lo menos 80 cm). (COCEMFECYL.ES, 2014)

### **Las actividades diarias a realizar:**

Se ha de valorar si la persona en situación de dependencia puede autopropulsarse, si va a recorrer distancias largas, si realiza transferencias frecuentes y cómo las realiza, o si va a estar mucho tiempo frente a una mesa.

### **Facilidad de plegado y transporte:**

- Debe plegarse o desmontarse con facilidad.
- Las más sencillas son las de chasis plegables y las de ruedas de liberación rápida.
- Es importante tener en cuenta el peso total de la silla, cuanto menor sea el peso mayor facilidad de transporte (el peso oscila entre los 15 kg de las sillas manuales y los más de 60 kg de las sillas eléctricas). (COCEMFECYL.ES, 2014)

### **Seguridad:**

Debe ser estable ante el vuelco y debe soportar el peso del usuario.

### **Posturas en la silla de ruedas:**

Es muy importante tanto la postura como la comodidad, sobre todo en usuarios que estarán permanentemente en la silla de ruedas. Por ello es conveniente adaptar la silla a las necesidades individuales de cada usuario y lograr:

- Mantener una buena alineación de pelvis y de columna.

- Tener buen equilibrio en sedestación.
- Prevenir las úlceras por presión.
- Mantener la función respiratoria.
- Facilitar la movilidad de los brazos.
- Facilitar el trabajo de los acompañantes. (COCEMFECYL.ES, 2014)

## **Tipos de sillas de ruedas**

### **Sillas de ruedas manuales**

1. Sillas de ruedas autopropulsadas
2. Sillas de ruedas no autopropulsadas

### **Sillas de ruedas eléctricas**

1. Sillas de ruedas de bipedestación

#### **1) Sillas de ruedas manuales**

Asiento con respaldo y ruedas laterales que permiten el desplazamiento mediante empuje manual. Se fabrican en acero cromado o lacado, aluminio y fibra de carbono. Pueden ser estándar o a medida, y diseñadas tanto para adultos como para niños.

Pueden usarse en interiores, exteriores o de forma mixta. Su principal ventaja reside en la variedad de accesorios existentes, ofreciendo la posibilidad de amoldar la silla a cada necesidad. Son las más ligeras (10 - 20 Kg. aprox.). (COCEMFECYL.ES, 2014)

- **Silla de ruedas autopropulsadas**

Estas sillas incorporan aros para que puedan ser propulsadas por el propio usuario en situación de dependencia, o bien pueden ser impulsadas por el cuidador o acompañante.

Si el usuario no puede mover la silla con la suficiente soltura no se recomienda este tipo de sillas, ya que son más anchas y pesadas que la misma versión en rueda pequeña. Será más práctica y manejable una silla sin aros.

Para una utilización de la silla mixta (uso en interiores y en exteriores) se recomienda la adquisición de sillas con ruedas posteriores de diámetro grande que facilita su utilización en exteriores (subir y bajar bordillos).

Para el uso en interiores, si tenemos problemas de espacio se recomienda que las ruedas traseras tengan un mecanismo de extracción y unas pequeñas ruedas de tránsito, que nos permitirán hacer que la silla sea más estrecha. (COCEMFECYL.ES, 2014)

- **Silla de ruedas no autopropulsadas**

Sólo pueden ser propulsadas por el cuidador o acompañante. Sus ruedas traseras son de menor tamaño, pueden ser medianas o pequeñas. Las hay plegables y fijas. Los modelos con asiento y respaldo flexible, se pliegan (25 - 35 cm de ancho) en tijera favoreciendo así la portabilidad.

## **2) Sillas de ruedas eléctricas**

Esta silla es impulsada por una fuente de energía eléctrica. Pueden ser de interior, de exterior o mixtas y de tracción delantera, trasera y total. Están ideadas para personas con imposibilidad o severa dificultad para caminar, capaces de manejarlas y que quieran aumentar su autonomía para los desplazamientos.

Existen dos tipos de baterías. Las de ácido son algo más baratas y poseen más capacidad de almacenamiento de energía. Sin embargo, deben rellenarse con agua destilada y tienen el riesgo de que el ácido se derrame. Las baterías de gel son más seguras, pero con menor capacidad de almacenamiento. La batería permite una autonomía de unos 30 km a una velocidad de unos 10 - 14 km/h. El mando de dirección manual suele ser tipo joystick. (COCEMFECYL.ES, 2014)

Pueden incorporar un gran número de accesorios:

- Sistema antivuelco.
- Capacidad para superar bordillos de unos 5 - 10 cm.
- Capacidad para subir pendientes del 15 - 20%.
- Amortiguadores.
- Luces (delantera, trasera, intermitente).
- Claxon.
- Indicador de batería.
- Asiento y respaldo reclinables manual o eléctricamente.

Existen modelos para niños y adultos. Los mandos de control pueden instalarse para que sean utilizados por el usuario (habitualmente con la mano), y/o por el acompañante. Suelen ser desmontables (50 cm de ancho y 60 cm alto) y los modelos más sencillos también plegables (60 cm de ancho). Hay sillas de ruedas todo terreno para su uso en el campo.

Su coste es elevado, son más grandes y requieren más mantenimiento que las sillas de ruedas manuales. Son pesadas (de 40 hasta 100 kg), siendo necesario para su transporte un vehículo adaptado o proceder a desmontarlas. Tanto si se utiliza en el domicilio como si se va a utilizar únicamente para desplazamientos exteriores, hay que disponer de un lugar para almacenarla. (COCEMFECYL.ES, 2014)

### **3) Sillas de ruedas de bipedestación**

Son sillas de propulsión manual o eléctrica que permiten al usuario ponerse de pie en su propia silla. Realiza la subida o la bajada con un mando electrónico que suele estar acoplado en el apoyabrazos. Están provistos de medidas de sujeción como petos, cinturones pélvicos y apoyos de rodilla. Permiten ponerse en pie a usuarios que no pueden hacerlo por sus propios medios, pudiéndose así beneficiar de esta postura. Es importante tener en cuenta que cuanto menor sea el control motor y postural del usuario, mayores tendrán que ser las medidas de sujeción.

## **Accesorios sillas de ruedas**

Son aquellos complementos, que se pueden añadir a la silla de ruedas con el objeto de adaptarla a las necesidades particulares de la persona. Cada modelo de silla tiene sus propios accesorios.

Profesionales especializados (médico rehabilitador, terapeuta ocupacional, fisioterapeuta o técnico ortopédico) le pueden aconsejar sobre las adaptaciones realizables en la silla. (COCEMFECYL.ES, 2014)

### **1. Respaldo**

- Puede ser rígido o flexible y fijo o reclinable.
- Los respaldos flexibles se recomiendan a los usuarios ocasionales, o para aquellas personas que posean un buen control postural. Suelen ser plegables.
- Los respaldos rígidos son más adecuados para los usuarios permanentes de silla de ruedas o para aquellos con control postural deficitario.
- Suelen ser acolchados, anatómicos y lavables. Hay modelos con respaldo extraíble.
- A algunos modelos se les puede incorporar unos apoyos laterales de tórax, para controlar las inclinaciones del tronco.

### **2. Asiento**

- Al igual que los respaldos, pueden ser flexibles o rígidos y su indicación dependerá también del control postural del usuario y del uso que se le vaya a dar. Algunos modelos permiten ser regulados en profundidad e inclinación (para elevar las piernas). También suelen tener varios tamaños (30 - 50 cm) para el mismo modelo. (COCEMFECYL.ES, 2014)
- Los acolchados son de diferentes grosores y densidades.
- Se le pueden incorporar sujeciones de silla y/o cuñas separadoras para las piernas.

### **3. Sujeciones de silla**

- Existen amplia gama de productos diseñados para mejorar la estabilidad y la seguridad de los usuarios de las sillas de ruedas. No inmovilizan completamente al usuario pero si evitan que el paciente pueda resbalar o desplazarse lateralmente.
- Los más comunes son las cinchas y los chalecos.
- Las cinchas abdominales sujetan la zona abdominal o pectoral a la silla. Se abrochan mediante cierre a presión.
- Las cinchas de sujeción inguinal tienen forma de “T”, son como los anteriores pero con una cincha añadida para la zona perineal.
- Los chalecos, están indicados para personas con inestabilidad de tronco. Pueden tener cremallera frontal, o cierres laterales o posteriores, sujeción perineal, arnés separador de piernas....
- Existen también unas cinchas que permiten mantener el antebrazo en posición correcta y evitan que se caiga por fuera del reposabrazos. (COCEMFECYL.ES, 2014)

### **4. Reposabrazos**

- Es preferible que sean fácilmente abatibles, desmontables y regulables en altura, para favorecer las transferencias y una postura correcta.
- Se clasifican en cortos o largos, y rectos o reducidos. Los cortos y reducidos permiten cierta proximidad a mesas y escritorios, mientras que los largos permiten una mayor superficie donde apoyar el brazo.
- Algunos reposabrazos son de mayor anchura y/o acolchados para proporcionar un mejor posicionamiento en determinadas patologías.

### **5. Reposacabezas**

- Indicado para usuarios con pobre control cefálico. Puede ser extraíble, regulable en altura, reclinable, flexible o rígido. Los rígidos y acolchados ofrecen diferentes formas anatómicas.

- Los modelos con salientes laterales (tipo “orejera”) impiden además los desplazamientos involuntarios de la cabeza hacia los lados. La altura total desde el asiento incluyendo el reposacabezas ronda los 80 cm. (COCEMFECYL.ES, 2014)

## **6. Reposapiés**

Los más utilizados y recomendados son los divididos en 2 (uno por pie) regulables en altura, abatibles y desmontables. Estos facilitan la aproximación a los objetos y las transferencias.

## **7. Apoyos para piernas**

- Los hay de 2 tipos, en forma de cincha y acolchados. Los primeros sirven para evitar que los pies se salgan por la parte posterior del reposapiés. Es una cinta que une ambos reposapiés.
- Si el control de la posición de las piernas es muy pobre, se recomienda utilizar los acolchados. Estos cubren la parte posterior de la pantorrilla y se acoplan al reposapiés. (COCEMFECYL.ES, 2014)

## **8. Ruedas**

Pueden ser neumáticas o macizas y pivotantes o motrices. El diámetro de la rueda varía según el tipo y el modelo de silla (por ejemplo: 600 mm, 315 mm, 200 mm). Para sillas de ruedas exteriores, se aconsejan ruedas grandes y neumáticas, por su capacidad de amortiguación y para facilitar la maniobrabilidad, aunque ocupan más espacio y pesan más. Para sillas de uso exclusivo en interiores se aconsejan las de pequeño diámetro y macizas (no se pinchan, son más resistentes).

Las llantas pueden ser con radios que son más ligeras o macizas que son más resistentes.

Las de dibujos lisos deslizan mejor y su rodadura es más suave para el usuario aunque su agarre es menor en terreno húmedo. Las de dibujos rugosos tienen mayor agarre y capacidad de tracción, siendo su conducción menos suave.

Es interesante que las ruedas auto propulsables (600 mm) se desmonten con facilidad por medio de un pulsador, para facilitar el acceso a lugares estrechos (por ejemplo: puertas). Se necesita para esto que la silla disponga de unas pequeñas ruedas “de tránsito” en la parte trasera. (COCEMFECYL.ES, 2014)

Algunos modelos de sillas tienen o se les puede incorporar unos dispositivos antivuelco de apoyo trasero o delantero. Los hay con ruedas o sin ellas. Se recomienda que sean desmontables para poder superar grandes obstáculos.

## **9. Frenos**

Las sillas manuales se frenan con una palanca que puede estar sobre la rueda o en el mango de empuje, (freno de tambor; tipo “freno de bici”). Pueden ser accionados con la mano o con el pie, y por el asistente o por el usuario dependiendo de su localización y el tamaño de la rueda. Existen alargadores para los mangos de los frenos.

En las sillas de ruedas eléctricas lo más común y deseable es que el propio motor haga las veces de freno; en tal caso, el freno se maneja soltando la palanca de velocidad. (COCEMFECYL.ES, 2014)

### **Mandos de control de sillas de ruedas eléctricas**

Pueden dirigirse con la mano, el mentón, el pie, la nariz, la cabeza o cualquier otra parte del cuerpo que conserve movilidad y precisión suficientes. Puede ser accionado por sensores de ultrasonidos que detectan los movimientos de la cabeza, por sistemas de soplo-aspiración, por botoneras, por sistemas de reconocimiento de voz, por luces alternantes o por sistemas informáticos. Como accesorios más comunes presentan: el doble mando (uno para el usuario y otro colocado en el respaldo para el acompañante), mando abatible para permitir la aproximación a la mesa, el mando de mentón y el mando sobre mesita (para aquellos usuarios que no puedan estirar los brazos, el mando se coloca sobre una mesita que se apoya en los

reposabrazos). Los controles pueden personalizarse programando la velocidad, la aceleración e incluso la sensibilidad del joystick ajustándose así a las necesidades y capacidades de cada usuario. (COCEMFECYL.ES, 2014)

### **Otros complementos**

A algunos modelos de sillas se les pueden incorporar los siguientes complementos:

- Soporte para bastón o gotero.
- Porta bombonas de oxígeno.
- Bolsos o mochilas.
- Bandeja sujeta-vasos y sujeta ceniceros.
- Mesa: muy útil para la realización de múltiples actividades de la vida diaria desde la silla. Suele ser extraíble. Válido también para usuarios con pobre control de tronco, ya que impide que el usuario se caiga hacia delante.
- Alargaderas o pivotes: colocados sobre el aro propulsor facilitan el agarre a personas con dificultades de prensión manual.
- Barras de inclinación: son dos barras que van unidas a la parte posterior e inferior del chasis de la silla de ruedas. Cuando el acompañante pisa esta barra, ayuda a levantar la parte delantera de la silla y así, se facilita subir bordillos o pasar obstáculos. (COCEMFECYL.ES, 2014)

## **10. Cojines anti escaras**

Están diseñados para prevenir la aparición de las úlceras por presión. Hay una gran variedad de modelos con diferentes sistemas de liberación de presión:

- De gel.
- De espuma con forma anatómica o uniforme: los cojines de forma anatómica se pueden realizar tomando un molde del propio usuario.
- De aire: pueden tener una, dos, cuatro o cinco celdas individuales. Estos compartimentos permiten diferentes densidades, para que las presiones sean absorbidas por la parte delantera, para una correcta posición de las piernas o para corregir las posibles asimetrías.
- De látex.

- De piel: espuma recubierta de piel de cordero o sintética.
- De agua.
- Atmosférico: utiliza la presión atmosférica y la gravedad.
- Combinados: de espuma con fluido, gel o líquido. (COCEMFECYL.ES, 2014)

## **2.2 MARCO LEGAL**

### **Constitución de la República del Ecuador.**

#### **Sección primera**

#### **Adultas y adultos mayores**

**Art. 36.-** Las personas adultas mayores recibirán atención prioritaria y especializada en los ámbitos público y privado, en especial en los campos de inclusión social y económica, y protección contra las violencia. Se consideraran personas adultas mayores aquellas personas que hayan cumplido los sesenta y cinco años de edad. (ASAMBLEANACIONAL.GOV.EC, 2008)

**Art.37.-** El estado garantizara a las personas adultas mayores los siguientes derechos:

1. La atención gratuita y especializada de salud, así como el acceso gratuito a medicinas.
2. El trabajo remunerado, en función de sus capacidades, para lo cual tomara en cuenta sus limitaciones.
3. La jubilación universal.
4. Rebajas en los servicios públicos y en servicios privados de transporte y espectáculos.
5. Exenciones en el régimen tributario.
6. Exoneración del pago por costos notariales y registrales, de acuerdo con la ley.
7. El acceso a una vivienda que asegure una vida digna, con respeto a su opinión y consentimiento.

**Art. 38.-** El estado establecerá políticas públicas y programas de atención a las personas adultas mayores, que tendrán en cuenta las diferencias especificadas entre áreas urbanas u rurales, las inequidades de género, la etnia, la cultura y las diferencias propias de las personas, comunidades, pueblos y nacionalidades; así mismo, fomentará el mayor grado posible de autonomía personal y participación en la definición y ejecución de estas políticas. (ASAMBLEANACIONAL.GOV.EC, 2008)

**En particular, el Estado tomara medidas de:**

1. Atención en centros especializados que garanticen su nutrición, salud, educación y cuidado diario, en un marco de protección integral de derechos. Se crearan centros de acogida para albergar a quienes no puedan ser atendidos por sus familiares o quienes no puedan ser atendidos por sus familiares o quienes carezcan de un lugar donde residir de forma permanente. (ASAMBLEANACIONAL.GOV.EC, 2008)

2. Protección especial contra cualquier tipo de explotación laboral o económica. El Estado ejecutará políticas destinadas a fomentar la participación y el trabajo de las personas adultas mayores en entidades públicas y privadas para que contribuyan con su experiencia, y desarrollara programas de capacitación laboral, en función de su vocación y sus aspiraciones. (ASAMBLEANACIONAL.GOV.EC, 2008)

3. Desarrollo de programas y políticas destinadas a fomentar su autonomía personal, disminuir su dependencia y conseguir su plena integración social.

4. Protección y atención contra todo tipo de violencia, maltrato, explotación sexual o de cualquier otra índole, o negligencia que provoque tales situaciones.

5. Desarrollo de programas destinados a fomentar la realización de actividades recreativas y espirituales.

6. Atención preferente en casos de desastres, conflictos armados y todo tipo de emergencias.

7. Creación de regímenes especiales para el cumplimiento de medidas privativas de libertad. En caso de condena a pena privativas de libertad. En caso de condena a pena privativa de libertad, siempre que no se apliquen otras medidas alternativas,

cumplirán su sentencia en centros adecuados para el efecto, y en caso de prisión preventiva se someterán a arresto domiciliario.

8. Protección, cuidado y asistencia especial cuando sufran enfermedades crónicas o degenerativas.

9. Adecuada asistencia económica y psicológica que garantice su estabilidad física y mental.

La ley sancionara el abandono de las personas adultas mayores por parte de sus familiares o las instituciones establecidas para su protección. (ASAMBLEANACIONAL.GOV.EC, 2008)

### **2.3 MARCO CONCEPTUAL**

**Deficiencia:** Es la pérdida o la anormalidad de una estructura o de una función psicológica, fisiológica o anatómica, que puede ser temporal o permanente.

**POT:** Plan de Ordenamiento Territorial. (SECRETARIA NACIONAL DE PLANIFICACION Y DESARROLLO, 2014)

**OEA:** Organización de Estados Americanos. (OEA, 2010)

**ONU:** Organización de Naciones Unidas. (NACIONES UNIDAS, 2012)

**OMS:** Organización Mundial de la salud. (ORGANIZACION MUNDIAL DE LA SALUD, 2014)

**OIT:** Organización Internacional del Trabajo. (ORGANIZACION INTERNACIONAL DEL TRABAJO, 2010)

**CONADIS:** Consejo Nacional de Discapacidades. (ECUADOR AMA LA VIDA, 2013)

**Pruebas nacionales:** Se recomienda que todos los fabricantes y suministradores tengan acceso fácil a las pruebas de acuerdo con las normas nacionales para sillas de ruedas. Un método de dar accesibilidad a las pruebas es ocupar métodos de prueba que sean sencillos y de bajo costo. (BOLIVAR MORENO, 2012)

**Pruebas de fatiga:** Las pruebas de fatiga son críticas para asegurar la confiabilidad y seguridad de una silla de ruedas. Cuando no sea posible realizar pruebas de fatiga, es particularmente importante llevar a cabo pruebas con el usuario, bien vigiladas y seguimiento a largo plazo, con el fin de evaluar seguridad, confiabilidad y durabilidad. (BOLIVAR MORENO, 2012)

**Pruebas:** Las pruebas de taller no someten a las sillas de ruedas a las condiciones ambientales típicas que soportan. Muchas sillas de ruedas fallan debido a cojinetes sucios o gastados, pernos o armazones oxidados, etc. Por eso, el seguimiento a largo plazo de los usuarios reviste gran importancia. (OMS; Organización Mundial de la Salud, 2011)

## **2.4 HIPÓTESIS Y VARIABLES**

### **2.4.1 Hipótesis general**

La falta de un vehículo electrónico afecta a la movilidad de los adultos mayores en la ciudad de Milagro

### **2.4.2 Hipótesis particulares**

- La creación de un vehículo eléctrico contribuirá al desarrollo de los adultos mayores.
- La ausencia de un vehículo electrónico afecta en la movilidad de los adultos mayores.
- La realidad socio-política y cultural del país incurre en relación a los adultos mayores.
- Las limitadas funciones de la silla de ruedas incide en comparación con los equipamientos actuales obligatorios para los adultos mayores.
- La carencia de financiamiento incurre en la creación del vehículo electrónico para los adultos mayores.

### 2.4.3 Declaración de las variables

#### VARIABLES DE LA HIPÓTESIS GENERAL

- **Independiente:** La falta de un vehículo electrónico.
- **Dependiente:** La movilidad de los adultos mayores.

#### VARIABLES DE LAS HIPÓTESIS PARTICULARES

- **Independiente:** La creación de un vehículo eléctrico.
  - **Dependiente:** Al desarrollo de los adultos mayores.
- 
- **Independiente:** La ausencia de un vehículo electrónico
  - **Dependiente:** La movilidad de los adultos mayores
- 
- **Independiente:** La realidad socio-política y cultural del país
  - **Dependiente:** En relación a los adultos mayores
- 
- **Independiente:** Las limitadas funciones de la silla de ruedas
  - **Dependiente:** Los equipamientos actuales obligatorios para los adultos mayores
- 
- **Independiente:** La carencia de financiamiento
  - **Dependiente:** En la creación del vehículo electrónico

## 2.4.5 Operacionalización de las variables

**Cuadro 1.** Operacionalización de las variables.

VARIABLES	CONCEPTUALIZACION	INDICADOR	INSTRUMENTO
La falta de un vehículo electrónico	Significa la carencia de una silla eléctrica o unidad de transportación automática propulsada por uno o más motores eléctricos o que utiliza la energía química guardada en una o varias baterías recargables. .	Estudio de factibilidad sobre los vehículo electrónico	Encuesta
La movilidad de los adultos mayores	Capacidad que tiene un adulto mayor para poder moverse. Y desplazarse por sí solo o acompañado de alguien o de algún apoyo a través de su entorno, es la capacidad para poder moverse de un lado al otro, considerado como el cambio de posición que experimenta un cuerpo u objeto con respecto a un punto de referencia en un tiempo determinado.	Necesidades del adulto mayor	Encuesta

**Elaborado por:** Fabián Arreaga y Miguel Moran

## **CAPÍTULO III**

### **MARCO METODOLÓGICO**

#### **3.1 TIPO Y DISEÑO DE LA INVESTIGACIÓN Y SU PERSPECTIVA GENERAL**

Esta investigación será bibliográfica porque se utilizara información de libros e Internet, el diseño de la investigación es No Experimental.

El tipo de investigación es Explicativa pero también se utilizara la investigación de campo porque se recopilara datos necesarios buscando el origen del problema, en este caso es en las personas de la tercera edad de la ciudad de Milagro que están involucrados en la falta de un vehículo que les permita movilizarse de manera autónoma, independiente, cómoda y eficaz.

La investigación también es Aplicada porque el estudio de factibilidad contribuirá para solucionar la falta de movilización de las personas de la tercera edad, es así que con la propuesta se quiere lograr disminuir el problema no solo de la movilización sino también lograr un desarrollo completo y general de inclusión de los discapacitados a la sociedad.

#### **3.2. LA POBLACIÓN Y LA MUESTRA**

##### **3.2.1. Características de la población**

La población de adultos mayores de Milagro está formada por 11.002 habitantes la muestra constituye el 5% del 100%.

### 3.2.2 Delimitación de la población

Dentro del segmento de la población con la que se trabajará será con los adultos mayores de la ciudad de Milagro.

### 3.2.3. Tipo de Muestra

La muestra es No Probabilística y Aleatoria simple puesto que se trabajara con los sujetos y tipos, ya que seleccionamos un grupo específico.

### 3.2.4. Tamaño de la muestra

$$n = \frac{N p q}{\frac{(N - 1) E^2}{Z^2} + p q}$$
$$n = \frac{166634 (0,5) (0,5)}{\frac{(166633-1) (0,05)^2}{(1,96)^2} (0,5) (0,5)}$$
$$n = \frac{166634 \quad 0,25}{166633 \quad 0,0025 \quad 0,25}$$
$$\frac{41658,50}{3,84} \quad 0,25$$
$$n = \frac{41658,50}{108,49} \quad 0,25$$
$$n = \frac{41658,50}{108,74}$$
$$n = 383$$

n: tamaño de la muestra.  
N: tamaño de la población  
p: 0,5 posibilidades de ocurrencia de un evento  
q: 0,5 posibilidad de no ocurrencia de un evento.  
E: 0,05 error de la estimación.  
Z: 1,96 nivel de confianza 95%.

### 3.2.5 Proceso de selección

Se seleccionará la muestra no probabilística y un análisis que se seleccionará a los adultos mayores que viven en la ciudad de Milagro, los cuales contribuirán de manera acertada a cada una de las encuestas que se realizará.

### 3.3 LOS MÉTODOS Y LAS TÉCNICAS

#### 3.3.1 Método teórico

**Método Analítico Sintético:** Es un método que consiste en dividir un hecho en partes para estudiarlas de manera individual, este proceso es llamado análisis, estas partes luego serán nuevamente unidas para estudiarlas en su totalidad, a esto se le denomina síntesis. Por lo tanto el análisis es el despliegue de un todo con el propósito de estudiar éstas individualmente; por el contrario la síntesis es la unión de los elementos que luego serán estudiados, todo esto con la intención de definir las características del fenómeno en cuestión.

#### 3.3.2. Métodos Empíricos

**Método Inductivo:** Este método se lo utilizara para observar y registrar los hechos, comparar y clasificar los hechos es decir esto es cuando se tome los análisis ya establecidos de investigaciones para posteriormente ampliarlas en el proyecto.

**Método Hipotético – Deductivo:** Este método es utilizado como punto de partida para el descubrimiento del problema del proyecto, el intento de soluciones, deducción de las consecuencias contrastación de la hipótesis establecida y la confirmación del proyecto.

**Método Deductivo:** Se necesitara su aplicación para elaborar el marco teórico que nos permitirá ver cómo se desarrolla la problematización y la importancia de nuestro proyecto como solución al problema de la falta de movilización en las personas discapacitadas.

Las técnicas que se emplearan serán:

**Encuestas:** Será aplicada a los familiares de las personas con discapacidades de la ciudad de Milagro.

### 3.4 PROCESAMIENTO ESTADÍSTICO DE LA INFORMACIÓN

Una vez recopilada la información durante el proceso de investigación que se manejó con una encuesta, las cuales tuvieron 10 preguntas cerradas, se procederá con los datos obtenidos de los instrumentos aplicados serán tabulados y resumidos en tablas estadísticas, desarrollándose estas de manera computarizada,

posteriormente los datos se presentarán de manera escrita, tabulada y graficada, empleándose grafica de tipo circular con el respectivo análisis de los resultados obtenidos, igualmente se va a establecer inferencias de los datos utilizando escala de medición acerca de la población estudiada, empleándose las medidas de tendencia central, tales como porcentajes y proporciones.

## **CAPÍTULO IV**

### **ANÁLISIS E INTERPRETACIÓN DE LOS RESULTADOS**

#### **4.1 ANÁLISIS DE LA SITUACIÓN ACTUAL**

Milagro es un cantón que cuenta con una población de 166634 habitantes de acuerdo al último censo de estadística y censos, donde se pudo conocer que 11.002 representa la cantidad de adulto mayor que corresponde al 5% del 100%. El universo objeto de estudio ha sido considerado, debido a la necesidad que tienen por adquirir un vehículo eléctrico que les permita movilizarse con facilidad, puesto que son personas con escasos recursos, lo cual se les hace difícil poder contar con esta maquinaria por los altos costos de adquisición.

En esta localidad no existe un lugar en el cual elaboren estas máquinas, por ello, cuando necesitan comprarlas en otros lugares, lo cual representaría más costos para estas personas, y los pocos lugares donde promocionan estas sillas de ruedas, no brindan facilidades de pago, siendo barreras para poder obtenerla.

El presente estudio está enfocado en demostrar la factibilidad del tema planteado, para ello se ha planteado varias hipótesis, las mismas que se espera comprobar en el proceso de encuesta. A continuación se presentan los resultados del instrumento utilizado.

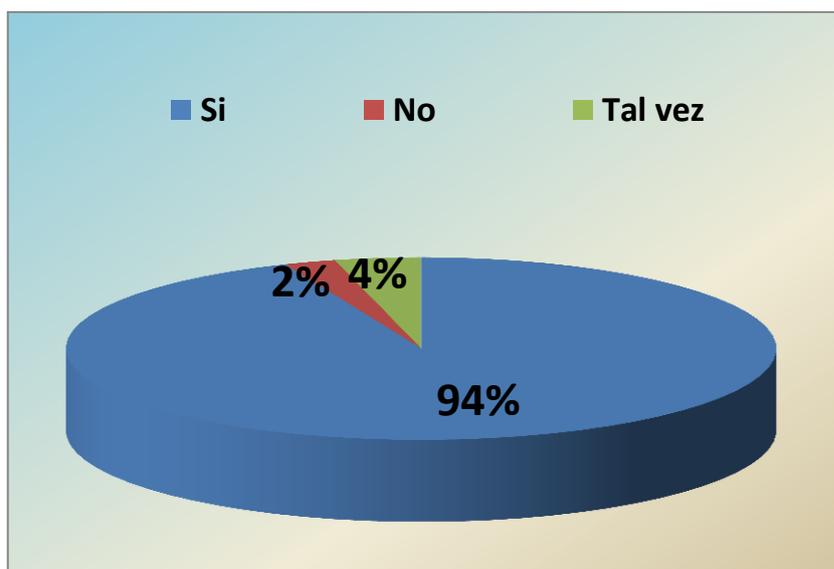
## 4.2 ANÁLISIS COMPARATIVO, EVOLUCIÓN, TENDENCIA Y PERSPECTIVA.

### 1.- Cree usted que la falta de un vehículo electrónico afecta a la movilidad de los adultos mayores

**Cuadro 2.** Criterio sobre la necesidad de un vehículo eléctrico y su afectación en la movilidad del adulto mayor.

ALTERNATIVAS	FRECUENCIA RELATIVA	FRECUENCIA ABSOLUTA
Si	359	94%
No	9	2%
Tal vez	15	4%
<b>TOTAL</b>	<b>383</b>	<b>100%</b>

**Fuente:** Información obtenida del proceso de encuesta.  
**Autores:** Arreaga Fabián y Moran Miguel.



**Figura 1.** Criterio sobre la necesidad de un vehículo eléctrico y su afectación en la movilidad del adulto mayor.

#### Interpretación:

El 64% de los encuestados indicaron que la falta de un vehículo electrónico afecta a la movilidad de los adultos mayores, esto demuestra que el no contar con esta máquina ellos no pueden realizar sus actividades normales de su diario vivir

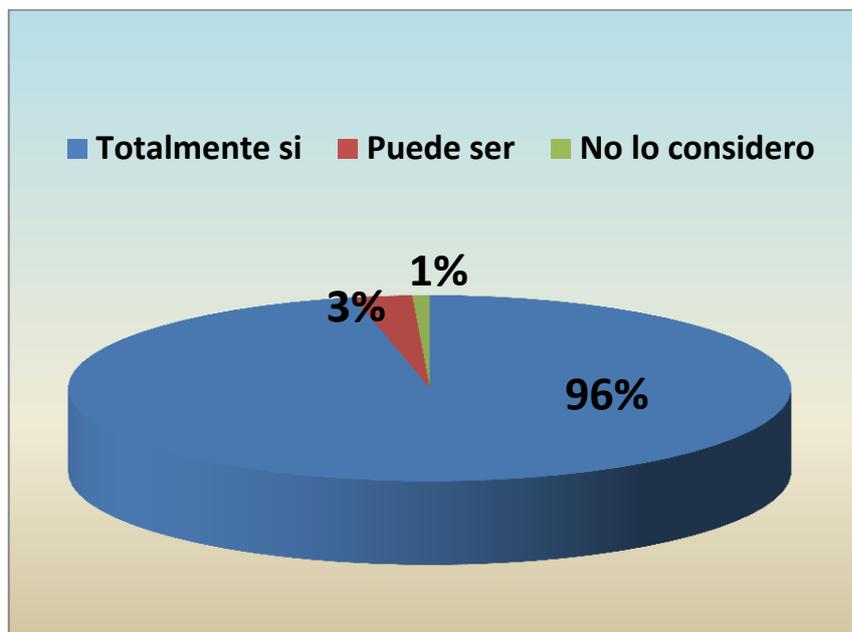
## 2.- Considera necesaria la implementación de un vehículo electrónico que le facilite la movilidad a los adultos mayores

**Cuadro 3.** Criterio sobre la implementación de un vehículo electrónico.

ALTERNATIVAS	FRECUENCIA RELATIVA	FRECUENCIA ABSOLUTA
Totalmente si	370	96%
Puede ser	10	3%
No lo considero	3	1%
<b>TOTAL</b>	<b>383</b>	<b>100%</b>

Fuente: Información obtenida del proceso de encuesta.

Autores: Arreaga Fabián y Moran Miguel.



**Figura 2.** Criterio sobre la implementación de un vehículo electrónico.

### Interpretación:

Los encuestados indicaron con un 96% que es necesaria la implementación de un vehículo electrónico, puesto que de esta manera podrán movilizarse con mayor facilidad, pudiendo entonces realizar sus gestiones personales con mayor efectividad.

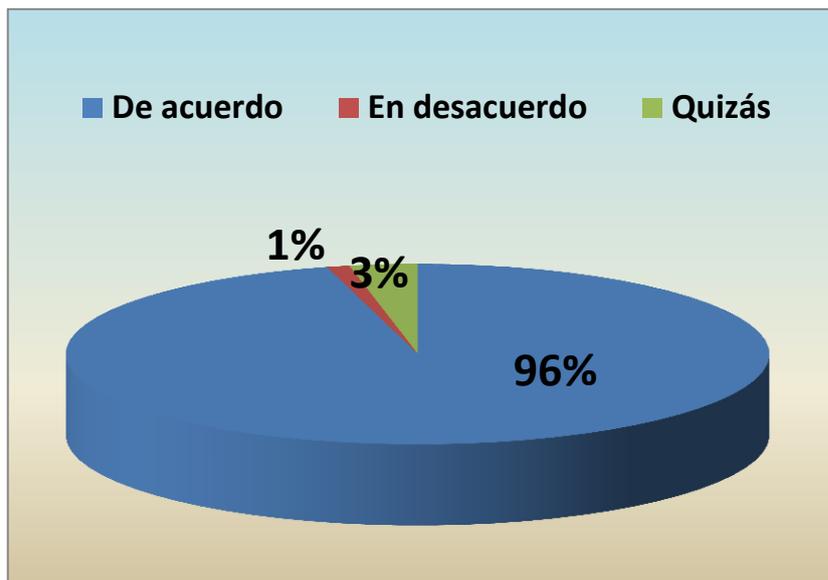
**3.- Según su criterio la creación de un vehículo eléctrico contribuirá al desarrollo de los adultos mayores**

**Cuadro 4.** Criterio sobre la creación de un vehículo eléctrico.

<b>ALTERNATIVAS</b>	<b>FRECUENCIA RELATIVA</b>	<b>FRECUENCIA ABSOLUTA</b>
De acuerdo	367	96%
En desacuerdo	4	1%
Quizás	12	3%
<b>TOTAL</b>	<b>383</b>	<b>100%</b>

**Fuente:** Información obtenida del proceso de encuesta.

**Autores:** Arreaga Fabián y Moran Miguel.



**Figura 3.** Criterio sobre la creación de un vehículo eléctrico

**Interpretación:**

El 96 de los adultos mayores encuestados manifestaron que el poder adquirir con este vehículo eléctrico, influiría mucho en su desarrollo personal, es decir que ya no dependerían demasiado de sus familiares, cuando necesiten movilizarse. La información recabada demuestra que esta máquina les dará un mejor estilo de vida.

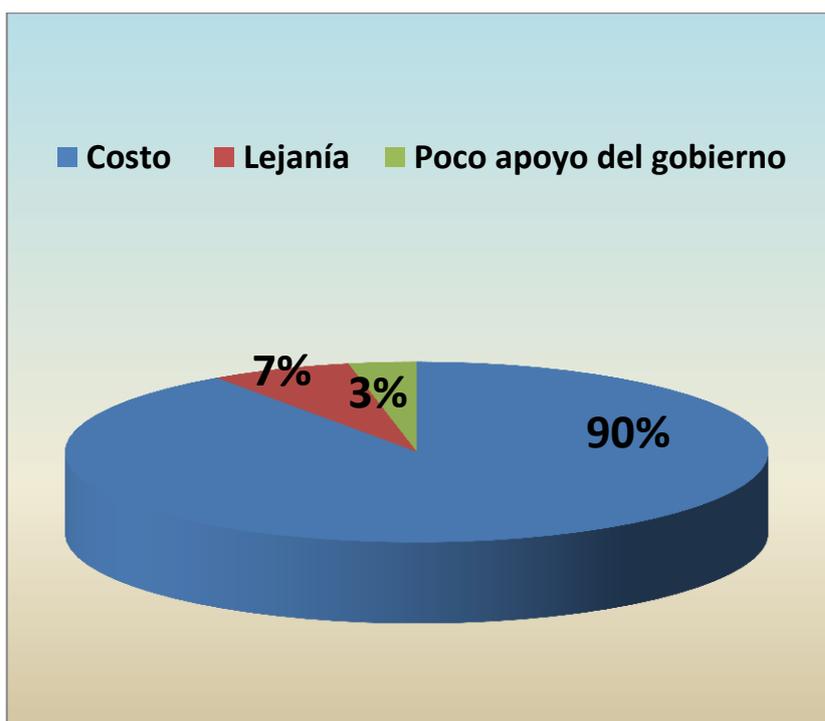
#### 4.- Cuáles son los factores que usted considera que interfieren en que ustedes no puedan adquirir una silla de rueda eléctrica

**Cuadro 5.** Criterio sobre los factores que interfieren en la adquisición de una silla de rueda eléctrica.

ALTERNATIVAS	FRECUENCIA RELATIVA	FRECUENCIA ABSOLUTA
Costo	346	90%
Lejanía	25	7%
Poco apoyo del gobierno	12	3%
<b>TOTAL</b>	<b>383</b>	<b>100%</b>

Fuente: Información obtenida del proceso de encuesta.

Autores: Arreaga Fabián y Moran Miguel.



**Figura 4.** Criterio sobre los factores que interfieren en la adquisición de una silla de rueda eléctrica.

#### Interpretación:

El 90% de los encuestados indicaron que uno de los principales para que ellos no puedan adquirir una silla de rueda eléctrica por el costo, además estas máquinas no las venden en el cantón, si las desearían comprar tendrían que trasladarse a otras ciudades, lo cual representaría otro costo.

## 5.- Está de acuerdo en que la realidad socio -política y cultural del país incurre en la relación con los adultos mayores

Cuadro 6. Criterio sobre la realidad socio-política y cultural en la relación con los adultos mayor.

ALTERNATIVAS	FRECUENCIA RELATIVA	FRECUENCIA ABSOLUTA
Totalmente de acuerdo	255	67%
De acuerdo	120	31%
En desacuerdo	8	2%
<b>TOTAL</b>	<b>383</b>	<b>100%</b>

Fuente: Información obtenida del proceso de encuesta.  
Autores: Arreaga Fabián y Moran Miguel

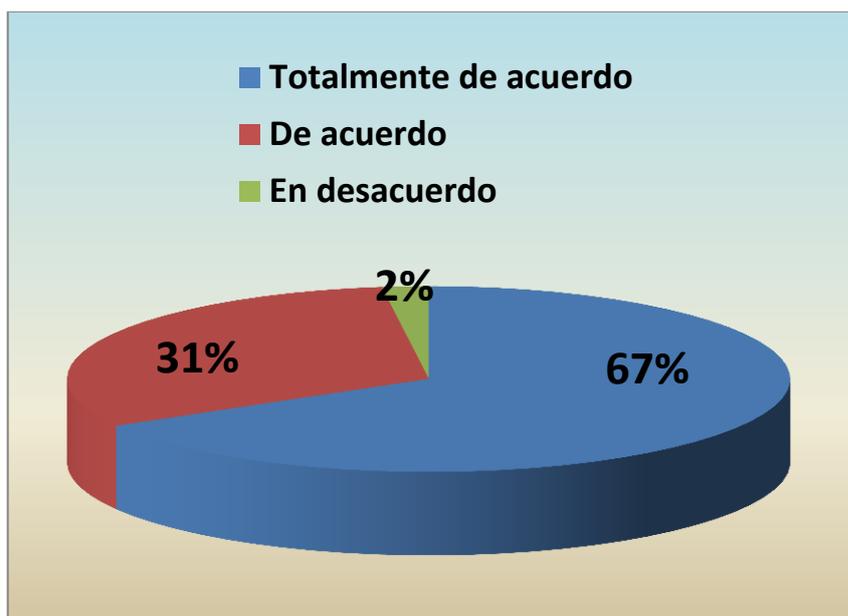


Figura 5. Criterio sobre la realidad socio-política y cultural en la relación con los adultos mayor.

### Interpretación:

Los encuestados manifestaron con un 67% que la realidad socio -política y cultural del país incurre en la relación con los adultos mayores, el 31% indico que está en de acuerdo, mientras que el 2% está en desacuerdo. La información recabada demuestra que existen muchos factores que afectan a su entorno, por ello la importancia de esta maquinaria en su vida.

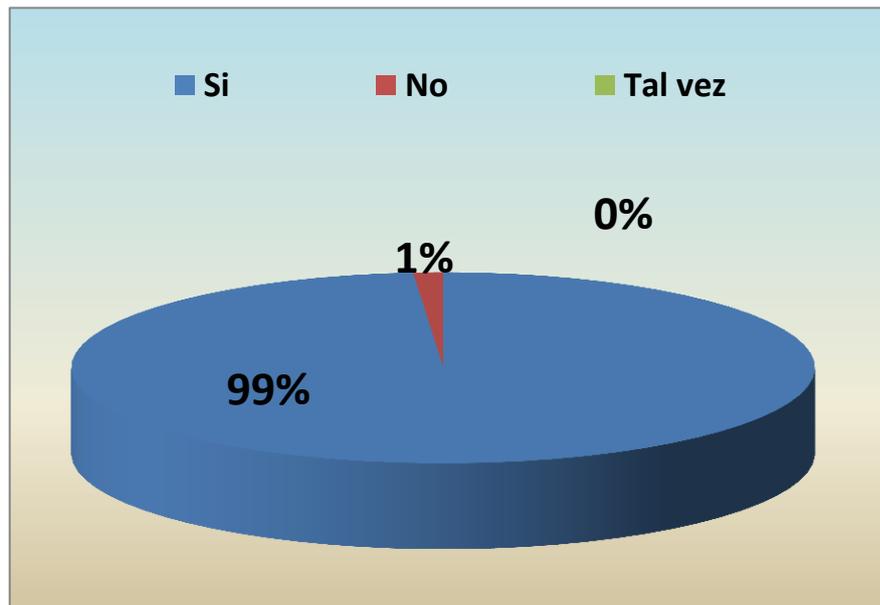
**6. Es necesaria la implementación de más opciones de funcionabilidad en la silla de rueda que ayuden al fácil manejo de la misma**

**Cuadro 7.** Criterio sobre la implementación de más opciones de funcionabilidad en la silla de rueda.

<b>ALTERNATIVAS</b>	<b>FRECUENCIA RELATIVA</b>	<b>FRECUENCIA ABSOLUTA</b>
Si	378	99%
No	5	1%
Tal vez	0	0%
<b>TOTAL</b>	<b>383</b>	<b>100%</b>

**Fuente:** Información obtenida del proceso de encuesta.

**Autores:** Arreaga Fabián y Moran Miguel



**Figura 6.** Criterio sobre la implementación de más opciones de funcionabilidad en la silla de rueda.

**Interpretación:**

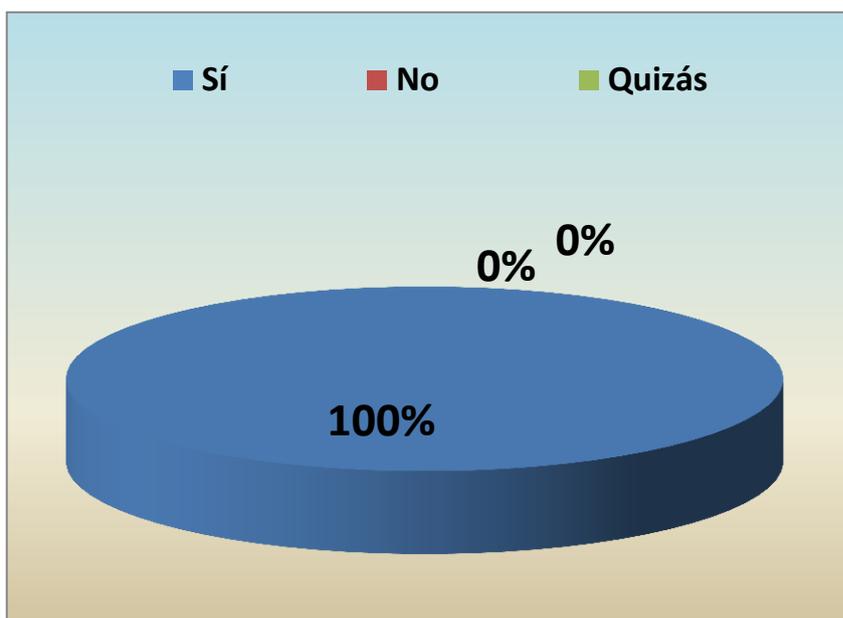
Los encuestados manifestaron con 99% que es necesaria la implementación de más opciones de funcionabilidad en la silla de rueda que ayuden al fácil manejo de la misma. Esto les permitirá realizar con mayor efectividad sus actividades diarias ya so sentir seres productivos en esta sociedad.

**7.- Considera usted que la falta de financiamiento por parte de las instituciones financieras inciden en la producción del vehículo electrónico**

**Cuadro 8.** Criterio sobre el financiamiento por parte de las instituciones financieras.

ALTERNATIVAS	FRECUENCIA RELATIVA	FRECUENCIA ABSOLUTA
Sí	383	100%
No	0	0%
Quizás	0	0%
<b>TOTAL</b>	<b>383</b>	<b>100%</b>

Fuente: Información obtenida del proceso de encuesta.  
Autores: Arreaga Fabián y Moran Miguel



**Figura 7.** Criterio sobre el financiamiento por parte de las instituciones financieras.

**Interpretación:**

El 100% de los encuestados manifestaron que efectivamente que la falta de financiamiento a impedido la producción de estas máquinas (silla de rueda eléctrica), cabe mencionar que el sistema financiero del cantón Milagro está brindando facilidades de financiamientos para el emprendimiento de negocios, lo cual podría ser aprovechando para implementar algún negocio.

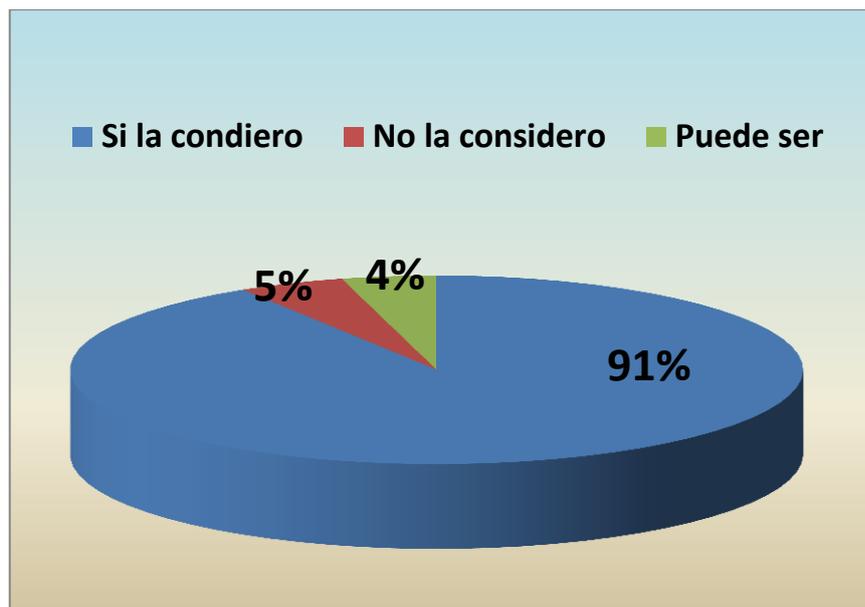
**8.- Considera factible la ayuda económica de varios Organismos Sociales para la producción de la silla de rueda eléctrica.**

**Cuadro 9.** Criterio sobre ayudas económicas por parte de varios organismos sociales para la producción de silla de ruedas eléctricas.

ALTERNATIVAS	FRECUENCIA RELATIVA	FRECUENCIA ABSOLUTA
Si la considero	349	91%
No la considero	18	5%
Puede ser	16	4%
<b>TOTAL</b>	<b>383</b>	<b>100%</b>

**Fuente:** Información obtenida del proceso de encuesta.

**Autores:** Arreaga Fabián y Moran Miguel



**Figura 8.** Criterio sobre ayudas económicas por parte de varios organismos sociales para la producción de silla de ruedas eléctricas.

**Interpretación:**

El 91% de los encuestados consideran factible la ayuda económica de varios Organismos Sociales para la producción de la silla de rueda eléctrica, ellos piensan que de esta manera se podrá adquirirla de manera menos costosa.

### **4.3 RESULTADOS**

Con los resultados obtenidos en el proceso de la encuesta dio como resultado acerca de la falta de un vehículo electrónico en la movilidad de los adultos mayores en la ciudad de Milagro lo siguiente:

Nuestros encuestados adultos mayores mencionaron que es necesario un vehículo electrónico para la movilidad por lo que esta máquina facilitara las actividades diarias de las personas adultas. Donde están totalmente de acuerdo que es necesaria la implementación de un vehículo electrónico para la movilidad a los adultos mayores.

Además según su criterio están de acuerdo con la creación de un vehículo eléctrico donde este contribuirá al desarrollo de la comunidad adulta, así mismo uno de los factores que interfieren en adquirir la silla de rueda será su costo dado que la ciudad no existe estas clases de sillas.

Donde los adultos mayores están totalmente de acuerdo que la realidad socio – política está afectando el entorno en el que viven, donde mencionan que es necesaria la implementación de más alternativas de funcionalidad en las sillas de ruedas para que ayuden al manejo y así mejoren las actividades de los adultos mayores.

Lo cual la falta de financiamiento por parte de las instituciones financieras están incidiendo en las adquisiciones de un vehículo electrónico, además si consideran factible ayuda económica de los sectores sociales para la producción de la silla de rueda eléctrica.

#### 4.4 VERIFICACIÓN DE LAS HIPÓTESIS

**Cuadro 10.** Verificación de las hipótesis

<b>VERIFICACIÓN DE LAS HIPÓTESIS</b>	
La falta de un vehículo electrónico afecta a la movilidad de los adultos mayores en la ciudad de Milagro.	Observamos en la pregunta # 1 el 94% de los encuestados mencionan que si hace falta un vehículo electrónico para la movilidad de los adultos mayores.
La creación de un vehículo eléctrico contribuirá al desarrollo de los adultos mayores.	En la pregunta # 2 el 96% de los encuestados están totalmente de acuerdo con la implementación de un vehículo electrónico que le facilite la movilidad a los adultos mayores.
La ausencia de un vehículo electrónico afecta en la movilidad de los adultos mayores.	En la pregunta # 3 el 96% manifiestan su acuerdo que ante la ausencia de esta máquina la creación de un vehículo eléctrico contribuirá al desarrollo de los adultos mayores.
La realidad socio-política y cultural del país incurre en relación a los adultos mayores.	En la pregunta # 5 el 67% están de acuerdo que la realidad socio -política y cultural del país incurre en la relación con los adultos mayores.
Las limitadas funciones de la silla de ruedas inciden en comparación con los equipamientos actuales obligatorios para los adultos mayores.	Observamos en la pregunta # 6 el 99% de nuestros encuestados mencionan que se debe de implementar más opciones de funciones en la silla de ruedas para los adultos mayores.
La carencia de financiamiento incurre en la creación del vehículo electrónico para los adultos mayores.	Donde en la pregunta # 7 el 100% de nuestros encuestados mencionan que la falta de financiamiento por parte de las instituciones financieras inciden en la producción del vehículo electrónico.

## **CAPÍTULO V**

### **LA PROPUESTA**

#### **5.1 TEMA**

Diseño de un taller de producción en serie de un vehículo eléctrico para las personas adulta mayor en el cantón Milagro.

#### **5.3 JUSTIFICACIÓN**

La propuesta se justifica en base al trabajo investigativo, donde se empleó varios tipos de investigación y métodos, utilizando como técnica la encuesta, la misma que fue aplicada a un grupo de adultos mayor domiciliados en el cantón Milagro, quienes brindaron la información necesaria para verificar las hipótesis planteadas, lo cual permitió establecer como propuesta el Diseño de un taller de producción en serie de un vehículo eléctrico para las personas adulta mayor en el cantón Milagro.

Para fundamentar esta propuesta se realizó, un estudio de los costos que tendrá la inversión de activos fijos, es decir las maquinarias que se necesitaran para elaborar las sillas eléctricas, así mismo se describirán la nómina de personas que laboraran en el diseño de estas ejemplares, los costos y gastos que se incurrirán, con el propósito de establecer la inversión total. Información que permitió establecer el precio de venta de estos vehículos.

Para determinar la factibilidad de esta propuesta se medirá a través de indicadores financieros, tales como el VAN y TIR,

Con el propósito de identificar esta infraestructura propuesta se ha diseñado un logotipo, de esta manera poder ser identificados dentro de este cantón, y así promocionar de manera efectiva las sillas de ruedas eléctricas.

También se establecerá el impacto, lineamientos para evaluar la propuesta y las conclusiones y recomendaciones.

### **5.3. FUNDAMENTACIÓN**

#### **Silla de ruedas**

Forman partes de las ayudas técnicas, es decir, de los dispositivos físicos de aplicación que se posibilitan o mejoran la realización de actividades del aparato locomotor mermadas por deficiencias, discapacidades o minusvalías de tipo parcial o total.

El primer modelo impulsado eléctricamente data de 1924. Este modelo no resultó llamativo para el público por el ruido que producía, que fue comparada en muchas ocasiones con el cloqueo de las gallinas, y por eso fue denominada la gallineta o el gallo móvil. La silla de ruedas, tal y como la conocemos hoy, fue creada en 1932 por el ingeniero Harry Jennings para un amigo suyo. Juntos formaron la compañía Everest & Jennings, que monopolizó el mercado hasta década de los 60, época en la cual la compañía se declaró en bancarrota a causa de la competencia oriental que brindaban productos más baratos y más fiables que los anteriores. (MEDICINAAUXILIAR.COM, 2013)

Las sillas de ruedas forman parte de las ayudas técnicas es decir de los dispositivos físicos de aplicación que posibilitan o mejoran la realización de actividades del aparato locomotor mermadas por deficiencias, discapacidades o minusvalías de tipo parcial o total. Las sillas de ruedas son vehículos individuales que favorecen el

traslado de personas que han perdido, de forma permanente, total o parcialmente, la capacidad de desplazarse. (DFARMACIA.COM, 2009)

### **Adultos mayores con problemas en las extremidades inferiores**

Las enfermedades que afectan la circulación de los miembros inferiores comprenden una amplia gama de presentaciones clínicas que el Médico de Atención Primaria- MAP- debe enfrentar a diario. Pero por desgracia, la regla general en el diagnóstico y manejo de este tipo de situaciones y especialmente lo relacionado con la enfermedad arterial, es la detección tardía, cuando las complicaciones mayores han hecho su Aparicio y las alternativas para el paciente son escasas y sombrías. El número de amputaciones debidas a la Enfermedad Arterial Oclusiva y a las complicaciones vasculares propias d las diabetes, se constituyen en indicadores de fracaso terapéutico que las instituciones de salud deben utilizar como índices de calidad de la atención que ofrece a sus pacientes. (COCEMFECYL.ES, 2014)

### **Aspectos a tener en cuenta a la hora de elegir una silla de ruedas:**

#### **Adecuación al usuario:**

Tiene que estar adaptada a las dimensiones, peso y tipo de discapacidad del usuario. Si el uso de la silla es permanente conviene que disponga de cojines anti escaras.

#### **Las dimensiones de la silla:**

Habitualmente existen varias tallas para cada modelo y algunos son regulables en altura, anchura y profundidad.

#### **Las dimensiones y características del entorno:**

Debe tenerse en cuenta cuáles van a ser los lugares habituales de uso; la habitación, el baño, el coche. (COCEMFECYL.ES, 2014)

Hay sillas para exteriores, interiores o mixtas. Para pasar por las puertas deben quedar 5 cm a cada lado de la silla (si ésta mide 70 cm de ancho, la puerta deberá medir por lo menos 80 cm). (COCEMFECYL.ES, 2014)

#### **Las actividades diarias a realizar:**

Se ha de valorar si la persona en situación de dependencia puede autopropulsarse, si va a recorrer distancias largas, si realiza transferencias frecuentes y cómo las realiza, o si va a estar mucho tiempo frente a una mesa.

#### **Facilidad de plegado y transporte:**

Debe plegarse o desmontarse con facilidad.

Las más sencillas son las de chasis plegables y las de ruedas de liberación rápida.

Es importante tener en cuenta el peso total de la silla, cuanto menor sea el peso mayor facilidad de transporte (el peso oscila entre los 15 kg de las sillas manuales y los más de 60 kg de las sillas eléctricas). (COCEMFECYL.ES, 2014)

#### **Seguridad:**

Debe ser estable ante el vuelco y debe soportar el peso del usuario.

#### **Posturas en la silla de ruedas:**

Es muy importante tanto la postura como la comodidad, sobre todo en usuarios que estarán permanentemente en la silla de ruedas. Por ello es conveniente adaptar la silla a las necesidades individuales de cada usuario y lograr: (COCEMFECYL.ES, 2014)

- Mantener una buena alineación de pelvis y de columna.
- Tener buen equilibrio en sedestación.
- Prevenir las úlceras por presión.
- Mantener la función respiratoria.
- Facilitar la movilidad de los brazos.

- Facilitar el trabajo de los acompañantes.

## **Medidas recomendadas para una postura correcta en la silla de ruedas:**

### **1. Asiento:**

Hay que medir la anchura de la cadera y la largura del muslo para saber la medida de asiento más conveniente. (COCEMFECYL.ES, 2014)

### **2. Respaldo**

Hay respaldos de diferentes alturas, su elección dependerá sobre todo del control de tronco que tenga la persona en situación de dependencia y siempre será mejor un respaldo rígido que uno flexible. (COCEMFECYL.ES, 2014)

Con poco control de tronco, el respaldo deberá llegar a la altura del hombro y es conveniente que la silla esté ligeramente basculada hacia atrás, para ayudar a mantener el equilibrio. (COCEMFECYL.ES, 2014)

### **3. Ángulo entre brazo y antebrazo:**

Un ángulo de 120º resultado de coger con la mano la parte más alta del aro propulsor. (COCEMFECYL.ES, 2014)

### **4. Reposabrazos:**

Lo ideal es que sean regulables, para poder adaptarlo a cada usuario. Se recomienda que el reposabrazos quede unos 2cm por debajo del codo con el brazo extendido. (COCEMFECYL.ES, 2014)

## **Sillas de ruedas eléctricas**

Esta silla es impulsada por una fuente de energía eléctrica. Pueden ser de interior, de exterior o mixtas y de tracción delantera, trasera y total. Están ideadas para personas con imposibilidad o severa dificultad para caminar, capaces de manejarlas y que quieran aumentar su autonomía para los desplazamientos.

Existen dos tipos de baterías. Las de ácido son algo más baratas y poseen más capacidad de almacenamiento de energía. Sin embargo, deben rellenarse con agua destilada y tienen el riesgo de que el ácido se derrame. Las baterías de gel son más seguras, pero con menor capacidad de almacenamiento. La batería permite una autonomía de unos 30 km a una velocidad de unos 10 - 14 km/h. El mando de dirección manual suele ser tipo joystick. (COCEMFECYL.ES, 2014)

Pueden incorporar un gran número de accesorios:

- Sistema antivuelco.
- Capacidad para superar bordillos de unos 5 - 10 cm.
- Capacidad para subir pendientes del 15 - 20%.
- Amortiguadores.
- Luces (delantera, trasera, intermitente).
- Claxon.
- Indicador de batería.
- Asiento y respaldo reclinables manual o eléctricamente.

Existen modelos para niños y adultos. Los mandos de control pueden instalarse para que sean utilizados por el usuario (habitualmente con la mano), y/o por el acompañante. Suelen ser desmontables (50 cm de ancho y 60 cm alto) y los modelos más sencillos también plegables (60 cm de ancho). (COCEMFECYL.ES, 2014)

Hay sillas de ruedas todo terreno para su uso en el campo.

Su coste es elevado, son más grandes y requieren más mantenimiento que las sillas de ruedas manuales. Son pesadas (de 40 hasta 100 kg), siendo necesario para su

transporte un vehículo adaptado o proceder a desmontarlas. Tanto si se utiliza en el domicilio como si se va a utilizar únicamente para desplazamientos exteriores, hay que disponer de un lugar para almacenarla.

### **3. Sillas de ruedas de bipedestación**

Son sillas de propulsión manual o eléctrica que permiten al usuario ponerse de pie en su propia silla. Realiza la subida o la bajada con un mando electrónico que suele estar acoplado en el apoyabrazos. Están provistos de medidas de sujeción como petos, cinturones pélvicos y apoyos de rodilla. Permiten ponerse en pie a usuarios que no pueden hacerlo por sus propios medios, pudiéndose así beneficiar de esta postura. Es importante tener en cuenta que cuanto menor sea el control motor y postural del usuario, mayores tendrán que ser las medidas de sujeción. (COCEMFECYL.ES, 2014)

#### **Accesorios sillas de ruedas**

Son aquellos complementos, que se pueden añadir a la silla de ruedas con el objeto de adaptarla a las necesidades particulares de la persona. Cada modelo de silla tiene sus propios accesorios.

Profesionales especializados (médico rehabilitador, terapeuta ocupacional, fisioterapeuta o técnico ortopédico) le pueden aconsejar sobre las adaptaciones realizables en la silla.

#### **Respaldo**

Puede ser rígido o flexible y fijo o reclinable.

Los respaldos flexibles se recomiendan a los usuarios ocasionales, o para aquellas personas que posean un buen control postural. Suelen ser plegables.

Los respaldos rígidos son más adecuados para los usuarios permanentes de silla de ruedas o para aquellos con control postural deficitario. (COCEMFECYL.ES, 2014)

Suelen ser acolchados, anatómicos y lavables. Hay modelos con respaldo extraíble.

A algunos modelos se les puede incorporar unos apoyos laterales de tórax, para controlar las inclinaciones del tronco.

## **Asiento**

Al igual que los respaldos, pueden ser flexibles o rígidos y su indicación dependerá también del control postural del usuario y del uso que se le vaya a dar. Algunos modelos permiten ser regulados en profundidad e inclinación (para elevar las piernas).

Los acolchados son de diferentes grosores y densidades.

Se le pueden incorporar sujeciones de silla y/o cuñas separadoras para las piernas.

## **Sujeciones de silla**

Existen amplia gama de productos diseñados para mejorar la estabilidad y la seguridad de los usuarios de las sillas de ruedas. No inmovilizan completamente al usuario pero si evitan que el paciente pueda resbalar o desplazarse lateralmente.

Los más comunes son las cinchas y los chalecos.

Las cinchas abdominales sujetan la zona abdominal o pectoral a la silla. Se abrochan mediante cierre a presión.

Las cinchas de sujeción inguinal tienen forma de “T”, son como los anteriores pero con una cincha añadida para la zona perineal.

Los chalecos, están indicados para personas con inestabilidad de tronco. Pueden tener cremallera frontal, o cierres laterales o posteriores, sujeción perineal, arnés separador de piernas. (COCEMFECYL.ES, 2014)

Existen también unas cinchas que permiten mantener el antebrazo en posición correcta y evitan que se caiga por fuera del reposabrazos.

## **Reposabrazos**

Es preferible que sean fácilmente abatibles, desmontables y regulables en altura, para favorecer las transferencias y una postura correcta.

Se clasifican en cortos o largos, y rectos o reducidos. Los cortos y reducidos permiten cierta proximidad a mesas y escritorios, mientras que los largos permiten una mayor superficie donde apoyar el brazo.

Algunos reposabrazos son de mayor anchura y/o acolchados para proporcionar un mejor posicionamiento en determinadas patologías. (COCEMFECYL.ES, 2014)

## **Reposacabezas**

Indicado para usuarios con pobre control cefálico. Puede ser extraíble, regulable en altura, reclinable, flexible o rígido. Los rígidos y acolchados ofrecen diferentes formas anatómicas.

Los modelos con salientes laterales (tipo “orejera”) impiden además los desplazamientos involuntarios de la cabeza hacia los lados. La altura total desde el asiento incluyendo el reposacabezas ronda los 80 cm.

## **Reposapiés**

Los más utilizados y recomendados son los divididos en 2 (uno por pie) regulables en altura, abatibles y desmontables. Estos facilitan la aproximación a los objetos y las transferencias. (COCEMFECYL.ES, 2014)

## **Apoyos para piernas**

Los hay de 2 tipos, en forma de cincha y acolchados. Los primeros sirven para evitar que los pies se salgan por la parte posterior del reposapiés. Es una cinta que une ambos reposapiés.

Si el control de la posición de las piernas es muy pobre, se recomienda utilizar los acolchados. Estos cubren la parte posterior de la pantorrilla y se acoplan al reposapiés.

## **Ruedas**

Pueden ser neumáticas o macizas y pivotantes o motrices. El diámetro de la rueda varía según el tipo y el modelo de silla (por ejemplo: 600 mm, 315 mm, 200 mm). Para sillas de ruedas exteriores, se aconsejan ruedas grandes y neumáticas, por su capacidad de amortiguación y para facilitar la maniobrabilidad, aunque ocupan más espacio y pesan más. Para sillas de uso exclusivo en interiores se aconsejan las de pequeño diámetro y macizas (no se pinchan, son más resistentes).

Las llantas pueden ser con radios que son más ligeras o macizas que son más resistentes. (COCEMFECYL.ES, 2014)

Las de dibujos lisos deslizan mejor y su rodadura es más suave para el usuario aunque su agarre es menor en terreno húmedo. Las de dibujos rugosos tienen mayor agarre y capacidad de tracción, siendo su conducción menos suave.

Es interesante que las ruedas auto propulsables (600 mm) se desmonten con facilidad por medio de un pulsador, para facilitar el acceso a lugares estrechos (por ejemplo: puertas). Se necesita para esto que la silla disponga de unas pequeñas ruedas “de tránsito” en la parte trasera.

Algunos modelos de sillas tienen o se les puede incorporar unos dispositivos antivuelco de apoyo trasero o delantero. Los hay con ruedas o sin ellas. Se recomienda que sean desmontables para poder superar grandes obstáculos.

## **Frenos**

Las sillas manuales se frenan con una palanca que puede estar sobre la rueda o en el mango de empuje, (freno de tambor; tipo “freno de bici”). Pueden ser accionados con la mano o con el pie, y por el asistente o por el usuario dependiendo de su localización y el tamaño de la rueda. Existen alargadores para los mangos de los frenos.

En las sillas de ruedas eléctricas lo más común y deseable es que el propio motor haga las veces de freno; en tal caso, el freno se maneja soltando la palanca de velocidad. (COCEMFECYL.ES, 2014)

## **Mandos de control de sillas de ruedas eléctricas**

Pueden dirigirse con la mano, el mentón, el pie, la nariz, la cabeza o cualquier otra parte del cuerpo que conserve movilidad y precisión suficientes. Puede ser accionado por sensores de ultrasonidos que detectan los movimientos de la cabeza, por sistemas de soplo-aspiración, por botoneras, por sistemas de reconocimiento de voz, por luces alternantes o por sistemas informáticos. Como accesorios más comunes presentan: el doble mando (uno para el usuario y otro colocado en el respaldo para el acompañante), mando abatible para permitir la aproximación a la mesa, el mando de mentón y el mando sobre mesita (para aquellos usuarios que no puedan estirar los brazos, el mando se coloca sobre una mesita que se apoya en los reposabrazos). Los controles pueden personalizarse programando la velocidad, la aceleración e incluso la sensibilidad del joystick ajustándose así a las necesidades y capacidades de cada usuario. (COCEMFECYL.ES, 2014)

## **Otros complementos**

A algunos modelos de sillas se les pueden incorporar los siguientes complementos:

- Soporte para bastón o gotero.
- Porta bombonas de oxígeno.
- Bolsos o mochilas.
- Bandeja sujeta-vasos y sujeta ceniceros. (COCEMFECYL.ES, 2014)

- Mesa: muy útil para la realización de múltiples actividades de la vida diaria desde la silla. Suele ser extraíble. Válido también para usuarios con pobre control de tronco, ya que impide que el usuario se caiga hacia delante.
- Alargaderas o pivotes: colocados sobre el aro propulsor facilitan el agarre a personas con dificultades de prensión manual.
- Barras de inclinación: son dos barras que van unidas a la parte posterior e inferior del chasis de la silla de ruedas. Cuando el acompañante pisa esta barra, ayuda a levantar la parte delantera de la silla y así, se facilita subir bordillos o pasar obstáculos.

### **Cojines anti escaras**

Están diseñados para prevenir la aparición de las úlceras por presión. Hay una gran variedad de modelos con diferentes sistemas de liberación de presión:

- De gel.
- De espuma con forma anatómica o uniforme: los cojines de forma anatómica se pueden realizar tomando un molde del propio usuario.
- De aire: pueden tener una, dos, cuatro o cinco celdas individuales. Estos compartimentos permiten diferentes densidades, para que las presiones sean absorbidas por la parte delantera, para una correcta posición de las piernas o para corregir las posibles asimetrías.
- De látex. (COCEMFECYL.ES, 2014)
- De piel: espuma recubierta de piel de cordero o sintética.
- De agua.
- Atmosférico: utiliza la presión atmosférica y la gravedad.
- Combinados: de espuma con fluido, gel o líquido.

## **5.4 OBJETIVOS**

### **5.4.1 Objetivo general**

Ofrecer un medio de movilización seguro, que le permita al adulto mayor moverse con facilidad y sobre todo que su costo de adquisición sea accesible ante las necesidades de estas personas.

### 5.4.2 Objetivos específicos.

- Definir la estructura organizacional del taller, a través de un organigrama estructural.
- Describir el proceso de construcción y ensamblaje de las sillas de ruedas eléctricas que se elaboraran.
- Determinar los presupuestos de compras y ventas, a fin de obtener el costo de producción.
- Demostrar la factibilidad de este proyecto a través de indicadores financieros como el VAN y TIR.
- Especificar el impacto, lineamientos de la propuesta.

### 5.5 UBICACIÓN

El desarrollo de esta propuesta se la realizo en la República del Ecuador, Provincia del Guayas, Cantón Milagro.



**Figura 9.** Mapa urbano del cantón Milagro

## **5.6 FACTIBILIDAD**

### **Factibilidad administrativa**

La ejecución de este trabajo permitiría que las actividades de los adultos mayores con problemas en sus extremidades inferiores puedan movilizarse de forma más fácil. Para ello se ha organizado apropiadamente cada una de las gestiones que encaminaron a la realización de la propuesta.

### **Factibilidad legal**

Para la realización de esta propuesta no existe Norma, Ley, o reglamento que impida el desarrollo de este trabajo propuesto.

### **Factibilidad presupuestaria**

Se especificaran los gastos operativos incurridos en la propuesta, valores que demostrara el costo que genera la realización de esta clase de trabajos propuesto.

### **Factibilidad técnica**

Se detallara cada uno de las funciones del ensamblaje del vehículo eléctrico (silla eléctrica), a fin de conocer como está estructurado una vez teniendo las piezas y elementos necesarios.

## **5.7 DESCRIPCIÓN DE LA PROPUESTA**

### **5.7.1 Actividades**

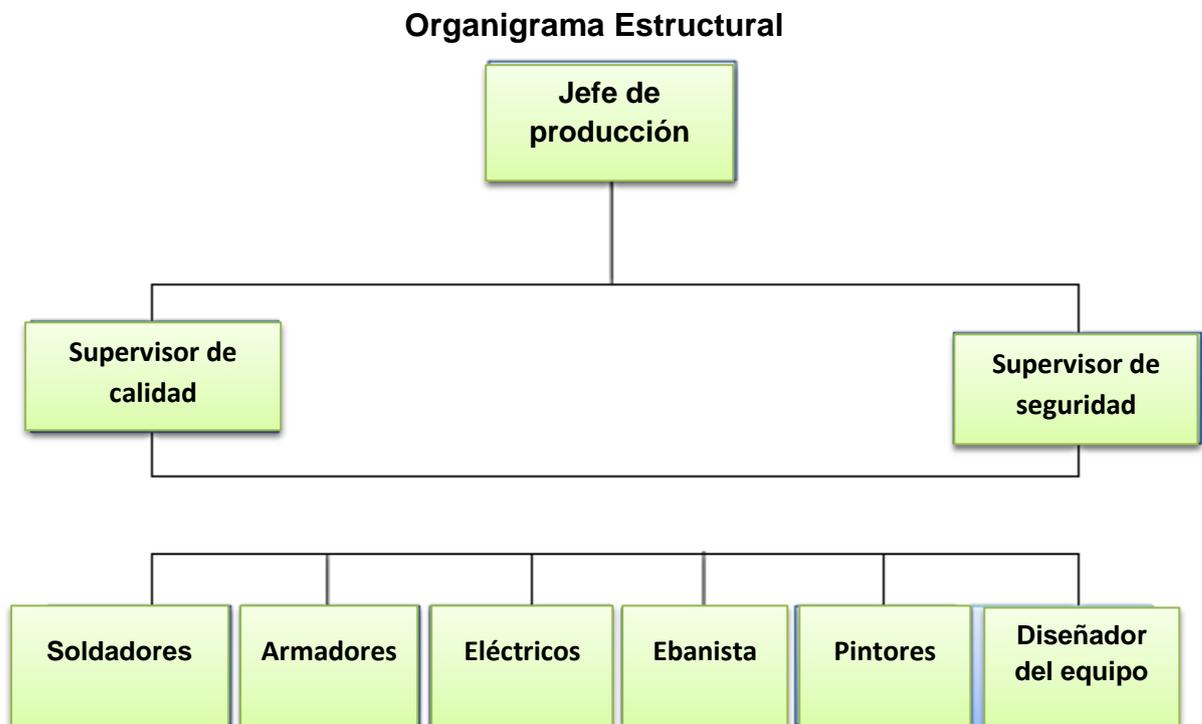
El desarrollo de esta propuesta tiene como fin, poder en marcha un taller el cual tendrá como misión ensamblar las piezas que conforman una silla de ruedas eléctrica, la misma que será elaborada exclusivamente para los adultos mayores, pero lo más relevante es que esta maquinaria contara con los elementos necesarios y de buena calidad que le permita a estas personas poder movilizarse fácilmente,

donde el costo de adquisición estará al alcance de los adultos mayores, puesto que el precio es accesible ante los que se manejan en el mercado.

Como primer paso se realizara la descripción de los procesos de construcción y ensamblaje, paso a paso, de esta manera demostrar los procesos que se tendrá que llevar para poder armarla.

Se realizará el organigrama estructural, es decir, se determinara el personal que se necesitará para poder armar estas maquinarias, las cuales serán puestas en ventas en esta localidad del cantón Milagro.

Financieramente se determinara toda la inversión de activos fijos (maquinarias), gastos administrativos, operativos y costos, con el fin de determinar el costo de producción, para finalmente.



**Elaborado por:** Fabián Arreaga y Miguel Morán

## DESCRIPCIÓN DE FUNCIONES DEL JEFE DE PRODUCCIÓN

<b>Función Básica</b>
El jefe producción es el encargado de planificar cada una de las actividades dentro del taller, es decir desde la organización del personal como las negociaciones para la adquisición de las piezas que conformaran las sillas de rueda eléctrica.
<b>Funciones específica</b>
<ul style="list-style-type: none"><li>• Realiza las planificaciones diarias, semanales y mensuales.</li></ul>
<ul style="list-style-type: none"><li>• Efectúa los presupuestos de compra y venta.</li></ul>
<ul style="list-style-type: none"><li>• Organiza el área de trabajo antes de ensamblar las sillas de ruedas.</li></ul>
<ul style="list-style-type: none"><li>• Revisar la calidad del producto que se adquiere para el ensamblaje de las sillas de rueda eléctrica.</li></ul>
<ul style="list-style-type: none"><li>• Realiza informes de las labores que se realizan a diario.</li></ul>
<b>Perfil del cargo</b>
<b>Edad:</b> 28 en adelante.
<b>Sexo:</b> Indistinto.
<b>Estado civil:</b> Indistinto.
<b>Experiencia:</b> 2 años
<b>Instrucción:</b> Título de Ingeniero industrial.

## DESCRIPCIÓN FUNCIONES DEL SUPERVISOR DE CALIDAD

<b>Función Básica</b>
Encargado de calificar el producto inspeccionado con detalles, como por ejemplo la clase del material.
<b>Funciones específica</b>
<ul style="list-style-type: none"><li>• Determina las causas de los problemas y efectos.</li></ul>
<ul style="list-style-type: none"><li>• Participa en la organización del proceso de producción.</li></ul>
<ul style="list-style-type: none"><li>• Analiza los datos de la prueba</li></ul>
<ul style="list-style-type: none"><li>• Calcula mediciones estadísticas</li></ul>
<ul style="list-style-type: none"><li>• Recopila los informes de inspección y pruebas.</li></ul>
<ul style="list-style-type: none"><li>• Realiza informes de las labores que se realizan a diario.</li></ul>
<b>Perfil del cargo</b>
<b>Edad:</b> 28 en adelante.
<b>Sexo:</b> Indistinto.
<b>Estado civil:</b> Indistinto.
<b>Experiencia:</b> 2 años
<b>Instrucción:</b> Título de Ingeniero industrial.

## DESCRIPCIÓN FUNCIONES DEL SUPERVISOR DE SEGURIDAD

<b>Función Básica</b>
Toma decisiones en el momento adecuado y de manera acertada, que beneficie a la empresa y al talento humano.
<b>Funciones específica</b>
<ul style="list-style-type: none"><li>• Asumir total responsabilidad de sus actos.</li></ul>
<ul style="list-style-type: none"><li>• Supervisa que el talento humano utilice los EPP.</li></ul>
<ul style="list-style-type: none"><li>• Conocerse a sí mismo y tener capacidad de realizar autocríticas.</li></ul>
<ul style="list-style-type: none"><li>• Crear y hacer cumplir las órdenes de servicio.</li></ul>
<ul style="list-style-type: none"><li>• Inspeccionar los servicios de seguridad prestados.</li></ul>
<ul style="list-style-type: none"><li>• Preparar notas de instrucción.</li></ul>
<ul style="list-style-type: none"><li>• Organizar murales o cualquier otra actividad técnica al alcance de los subordinados.</li></ul>
<ul style="list-style-type: none"><li>• Capacitar periódicamente al personal sobre normas de seguridad industrial.</li></ul>
<b>Perfil del cargo</b>
<b>Edad:</b> 28 en adelante.
<b>Sexo:</b> Indistinto.
<b>Estado civil:</b> Indistinto.
<b>Experiencia:</b> 2 años
<b>Instrucción:</b> Título de Ingeniero industrial.

## DESCRIPCIÓN DE FUNCIONES DEL ARMADOR

<b>Función básica</b>
Cortas las piezas dispuestas en el plano, para dejarlo armado, antes de ser punteado. Labor importante dentro del proceso de ensamblaje de las sillas de ruedas eléctricas.
<b>Funciones específicas</b>
Realizar el rayado del material acorde a las medidas especificadas
Verificar las medidas especificadas.
Cortas las piezas.
Armar las piezas como estas dispuestas en el plano.
Realizar un informe verbal de la culminación de su trabajo.
<b>Perfil del cargo</b>
<b>Edad:</b> 21 en adelante.
<b>Sexo:</b> Indistinto.
<b>Estado civil:</b> Indistinto.
<b>Experiencia:</b> 2 años
<b>Instrucción:</b> Bachiller o carrera superior.

## DESCRIPCIÓN DE FUNCIONES DE LOS SOLDADORES

<b>Función básica.</b>
Encargados de realizar los acabados de la estructura de la silla de ruedas, que los armadores dejan listo, de manera precisa que garantice la calidad de estas maquinarias.
<b>Funciones específicas.</b>
Verificar las herramientas de trabajo que utilizara en la ejecución de su labor.
Informar al jefe operativo cualquier anomalía antes de empezar su trabajo.
Revisar la estructura armada de .la silla de rueda antes de empezar a soldar, en el caso de existir algún problema, informar inmediatamente al armador.
Soldar lo que el armador deja punteado, bajo los símbolos de soldadura dispuestos en los planos.
Realizar un informe verbal de la labor terminada.
<b>Perfil del cargo</b>
<b>Edad:</b> 21 años en adelante.
<b>Sexo:</b> Indistinto.
<b>Estado civil:</b> Indistinto.
<b>Experiencia:</b> 2 años
<b>Instrucción:</b> Bachiller o carrera superior.

## DESCRIPCIÓN DE FUNCIONES DE LOS ELECTRICOS.

<b>Función básica</b>
Se encarga de revisar los circuitos eléctricos de la silla de rueda, a fin de que pueda funcionar de manera adecuada, cuando sea manipulada por el usuario.
<b>Funciones específicas</b>
Realizar las conexiones eléctricas de acuerdo a lo dispuesto en el plano.
Verificar las instalaciones eléctricas, que estén conectadas correctamente.
Realizar mantenimiento eléctrico al sistema de la silla de rueda eléctrica.
Realizar observaciones del sistema eléctrico.
Efectuar informes sobre el trabajo realizado.
<b>Perfil del cargo</b>
<b>Edad:</b> 21 años en adelante.
<b>Sexo:</b> Indistinto.
<b>Estado civil:</b> Indistinto.
<b>Experiencia:</b> 2 años
<b>Instrucción:</b> Bachiller, Ingeniero eléctrico.

## DESCRIPCIÓN DE FUNCIONES DEL EBANISTA.

<b>Función básica</b>
Es el que se encarga de confeccionar los asientos de la silla de ruedas
Realiza bosquejos de antes de realizar el trabajo del asiento del vehículo eléctrico
<b>Funciones específicas</b>
Realiza reparaciones en general.
Calcula materiales para la fabricación del asiento
Evalúa las reparaciones que fueron solicitadas.
Se encarga de revisar la madera si es de buena calidad.
Verifica si la madera fue correctamente secada
<b>Perfil del cargo</b>
<b>Edad:</b> 23 años en adelante.
<b>Sexo:</b> Indistinto.
<b>Estado civil:</b> Indistinto.
<b>Experiencia:</b> 2 años
<b>Instrucción:</b> Bachiller

## DESCRIPCIÓN DE FUNCIONES DE LOS PINTORES.

<b>Función básica</b>
Es el que se encarga de dar el acabado y pintado de las estructuras y partes del vehículo eléctrico
<b>Funciones específicas</b>
Realiza las preparaciones de las pinturas
Calcula materiales para el pintado
Se encarga de revisar la pintura para ver si es de buena calidad
Verifica si la pintura no está caducada para así proceder a pintar
<b>Perfil del cargo</b>
<b>Edad:</b> 23 años en adelante.
<b>Sexo:</b> Indistinto.
<b>Estado civil:</b> Indistinto.
<b>Experiencia:</b> 2 años
<b>Instrucción:</b> Bachiller

## DESCRIPCIÓN DE FUNCIONES DEL DISEÑADOR DEL EQUIPO.

<b>Función básica</b>
Él es que se encarga de realizar el diseño y cálculo de todo el equipo
<b>Funciones específicas</b>
Realiza los cálculos, diseño del equipo y de la carcasa.
Realizar los planos de fabricación con su respectiva firma de responsabilidad
Dar seguimiento en todo el proceso de fabricación del equipo hasta la finalización.
Informar a su superior de algún inconveniente que se puede presentar en la construcción.
<b>Perfil del cargo</b>
<b>Edad:</b> 23 años en adelante.
<b>Sexo:</b> Indistinto.
<b>Estado civil:</b> Indistinto.
<b>Experiencia:</b> 2 años
<b>Instrucción:</b> superior

## **DESCRIPCIÓN DEL PROCESO DE CONSTRUCCIÓN Y ENSAMBLAJE DE LA SILLA DE RUEDA ELÉCTRICA**

### **Proceso de estructura**

- Revisión de los planos por parte del jefe operativo.
- Pasar los planos al armador.
- Traer los materiales a utilizar de bodega.
- Rayado de las partes descritas en los planos por parte del armador.
- Corte de las partes descritas en los planos.
- Armar las partes cortadas
- Rematar las piezas
- Revisión de calidad (soldadura)
- Limpiar la superficie
- Pintar
- Revisión de calidad (pintura)

## FLUJOGRAMA DE PROCESOS DE CONSTRUCCIÓN Y ENSAMBLAJE DE LA SILLA DE RUEDA ELÉCTRICA

Descripción	Símbolos					Tiempo	Observación
	○	□	➔	▭	▽		
Revisión de los planos por parte del jefe operativo		●				20 min	los planos son realizados específicamente en el programa inventor
Pasar los planos al armador		●				1 min	
Traer los materiales a utilizar de bodega			●			2min	
Rayado de las partes descritas en los planos por parte del armador	●					18min	
Corte de las partes descritas en los planos	●					35min	
Amar las partes cortadas	●					47min	revisar las medidas que este correctas , requeridas en el plano
Rematar las piezas	●					20min	
Revisión de calidad (soldadura)			●			5min	
Limpiar la superficie	●					5min	
Pintar	●					15min	
Revisión de calidad (pintura)			●			5min	

## **Proceso de la parte eléctrica**

- Colocar las baterías en la porta baterías esencialmente construidas para ellas.
- Comprobar las baterías si están en buen estado comprobando su voltaje por medio de un multímetro.
- Transportar los motores eléctricos del proveedor
- Revisar los motores eléctricos si funcionan
- Instalamos los motores eléctricos en la base dispuestos en los planos
- Instalamos las llantas traseras con su respectivo eje
- Instalamos las llantas delanteras con su respectivo eje
- Traer el joystick del proveedor requerido
- Revisar el joystick si funciona correctamente
- Fijar el joystick al reposabrazos dispuesto en el plano
- Realizar las conexión de las baterías al joystick
- Realizar las conexión de las baterías a los motores
- Verificar si las conexiones están correctamente

## FLUJOGRAMA DE PROCESO DE LA PARTE ELÉCTRICA

Descripción	Símbolos					Tiempo	Observación
	○	□	→	▱	▽		
Colocar las baterías en la porta baterías esencialmente construidas para ellas.	●					5min	
Comprobar las baterías si están en buen estado comprobando su		●				10min	
Transportar los motores eléctricos del proveedor			●			2 dias	
Revisar los motores eléctricos si funcionan	●					10min	
Instalamos los motores eléctricos en la base dispuestos en los planos	●					20min	
Instalamos las llantas traseras con su respectivo eje	●					50min	deben estar bien fijadas al eje
Traer el joystick del proveedor requerido		●				2 dias	
Revisar el joystick si funciona correctamente			●			5min	
Fijar el joystick al reposabrazos dispuesto en el plano	●					15min	
Realizar las conexión de las baterías al joystick	●					8min	
Realizar las conexión de las baterías a los motores		●				5min	
Verificar si las conexiones están correctamente		●				7min	

### **Proceso de la parte de la carcaza**

- Traer la fibra de vidrio de los proveedores
- Tomar medidas de la estructura de la silla de ruedas
- Cortar la fibra de vidrio con las medidas requeridas en el plano
- Forrar la estructura de la silla con la fibra de vidrio
- Traer la madera de roble para el asiento del vehículo
- Cortar la madera de roble para el asiento
- Tapizar el asiento del vehículo
- Fijar el asiento al vehículo eléctrico

## FLUJOGRAMA PROCESO DE LA PARTE DE LA CARCAZA

Descripción	Símbolos					Tiempo	Observación
	○	□	→	▱	▽		
Traer la fibra de vidrio de los proveedores			●			45min	
Tomar medidas de la estructura de la silla de ruedas	●					10min	
Cortar la fibra de vidrio con las medidas requeridas en el plano	●					20min	
Forrar la estructura de la silla con la fibra de vidrio	●					30min	
Traer la madera de roble para el asiento del vehículo			●			45min	
Cortar la madera de roble para el asiento	●					32min	
Tapizar el asiento del vehículo	●					35min	
Fijar el asiento al vehículo eléctrico	●					15min	

## 5.7.2 Recursos, análisis financiero

Cuadro 11. Activos.

UNID.	DESCRIPCIÓN	COSTO. UNITARIO	COSTO. TOTAL
	<b>MUEBLES Y ENSERES</b>		
3	ESCRITORIOS	400,00	1200,00
3	SILLAS EJECUTIVAS	80,00	240,00
3	ARCHIVADOR	80,00	240,00
6	PERCHAS	150,00	900,00
<b>SUBTOTAL</b>			<b>2580,00</b>
	<b>MAQUINARIAS Y EQUIPOS</b>		
2	ESMERIL	150,00	300,00
2	MAQUINA DE SOLDAR	300,00	600,00
3	EXTINTOR DE 10 LIBRAS	49,00	147,00
1	COMPRESOR INDUSTRIAL	850,00	850,00
2	TRONSADORA	220,00	440,00
3	TALADRO	150,00	450,00
2	PULIDORA	115,00	230,00
3	PRENSA DE BANCO	20,00	60,00
3	ASTURO	10,00	30,00
<b>SUBTOTAL</b>			<b>3107,00</b>
	<b>EQUIPO DE COMPUTACIÓN</b>		
3	COMPUTADORAS	500,00	1500,00
1	IMPRESORA MULTIFUNCIONAL	150,00	150,00
<b>SUBTOTAL</b>			<b>1650,00</b>
	<b>TERRENO</b>		
1	LOTE	18500,00	18500,00
<b>SUBTOTAL</b>			<b>18500,00</b>
	<b>EDIFICIO</b>		
1	EDIFICACIÓN	28600,00	28600,00
<b>SUBTOTAL</b>			<b>28600,00</b>
<b>TOTAL INVERSIÓN ANUAL</b>			<b>54437,00</b>

**Cuadro 12. Depreciación.**

<b>DEPRECIACION DE ACTIVOS FIJOS</b>				
<b>DESCRIPCION</b>	<b>VALOR DE</b>	<b>%</b>	<b>DEP.</b>	<b>DEP.</b>
	<b>ACTIVO FIJO</b>	<b>DE DEP.</b>	<b>MENSUAL</b>	<b>ANUAL</b>
MUEBLES Y ENSERES	2580,00	10,00%	21,50	258,00
MAQUINARIAS Y EQUIPOS	3107,00	10,00%	25,89	310,70
EDIFICIO	28600,00	5,00%	238,33	2860,00
EQUIPO DE COMPUTACION	1650,00	33,00%	45,38	544,50
<b>TOTAL</b>	<b>35937,00</b>		<b>331,10</b>	<b>3973,20</b>

**Cuadro 13. Nómina.**

<b>NÓMINA AÑO 1</b>										
		<b>PERSONAL</b>	<b>BASICO</b>	<b>13RO</b>	<b>14TO</b>	<b>VAC.</b>	<b>Aportes IESS - solca</b>	<b>FDO.RES EV.</b>	<b>REM.</b>	<b>R-ANUAL</b>
900,00	1	JEFE DE PRODUCCIÓN	900,00	75,00	29,50	37,50	109,35		1.151,35	13.816,20
750,00	1	SUPERVISOR DE CALIDAD	750,00	62,50	29,50	31,25	91,13		964,38	11.572,50
750,00	1	SUPERVISOR DE SEGURIDAD	750,00	62,50	29,50	31,25	91,13		964,38	11.572,50
360,00	2	SOLDADORES	720,00	60,00	29,50	30,00	87,48		926,98	11.123,76
360,00	2	ARMADORES	720,00	60,00	29,50	30,00	87,48		926,98	11.123,76
360,00	2	ELECTRICOS	720,00	60,00	29,50	30,00	87,48		926,98	11.123,76
360,00	1	EBANISTA	360,00	30,00	29,50	15,00	43,74		478,24	5.738,88
360,00	1	DISEÑADOR DE CARCASA	360,00	30,00	29,50	15,00	43,74		478,24	5.738,88
<b>TOTAL</b>			<b>5.280,00</b>						<b>6.817,52</b>	<b>81.810,24</b>

<b>NÓMINA AÑO 2</b>										
		<b>PERSONAL</b>	<b>BASICO</b>	<b>13RO</b>	<b>14TO</b>	<b>VAC</b>	<b>aportes IESS - solca</b>	<b>FDO.RES EV.</b>	<b>REM</b>	<b>R-ANUAL</b>
		JEFE DE PRODUCCIÓN	936,00	78,00	29,50	39,00	113,72	77,97	1.046,74	12.560,94
		SUPERVISOR DE CALIDAD	780,00	65,00	29,50	32,50	94,77	64,97	877,20	10.526,45
		SUPERVISOR DE SEGURIDAD	780,00	65,00	29,50	32,50	94,77	64,97	877,20	10.526,45
		SOLDADORES	748,80	62,40	29,50	31,20	90,98	62,38	843,30	10.119,55
		ARMADORES	748,80	62,40	29,50	31,20	90,98	62,38	843,30	10.119,55
		ELECTRICOS	748,80	62,40	29,50	31,20	90,98	62,38	843,30	10.119,55
		EBANISTA	374,40	31,20	29,50	15,60	45,49	31,19	436,40	5.236,78
		DISEÑADOR DE CARCASA	374,40	31,20	29,50	15,60	45,49	31,19	436,40	5.236,78
<b>TOTAL</b>			<b>5.491,20</b>						<b>6.203,84</b>	<b>74.446,03</b>

**NÓMINA AÑO 3**

PERSONAL	BASICO	13RO	14TO	VAC	Aportes IESS - solca	FDO.RES EV.	REM	R-ANUAL
JEFE DE PRODUCCIÓN	973,44	81,12	29,50	40,56	118,27	81,09	1.087,43	13.049,22
SUPERVISOR DE CALIDAD	811,20	67,60	29,50	33,80	98,56	67,57	911,11	10.933,35
SUPERVISOR DE SEGURIDAD	811,20	67,60	29,50	33,80	98,56	67,57	911,11	10.933,35
SOLDADORES	778,75	64,90	29,50	32,45	94,62	64,87	875,85	10.510,17
ARMADORES	778,75	64,90	29,50	32,45	94,62	64,87	875,85	10.510,17
ELECTRICOS	778,75	64,90	29,50	32,45	94,62	64,87	875,85	10.510,17
EBANISTA	389,38	32,45	29,50	16,22	47,31	32,44	452,67	5.432,09
DISEÑADOR DE CARCASA	389,38	32,45	29,50	16,22	47,31	32,44	452,67	5.432,09
<b>TOTAL</b>	<b>5.710,85</b>						<b>6.442,55</b>	<b>77.310,60</b>

**NÓMINA AÑO 4**

PERSONAL	BASICO	13RO	14TO	VAC	Aportes IESS - solca	FDO.RES EV.	REM	R-ANUAL
JEFE DE PRODUCCIÓN	1.012,38	84,36	29,50	42,18	123,00	84,33	1.129,75	13.557,02
SUPERVISOR DE CALIDAD	843,65	70,30	29,50	35,15	102,50	70,28	946,38	11.356,52
SUPERVISOR DE SEGURIDAD	843,65	70,30	29,50	35,15	102,50	70,28	946,38	11.356,52
SOLDADORES	809,90	67,49	29,50	33,75	98,40	67,46	909,70	10.916,42
ARMADORES	809,90	67,49	29,50	33,75	98,40	67,46	909,70	10.916,42
ELECTRICOS	809,90	67,49	29,50	33,75	98,40	67,46	909,70	10.916,42
EBANISTA	404,95	33,75	29,50	16,87	49,20	33,73	469,60	5.635,21
DISEÑADOR DE CARCASA	404,95	33,75	29,50	16,87	49,20	33,73	469,60	5.635,21
<b>TOTAL</b>	<b>5.939,28</b>						<b>6.690,81</b>	<b>80.289,74</b>

**NÓMINA AÑO 5**

PERSONAL	BASICO	13RO	14TO	VAC	Aportes IESS - SOLCA	FDO.RES EV.	REM	R-ANUAL
JEFE DE PRODUCCIÓN	1.052,87	87,74	29,50	43,87	127,92	87,70	1.173,76	14.085,14
SUPERVISOR DE CALIDAD	877,39	73,12	29,50	36,56	106,60	73,09	983,05	11.796,62
SUPERVISOR DE SEGURIDAD	877,39	73,12	29,50	36,56	106,60	73,09	983,05	11.796,62
SOLDADORES	842,30	70,19	29,50	35,10	102,34	70,16	944,91	11.338,92
ARMADORES	842,30	70,19	29,50	35,10	102,34	70,16	944,91	11.338,92
ELECTRICOS	842,30	70,19	29,50	35,10	102,34	70,16	944,91	11.338,92
EBANISTA	421,15	35,10	29,50	17,55	51,17	35,08	487,20	5.846,46
DISEÑADOR DE CARCASA	421,15	35,10	29,50	17,55	51,17	35,08	487,20	5.846,46
<b>TOTAL</b>	<b>6.176,85</b>						<b>6.949,00</b>	<b>83.388,05</b>

**Cuadro 14. Gastos administrativos.**

GASTOS ADMINISTRATIVOS		ENERO	AÑO 1	AÑO 2	AÑO 3	AÑO 4	AÑO 5
1	JEFE DE PRODUCCIÓN	1151,35	13816,20	12560,94	13049,22	13557,02	14085,14
1	SUPERVISOR DE CALIDAD	964,38	11572,50	10526,45	10933,35	11356,52	11796,62
1	SUPERVISOR DE SEGURIDAD	964,38	11572,50	10526,45	10933,35	11356,52	11796,62
1	SOLDADORES	926,98	11123,76	10119,55	10510,17	10916,42	11338,92
1	ARMADORES	926,98	11123,76	10119,55	10510,17	10916,42	11338,92
1	ELECTRICOS	926,98	11123,76	10119,55	10510,17	10916,42	11338,92
	EBANISTA	478,24	5738,88	5236,78	5432,09	5635,21	5846,46
	DISEÑADOR DE CARCASA	478,24	5738,88	5236,78	5432,09	5635,21	5846,46
<b>TOTAL GASTOS ADMINISTRATIVOS</b>		<b>6817,52</b>	<b>81810,24</b>	<b>74446,03</b>	<b>77310,60</b>	<b>80289,74</b>	<b>83388,05</b>
GASTOS GENERALES		ENERO	AÑO 1	AÑO 2	AÑO 3	AÑO 4	AÑO 5
	ENERGIA ELÉCTRICA	110,00	1210,00	1258,40	1308,74	1361,09	1415,53
	AGUA POTABLE	30,00	250,00	260,00	270,40	281,22	292,46
	TELÉFONO FIJO	30,00	360,00	374,40	389,38	404,95	421,15
	SERVICIO DE INTERNET	40,00	480,00	499,20	519,17	539,93	561,53
	MANTENIMIENTO	300,00	900,00	900,00	900,00	900,00	900,00
	GASTOS VARIOS	100,00	430,00	447,20	465,09	483,69	503,04
	UTILES DE OFICINA	250,00	525,00	546,00	567,84	590,55	614,18
	DEP. DE MUEBLES Y ENSERES	21,50	258,00	258,00	258,00	258,00	258,00
	DEP. EDIFICIO.	238,33	2860,00	2860,00	2860,00	2860,00	2860,00
	DEP. MAQUINARIAS Y EQUIPOS	25,89	310,70	310,70	310,70	310,70	310,70
	DEP. DE EQUIPOS DE COMPU.	45,38	544,50	544,50	544,50		
<b>TOTAL GASTOS GENERALES</b>		<b>1191,10</b>	<b>8128,20</b>	<b>8258,40</b>	<b>8393,81</b>	<b>7990,13</b>	<b>8136,59</b>
GASTOS DE VENTAS		ENERO	AÑO 1	AÑO 2	AÑO 3	AÑO 4	AÑO 5
	GASTOS DE PUBLICIDAD	700,00	2350,00	2444,00	2541,76	2643,43	2749,17
<b>TOTAL GASTOS DE VENTAS</b>		<b>700,00</b>	<b>2350,00</b>	<b>2444,00</b>	<b>2541,76</b>	<b>2643,43</b>	<b>2749,17</b>
<b>TOTAL DE GASTO</b>		<b>8708,62</b>	<b>92288,44</b>	<b>85148,43</b>	<b>88246,16</b>	<b>90923,30</b>	<b>94273,81</b>

**Cuadro 15. Costo directo.**

COSTO DE VENTAS		UNID.	CADA /UNA	PRECIO TOTAL	ENERO	AÑO 1	AÑO 2	AÑO 3	AÑO 4	AÑO 5
	DETALLE				10					
1	Perno m8*90	8	0,9	7,20	72,00	1408,95	1465,31	1523,93	1584,88	1648,28
2	Arandela	44	0,1	4,40	44,00	88,00	91,52	95,18	98,99	102,95
3	Tuerca	8	0,1	0,80	8,00	16,00	16,64	17,31	18,00	18,72
4	Perno m 10 * 55	4	0,6	2,40	24,00	48,00	49,92	51,92	53,99	56,15
5	Perno m10*90	1	0,9	0,90	9,00	18,00	18,72	19,47	20,25	21,06
6	Arandela m10	1	0,1	0,10	1,00	2,00	2,08	2,16	2,25	2,34

7	Mariposa m10	1	0,2	0,20	2,00	4,00	4,16	4,33	4,50	4,68
8	Perno cabeza de mariposa m4 * 10	1	0,05	0,05	0,50	1,00	1,04	1,08	1,12	1,17
9	Tuerca m4	1	0,05	0,05	0,50	1,00	1,04	1,08	1,12	1,17
10	Tuerca hexagonal 3/4	1	0,8	0,80	8,00	16,00	16,64	17,31	18,00	18,72
11	Arandela 3/4	1	0,2	0,20	2,00	4,00	4,16	4,33	4,50	4,68
12	tubo cuadrado 20*20*2	1	8,1	8,10	81,00	162,00	168,48	175,22	182,23	189,52
13	tubo cuadrado 25*25*2	1	7,41	7,41	74,10	148,20	154,13	160,29	166,70	173,37
14	tubo cuadrado 30*30*2	1	10,99	10,99	109,90	219,80	228,59	237,74	247,25	257,13
15	silla con madera de roble y su tapizado	1	80	80	800,00	1600,00	1664,00	1730,56	1799,78	1871,77
16	bateria de 24 voltios * 20 AH	2	120	240	2400,00	4800,00	4992,00	5191,68	5399,35	5615,32
17	control golden motor	1	150	150	1500,00	3000,00	3120,00	3244,80	3374,59	3509,58
18	rueda delantera 200mm	2	25	50,00	500,00	1000,00	1040,00	1081,60	1124,86	1169,86
19	rueda trasera 260mm	2	75	150,00	1500,00	3000,00	3120,00	3244,80	3374,59	3509,58
20	motor de 500w	2	250	500,00	5000,00	10000,00	10400,00	10816,00	11248,64	11698,59
<b>TOTAL COSTOS DE VENTAS</b>		<b>52,00</b>	<b>1,00</b>	<b>11,60</b>	<b>12146,00</b>	<b>25536,95</b>	<b>26558,43</b>	<b>27620,77</b>	<b>28725,60</b>	<b>29874,62</b>

**Cuadro 16. Ingresos.**

INGRESOS POR VENTAS	CANT.	TOTAL	ENERO	AÑO 1	AÑO 2	AÑO 3	AÑO 4	AÑO 5
VENTA DE SILLAS	10	1200,00	12000,00	144000,00	151200,00	158760,00	166698,00	175032,90
<b>TOTAL DE INGRESOS</b>	<b>10</b>	<b>1200,00</b>	<b>12000,00</b>	<b>144000,00</b>	<b>151200,00</b>	<b>158760,00</b>	<b>166698,00</b>	<b>175032,90</b>

**Cuadro 17. Inversión.**

<b>INVERSIÓN DEL PROYECTO</b>	
MUEBLES Y ENSERES	2580,00
MAQUINARIA Y EQUIPO	3107,00
EQUIPO DE COMPUTACIÓN	1650,00
TERRENO	18500,00
EDIFICIO	28600,00
<b>TOTAL DE LA INVERSIÓN</b>	<b>54437,00</b>

**Cuadro 18.** Financiamiento.

<b>FINANCIACIÓN DEL PROYECYO</b>		
<b>INVERSION TOTAL</b>		<b>54437,00</b>
FINANCIADO	70%	38105,90
APORTE PROPIO	30%	16331,10
		<b>54437,00</b>

**Cuadro 19.** Tabla de amortización mensual.

<b>FINANCIAMIENTO</b>				
<b>TABLA DE AMORTIZACIÓN MENSUAL</b>				
<b>PERIÓDO</b>	<b>CAPITAL</b>	<b>INTERÉS</b>	<b>PAGO</b>	<b>SALDO</b>
-				<b>38.105,90</b>
1	635,10	482,67	1.117,77	37.470,80
2	624,51	474,63	1.099,14	36.846,29
3	614,10	466,72	1.080,82	36.232,18
4	603,87	458,94	1.062,81	35.628,31
5	593,81	451,29	1.045,10	35.034,51
6	583,91	443,77	1.027,68	34.450,60
7	574,18	436,37	1.010,55	33.876,42
8	564,61	429,10	993,71	33.311,82
9	555,20	421,95	977,15	32.756,62
10	545,94	414,92	960,86	32.210,68
11	536,84	408,00	944,85	31.673,83
12	527,90	401,20	929,10	31.145,93

**Cuadro 20.** Tabla de amortización anual.

<b>FINANCIAMIENTO</b>				
<b>TABLA DE AMORTIZACIÓN</b>				
<b>PERIÓDO</b>	<b>CAPITAL</b>	<b>INTERÉS</b>	<b>PAGO</b>	<b>SALDO</b>
-				<b>38.105,90</b>
1	7.621,18	5.792,10	13.413,28	30.484,72
2	7.621,18	4.633,68	12.254,86	22.863,54
3	7.621,18	3.475,26	11.096,44	15.242,36
4	7.621,18	2.316,84	9.938,02	7.621,18
5	7.621,18	1.158,42	8.779,60	-
	<b>38.105,90</b>	<b>17.376,29</b>	<b>55.482,19</b>	

**Cuadro 21.** Estado de pérdidas y ganancias.

DESCRIPCIÓN	AÑO 1	AÑO 2	AÑO 3	AÑO 4	AÑO 5
VENTAS	144000,00	151200,00	158760,00	166698,00	175032,90
(-) COSTO DE VENTAS	25536,95	26558,43	27620,77	28725,60	29874,62
<b>UTILIDAD BRUTA</b>	<b>118463,05</b>	<b>124641,57</b>	<b>131139,23</b>	<b>137972,40</b>	<b>145158,28</b>
TOTAL DE GASTOS	92288,44	85148,43	88246,16	90923,30	94273,81
<b>UTILIDAD OPERACIONAL</b>	<b>26174,61</b>	<b>39493,13</b>	<b>42893,07</b>	<b>47049,10</b>	<b>50884,47</b>
(-)GASTOS FINANCIEROS	5792,10	4633,68	3475,26	2316,84	8779,60
<b>UTILIDAD ANTES DE PART. TRAB</b>	<b>20382,51</b>	<b>34859,46</b>	<b>39417,81</b>	<b>44732,26</b>	<b>42104,87</b>
15% PART. EMPLEADOS	3057,38	5228,92	5912,67	6709,84	6315,73
<b>UTILIDAD ANTES DE IMP.</b>	<b>17325,13</b>	<b>29630,54</b>	<b>33505,14</b>	<b>38022,42</b>	<b>35789,14</b>
22% IMPUESTO	3811,53	6518,72	7371,13	8364,93	7873,61
<b>UTILIDAD NETA</b>	<b>13513,60</b>	<b>23111,82</b>	<b>26134,01</b>	<b>29657,49</b>	<b>27915,53</b>

**Cuadro 22.** Flujo.

DESCRIPCIÓN	AÑO 0	AÑO 1	AÑO 2	AÑO 3	AÑO 4	AÑO 5
<b>INGRESOS</b>						
INGRESOS POR VENTA	0,00	144000,00	151200,00	158760,00	166698,00	175032,90
<b>TOTAL INGRESOS OPERACIONALES</b>	<b>0,00</b>	<b>144000,00</b>	<b>151200,00</b>	<b>158760,00</b>	<b>166698,00</b>	<b>175032,90</b>
<b>EGRESOS OPERACIONALES</b>						
INVERSIÓN INICIAL	54437,00					
GASTOS ADMINISTRATIVOS		81810,24	74446,03	77310,60	80289,74	83388,05
GASTO DE VENTAS		2350,00	2444,00	2541,76	2643,43	2749,17
GASTOS GENERALES		4155,00	4285,20	4420,61	4561,43	4707,89
COSTO DE VENTA		25536,95	26558,43	27620,77	28725,60	29874,62
PAGO PARTICIPACIÓN DE EMPLEADOS			3057,38	5228,92	5912,67	6709,84
PAGO DE IMPUESTO A LA RENTA			3811,53	6518,72	7371,13	8364,93
<b>TOTAL EGRESO OPERATIVO</b>	<b>54437,00</b>	<b>113852,19</b>	<b>114602,57</b>	<b>123641,37</b>	<b>129504,00</b>	<b>135794,50</b>
<b>FLUJO OPERATIVO</b>	<b>-54437,00</b>	<b>30147,81</b>	<b>36597,43</b>	<b>35118,63</b>	<b>37194,00</b>	<b>39238,40</b>
INGRESO NO OPERATIVO						
PRESTAMO BANCARIO	38105,90					
<b>TOTAL INGRESO NO OPERATIVO</b>	<b>16331,10</b>	<b>0,00</b>	<b>0,00</b>	<b>0,00</b>	<b>0,00</b>	<b>0,00</b>
EGRESOS NO OPERATIVOS						
INVERSIONES						
PAGO DE CAPITAL		7621,18	7621,18	7621,18	7621,18	7621,18
PAGO DE INTERÉS		5792,10	4633,68	3475,26	2316,84	8779,60
<b>TOTAL EGRESOS NO OPERATIVOS</b>		<b>13413,28</b>	<b>12254,86</b>	<b>11096,44</b>	<b>9938,02</b>	<b>16400,78</b>
<b>FLUJO NETO NO OPERATIVO</b>	<b>16331,10</b>	<b>-13413,28</b>	<b>-12254,86</b>	<b>-11096,44</b>	<b>-9938,02</b>	<b>-16400,78</b>
<b>FLUJO NETO</b>	<b>-38105,90</b>	<b>16734,53</b>	<b>24342,57</b>	<b>24022,19</b>	<b>27255,98</b>	<b>22837,62</b>
<b>FLUJO ACUMULADO</b>	<b>-38105,90</b>	<b>16734,53</b>	<b>41077,10</b>	<b>65099,29</b>	<b>92355,27</b>	<b>115192,89</b>

**Cuadro 23.** Balance general.

CUENTAS	AÑO 1	AÑO 2	AÑO 3	AÑO 4	AÑO 5
<b>ACTIVO CORRIENTE</b>					
CAJA BANCOS	16734,53	41077,10	65099,29	92355,27	115192,89
<b>TOTAL ACTIVO CORRIENTE</b>	<b>16734,53</b>	<b>41077,10</b>	<b>65099,29</b>	<b>92355,27</b>	<b>115192,89</b>
<b>ACTIVOS FIJOS</b>					
DEPRECIACIONA ACUMULADA	54437,00	54437,00	54437,00	54437,00	54437,00
<b>TOTAL ACTIVO FIJO</b>	<b>50463,80</b>	<b>46490,60</b>	<b>42517,40</b>	<b>39088,70</b>	<b>35660,00</b>
<b>TOTAL DE ACTIVOS</b>	<b>67198,33</b>	<b>87567,70</b>	<b>107616,69</b>	<b>131443,97</b>	<b>150852,89</b>
<b>PASIVO</b>					
<b>CORRIENTE</b>					
PRESTAMO	30484,72	22863,54	15242,36	7621,18	
PARTICIPACION EMPLEADOS POR PAGAR	3057,376	5228,92	5912,671	6709,839	6315,73
IMPUESTO A LA RENTA POR PAGAR	3811,529	6518,72	7371,13	8364,932	7873,61
<b>TOTAL PASIVO</b>	<b>37353,63</b>	<b>34611,18</b>	<b>28526,16</b>	<b>22695,95</b>	<b>14189,34</b>
<b>PATRIMONIO</b>					
APORTE CAPITAL	16331,10	16331,10	16331,10	16331,10	16331,10
UTILIDAD DEL EJERCICIO	13513,60	23111,82	26134,01	29657,49	27915,53
UTILIDAD AÑOS ANTERIORES	0,00	13513,60	36625,42	62759,43	92416,92
<b>TOTAL PATRIMONIO</b>	<b>29844,70</b>	<b>52956,52</b>	<b>79090,53</b>	<b>108748,02</b>	<b>136663,55</b>
<b>TOTAL PASIVO Y PATRIMONIO</b>	<b>67198,33</b>	<b>87567,70</b>	<b>107616,69</b>	<b>131443,97</b>	<b>150852,89</b>
	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00

**Cuadro 24.** Índices financieros.

INDICES FINANCIEROS						
DESCRIPCION	INV. INICIAL	AÑO1	AÑO2	AÑO3	AÑO4	AÑO5
<b>Flujos netos</b>	<b>-54.437,00</b>	30.147,81	36.597,43	35.118,63	37.194,00	39.238,40

TASA DE DESCUENTO	
TASA DE DESCUENTO	16%

TASA DE RENDIMIENTO PROMEDIO	MAYOR AL 12%
SUMATORIA DE FLUJOS	178.296,26
AÑOS	5
INVERSION INICIAL	54.437,00
TASA DE RENTIMIENTO PROMEDIO	65,51%

SUMA DE FLUJOS DESCONTADOS	114.910,18
VAN	<b>POSITIVO 60.473,18</b>
INDICE DE RENTABILIDAD I.R.	MAYOR A 1 1,90
RENDIMIENTO REAL	MAYOR A 12 90,02
<b>TASA INTERNA DE RETORNO</b>	<b>56%</b>

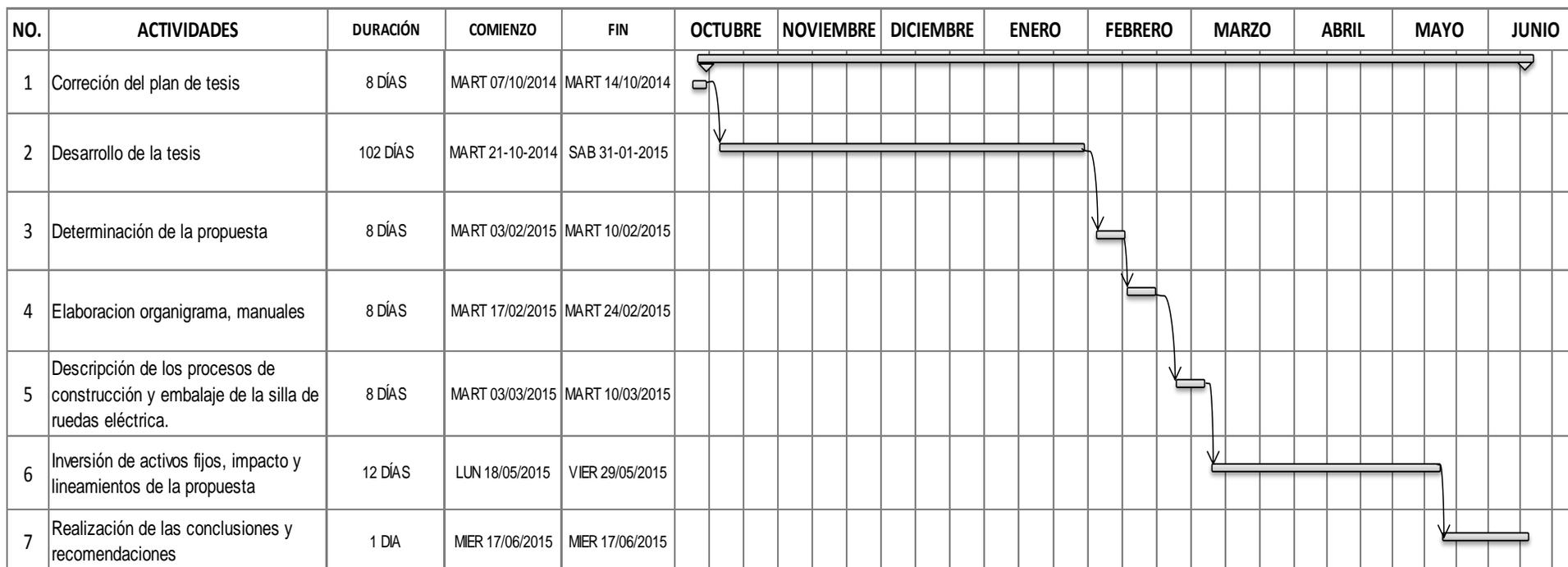
### **5.7.3 Impacto**

El desarrollo de este trabajo será de gran relevancia para los adultos mayores, quienes en su mayoría no cuentan con los recursos económicos para poder adquirir una silla de ruedas eléctrica, la cual tiene un alto costo. Razón por la cual esta propuesta brinda la oportunidad a estas personas a obtener este vehículo a un precio accesible acorde a las necesidades del adulto mayor.

La apertura de este taller permitirá crear nuevas formas de ingresos para los propietarios o socios de quienes desean poner en marcha esta clase de negocios, así mismo se creará fuentes de empleo para quienes laborarán en el taller.

Con esta propuesta el adulto mayor mejorará su calidad de vida, puesto que tendrán la oportunidad de adquirir un vehículo a precios accesibles y podrán trasladarse con mayor facilidad, realizando sus gestiones de una manera normal.

### 5.7.4 Cronograma.



<b>TEMA:</b> Diseño de un taller de producción en serie de un vehículo eléctrico para las personas adulta mayor en el cantón Milagro.	TAREA		HILO		TAREAS EXTERNAS	
	DIVISIÓN	.....	RESUMEN		HILO EXTERNO	
	PROGRESO		RESUMEN DEL PROYECTO		FECHA LIMITE	FECHA LÍMITE

### **5.7.5 Lineamientos de la propuesta**

Entre los lineamientos que se siguieron para posibilitar el desarrollo de esta propuesta están los siguientes:

El desarrollo de este proyecto se inició con la descripción de la problemática planteada, utilizando como herramienta investigativa la encuesta, la misma que nos permitió conocer la escasa aplicación de las normas de seguridad.

**Se estableció los objetivos de la propuesta, los cuales se cumplieron a través de:**

- La creación de un medio seguro para el adulto mayor para que se pueda movilizar con facilidad.
- La elaboración de un organigrama estructural en el taller.
- La construcción y ensamblaje de la silla de rueda eléctrica.
- Medir los presupuestos de compra y venta de la silla de rueda.

## CONCLUSIONES

- El trabajo investigativo permitió conocer que un vehículo eléctrico es una herramienta necesaria para el adulto mayor que tiene problemas con sus extremidades inferiores, mucha de esas personas no cuentan con los recursos necesarios para poder adquirirla, lo cual ha limitado la realización de sus diligencias a diario, situación que incide en su autoestima baja.
- El universo objetivo de estudio de este trabajo sostiene que no reciben ayuda de las autoridades competentes, para poder adquirir este vehículo eléctrico, ellos son de recursos bajos y no pueden adquirirlas, razón por la cual muchos de ellos se sienten desmotivados, debido a que tienen que depender de otras personas para poder movilizarse
- De acuerdo al estudio financiero de esta propuesta dio como resultado un VAN positivo \$60473,18 y un TIR de 56%, superando la tasa de mercado que es de 16%, lo cual demuestra que este proyecto es factible, una organización donde se fabricaran sillas eléctricas a precios accesibles. Y lo más importante laboraran personas con los conocimientos adecuados en cada una de las fases de construcción.

## RECOMENDACIONES

- La puesta en marcha del taller de construcción y ensamblaje de las sillas de ruedas eléctricas, debe estar administrado adecuadamente, es decir que las operaciones de compra deben ser realizadas con proveedores fijos, con el fin de abastecerse de los materiales, equipo o insumos al momento de iniciar la producción de estos vehículos, eso dependerá mucho del poder de negociación que ejecute la administración de esta organización propuesta,
- Inducir al adulto mayor al momento de que adquiera este vehículo eléctrico con el fin de que pueda manipularlo correctamente, también se recomienda entregar el manual de usuario que está desarrollado en este proyecto.
- Se recomienda siempre tener cargadas las baterías, esto puede ser realizando una carga diaria con la finalidad de evitar que las mismas se descarguen a límites donde será imposible o no recomendada la recarga, impidiendo la ocurrencia de accidentes y de esta manera preservar por más tiempo la funcionalidad que estas prestan en el funcionamiento de la silla.

## BIBLIOGRAFÍA

- ASAMBLEANACIONAL.GOV.EC. (2008). *SECCIÓN PRIMERA ADULTAS Y ADULTOS MAYORES*. Recuperado el 07 de Mayo de 2015, de [http://www.asambleanacional.gov.ec/documentos/constitucion\\_de\\_bolsillo.pdf](http://www.asambleanacional.gov.ec/documentos/constitucion_de_bolsillo.pdf)
- BOLIVAR MORENO, L. H. (06 de DICIEMBRE de 2012). *PROYECTO DE INVESTIGACION DE UNA SILLA DE RUEDAS*. Recuperado el 15 de ENERO de 2015, de <http://www.monografias.com/trabajos94/proyecto-silla-ruedas/proyecto-silla-ruedas2.shtml>
- BUCHELI, José; Ernesto, MUÑOS SILVA. Josué; PAREDES FREIRE, Jorge Luis. (MAYO de 2011). *DISEÑO, CONSTRUCCION E IMPLEMENTACION DE UN SISTEMA DE CONTROL A TRAVES DE UN JOYSTICK PARA EL DESPLAZAMIENTO SEMIAUTOMATICO DE LA SILLA DE RUEDAS ELECTRICA MODELO XFG-103FL*. Recuperado el 12 de ENERO de 2015, de [repositorio.espe.edu.ec/xmlui/handle/21000/3850](http://repositorio.espe.edu.ec/xmlui/handle/21000/3850)
- CHAIRDEX.COM. (2010). *Historia de la silla de ruedas*. Recuperado el 17 de marzo de 2015, de <http://www.chairdex.com/shistory.htm>
- COCEMFECYL.ES. (2014). *ELECCIÓN DE LA SILLA DE RUEDAS*. Recuperado el 28 de Mayo de 2015, de <http://www.cocemfecyl.es/index.php/discapacidad-y-tu/65-las-sillas-de-ruedas>
- COCEMFECYL.ES. (2014). *Las sillas de ruedas, tipos*. Recuperado el 22 de Marzo de 2015, de <http://www.cocemfecyl.es/index.php/discapacidad-y-tu/65-las-sillas-de-ruedas>
- DFARMACIA.COM. (2009). *Selección y adaptación de sillas de ruedas convencionales*. Recuperado el 24 de Marzo de 2015, de [http://www.dfarmacia.com/farma/ctl\\_servlet?\\_f=37&id=13078588](http://www.dfarmacia.com/farma/ctl_servlet?_f=37&id=13078588)
- Discapacidad ONLINE. (2012). *Discapacidad ONLINE*. Recuperado el 17 de Marzo de 2015, de [Discapacidad ONLINE: http://www.discapacidadonline.com/consejos-practicos-elegir-silla-ruedas.html](http://www.discapacidadonline.com/consejos-practicos-elegir-silla-ruedas.html)

- ECUADOR AMA LA VIDA. (2013). *CONADIS*. Recuperado el ENERO15 de 2015, de <http://www.consejodiscapacidades.gob.ec/>
- INFOMEDICINA.COM. (2014). *Beneficiarios de la silla de ruedas y necesidades de la silla de ruedas*. Recuperado el 19 de Marzo de 2015, de <http://infomedicina950.blogspot.com/>
- LÓPEZ, Javier . (2014). *DISEÑO DE UN PROTOTIPO DE SILLA DE RUEDAS ELECTRICA, CON SISTEMA DE ASCENSO Y ELEVACION*. Recuperado el 16 de Marzo de 2015, de [dspace.ups.edu.ec/bitstream/123456789/6420/1/UPS-CT002995.pdf](http://dspace.ups.edu.ec/bitstream/123456789/6420/1/UPS-CT002995.pdf)
- MEDICINAAUXILIAR.COM. (2013). *Como empeco la idea del uso de Sillas de Ruedas y como surgió la primera silla de ruedas diseñada para el transporte y movilidad de personas con disminución en la motricidad*. Recuperado el 17 de Marzo de 2015, de <http://www.medicinaauxiliar.com.ar/infosillas4.html>
- MUÑOZ, Josué & PAREDES, Jorge Luis. (2011). *Diseño, construcción e implementación de un sistema de control a través de un joystick para el desplazamiento semiautomático de la silla de ruedas eléctrica modelo xfg-103fl*. Recuperado el 15 de Marzo de 2015, de <http://repositorio.espe.edu.ec/xmlui/handle/21000/3850>
- NACIONES UNIDAS. (2012). *LA ORGNIZACION*. Recuperado el 14 de ENERO de 2015, de <http://www.un.org/es/about-un/>
- OEA. (2010). *DEMORACIA PARA LA PAZ, LA SEGURIDAD Y EL DESARROLLO*. Recuperado el 14 de ENERO de 2015, de <http://www.oas.org/es/>
- OMS. (2015). *Pautas para el suministro de sillas de ruedas manuales en entornos de menores recursos*. Recuperado el 17 de Marzo de 2015, de <http://www.who.int/publications/list/9789241547482/es/>
- OMS. (2015). *Pautas para el suministro de sillas de ruedas manuales en entornos de menores recursos*. Recuperado el 21 de Marzo de 2015, de [http://who.int/disabilities/publications/technology/wheelchairguidelines\\_sp\\_final\\_forweb.pdf](http://who.int/disabilities/publications/technology/wheelchairguidelines_sp_final_forweb.pdf)

- OMS; Organización Mundial de la Salud. (2011). *PAUTAS PARA EL SUMINISTRO DE SILLAS DE RUEDAS MANUALES EN ENTORNOS DE MENORES RECURSOS*. Recuperado el 14 de ENERO de 2015, de [http://who.int/disabilities/publications/technology/wheelchairguidelines\\_sp\\_finalforweb.pdf](http://who.int/disabilities/publications/technology/wheelchairguidelines_sp_finalforweb.pdf)
- ORGANIZACION INTERNACIONAL DEL TRABAJO. (2010). *DESCARGO DE RESPONSABILIDAD*. Recuperado el 24 de ENERO de 2015, de <http://www.ilo.org/public/spanish/disclaim/disclaim.htm>
- ORGANIZACION MUNDIAL DE LA SALUD. (2014). *ASAMBLEA MUNDIAL DE LA SALUD*. Recuperado el 24 de ENERO de 2015, de <http://www.who.int/mediacentre/events/governance/wha/es/>
- PEREZ, Carlos. (27 de Octubre de 2014). *Principales beneficios de las sillas de ruedas eléctricas*. Recuperado el 17 de Marzo de 2015, de <http://manualdelasalud.blogspot.com/2014/10/principales-beneficios-de-las-sillas-de.html>
- SECRETARIA NACIONAL DE PLANIFICACION Y DESARROLLO. (2014). *PLANDE DESARROLLO Y ORDENAMIENTO TERRITORIAL*. Recuperado el 24 de ENERO de 2015, de <http://sni.gob.ec/planes-de-desarrollo-y-ordenamiento-territorial>
- SEGURA , Angel & MEJIA , Marcelo . (2012). *DISEÑO Y CONSTRUCCION E SILLAS DE RUEDAS DE BAJO COSTO*. Recuperado el 28 de ENERO de 2015, de <http://bibdigital.epn.edu.ec/handle/15000/585>
- VARGAS, Andrea. (2010). *HISTORIA DE LA SILLA DE RUEDA*. Recuperado el 01 de FEBRERO de 2015, de <http://www.elportavoz.com/historia-de-la-silla-de-ruedas/>
- William Armstrong, J. B. (s.f.). *Wheelchair Guidelines*. Recuperado el 17 de Marzo de 2015, de [Wheelchair Guidelines: http://www.who.int/disabilities/publications/technology/wheelchairguidelines\\_sp\\_finalforweb.pdf](http://www.who.int/disabilities/publications/technology/wheelchairguidelines_sp_finalforweb.pdf)

YUSTE, Rocio. (Septiembre de 2009). *Metodología de diseño industrial de silla de ruedas modulares*. Recuperado el 17 de Marzo de 2015, de <http://es.slideshare.net/rociyuste/diseo-industrial-de-sillas-de-ruedas-modulares>

# **A N N E X O S**



**UNIVERSIDAD ESTATAL DE MILAGRO**  
**UNIDAD ACADÉMICA CIENCIAS DE LA INGENIERÍA**  
**“INGENIERÍA INDUSTRIAL”**

**ANEXO 1. MODELO DE ENCUESTA**

- 1. Cree usted que la falta de un vehículo electrónico afecta a la movilidad de los adultos mayores**

SI\_\_\_

NO\_\_\_

TAL VEZ\_\_\_

- 2. Considera necesaria la implementación de un vehículo electrónico que le facilite la movilidad a los adultos mayores**

Totalmente si\_\_\_

Puede ser \_\_\_

No lo considero\_\_\_

- 3. Según su criterio la creación de un vehículo eléctrico contribuirá al desarrollo de los adultos mayores**

De acuerdo\_\_\_

En desacuerdo\_\_\_

Quizás\_\_\_

**4. Cuáles son los factores que usted considera que interfieren en que ustedes no puedan adquirir una silla de rueda eléctrica**

Costo\_\_\_

Lejanía\_\_\_

Poco apoyo del gobierno\_\_\_\_\_

**5. Esta de acuerdo en que la realidad socio -política y cultural del país incurre en la relación con los adultos mayores**

Totalmente de acuerdo\_\_\_

De acuerdo \_\_\_

En desacuerdo\_\_\_

**6. Es necesaria la implementación de más opciones de funcionabilidad en la silla de rueda que ayuden al fácil manejo de la misma**

Si\_\_\_

No\_\_\_

Tal vez\_\_\_

**7. Existe la falta de financiamiento por parte de las instituciones financieras para la producción del vehículo electrónico**

Si\_\_\_

No\_\_\_

Quizás\_\_\_

**8. Considera factible la ayuda económica de varios Organismos Sociales para la producción de la silla de rueda**

Si la considero\_\_\_

No la considero \_\_\_

Podría ser \_\_\_\_\_

## ANEXO 2. FOTOS DE LA ENCUESTA





## **ANEXO 3. MANUAL DE USUARIO**

### **MANUAL DE USUARIO DEL VEHICULO ELECTRICO PARA LAS PERSONAS ADULTAS MAYORES**

#### **PRECAUCIONES DE SEGURIDAD**

##### **❖ ANTES DE CONDUCIR SU VEHICULO ELECTRICO**

El propietario deberá conocer el vehículo eléctrico, como es la forma correcta del uso para poder conducirlo. Es necesario regirse a ciertas precauciones.

- No conducir con el vehículo eléctrico después de haber consumido bebidas alcohólicas o cuando se sienta fatigado.
- No conducir el vehículo eléctrico en las calles de noche ya que no fueron diseñadas para con luces.

##### **❖ SU VEHICULO ELECTRICO DEBERA SER UTILIZADO POR UNA SOLA PERSONA**

- No subir más de una sola persona al vehículo, (ni tampoco niños).
- No deberá exceder el peso de la persona, ya que el vehículo eléctrico soporta hasta 100kg.

##### **❖ CONDUCIENDO SU SILLA DE RUEDAS ELÉCTRICA**

- Realizar las verificaciones diariamente.
- No levantarse o salirse del vehículo eléctrico mientras este se encuentra en operación.
- No debe tratar de subir las escaleras eléctricas mientras usted se encuentra en el vehículo eléctrico

##### **❖ RAMPAS Y BAJADAS**

- No conduzca su vehículo eléctrico en rampas y bajadas con el grado de inclinación dispuesta, en el manual del propietario que son 12 grados.
- No dirija su vehículo eléctrico en caminos que existan demasiadas desnivelaciones.
- Y deberá siempre inclinarse hacia al frente cuando suba una rampa.

#### ❖ **AL CONDUCIR SU VEHICULO ELÉCTRICO**

- Verificar si el asiento está completamente bien fijada a la estructura del vehículo eléctrico.
- Revisar la carga de la batería en el tablero digital.
- Escoger una velocidad en la que el usuario se sienta cómodo.
- Verificar si los frenos está funcionando correctamente.

#### ❖ **CIRCULANDO SOBRE EL PAVIMENTO**

- Verificar si el indicador de velocidad está trabajando en la forma más lenta posible al arrancar el vehículo eléctrico, ya después usted podrá ir a una velocidad máxima de 3,6km/h.
- Podrá ir a una velocidad rápida cuando se encuentre en zonas despejadas.

#### ❖ **INCLINACIÓN MÁXIMA**

- Hemos realizado verificaciones en la que nuestro vehículo eléctrico al ascender y descender podrá llevar un ángulo de inclinación de 12 grados.

#### **BLOQUEAR Y DESBLOQUEAR SU VEHÍCULO ELECTRICO**

- Cuan el joystick de la silla eléctrica este prendida, deberá pulsar el botón de on/off y tenerlo pulsado.
- Para conducir su vehículo eléctrico deberá mover el joystick hacia los lados izquierdos, derechos, hacia abajo y hacia arriba, al lugar donde se quiera dirigir el mando obedecerá las órdenes.

#### **PRECAUCIONES:**

Cada vez que utilice su vehículo eléctrico, es recomendable cargar las baterías ya que estas se agotan debido al uso.

Después de haber de recargado la batería deberá, andar en su vehículo eléctrico de 3 a 5 minutos para verificar si la carga dela batería es suficiente o no a sufrido un daño.

## ❖ COMO AJUSTAR EL ASIENTO

### ➤ QUITAR EL ASIENTO

- Deberá apagar su vehículo eléctrico.
- Verificar si la silla eléctrica no está en manual.
- Tirar de la palanca para remover el asiento.

## ❖ PARA AJUSTAR LA ALTURA DEL ASIENTO

- Desmontar el asiento.
- Desmontar la cubierta.
- Desmontar y aflojar la tuerca.
- Graduar el asiento a la altura que el usuario se sienta cómodo.
- ajustar nuevamente el asiento de la silla.

## CUIDADO DE LAS BATERÍAS

### ❖ BATERÍAS

- Su vehículo eléctrico utiliza dos baterías de 24 voltios \* 20 amperios, estas baterías son herméticamente selladas y no necesitan, ponerles ácido como se realizan en los automotores, están creadas para tener una descarga más lenta y con una mayor durabilidad.
- al recargar su batería o guardarla no la exponga en a temperaturas por debajo de los 12 grados o arriba de los 55 grados, ya que pueden congelarse o sobrecalentarse, y la batería durara menos tiempo.

#### PRECAUCIÓN:

Los terminales de las baterías y cualquier accesorio relacionado tiene alto contenido de plomo (pb), deberá lavarse muy bien las manos después de manipular las baterías de su vehículo eléctrico.

### ❖ USAR LAS BATERÍAS RECOMENDADAS

- Su vehículo eléctrico usa dos baterías de 24 voltios.
- No es recomendable usar otro tipo de baterías, solo las baterías que son de 24 voltios\* 20 amperios.

**PRECAUCIÓN:**

Manténgase alejado de productos inflamables cuando se encuentre cargando su vehículo eléctrico.

No fume mientras se encuentra haciendo esa operación a la batería.

No desconectar el cable de la toma corriente con las manos mojadas.

**MANTENIMIENTO****BATERÍAS:**

Las baterías deberán tener un mantenimiento adecuado para que así no tengan fallas, las baterías deberán ser revisadas las cargas mensualmente para mayor precaución.

**LLANTAS:**

Las condiciones de las llantas dependerán del uso que le dé el usuario al vehículo eléctrico, deberá tener cuidado en la pista que vaya para que la llanta no vaya a sufrir daños de pinchadas o rajaduras.

**MOTOR:**

El motor deberá ser chequeado mensualmente, para ver cuál es la fuerza que tiene hacia las llantas traseras, ya que son las que impulsan al vehículo eléctrico, si ve anomalías, de que el motor no tiene mucha fuerza y se queda el vehículo es porque podría estar desgastado los carbones y deberá ser revisado por un técnico autorizado y capacitado en funcionamiento de estos tipos de motores de 450w de fuerza.

## SOLUCIONES TÉCNICAS

SINTOMAS	POSIBLES CAUSAS	SOLUCIONES
❖ Distancia de conducción limitada.	❖ Las baterías no fueron recargadas correctamente.	<ul style="list-style-type: none"> <li>❖ Deberá dejar recargar las baterías el tiempo mencionado en de 7 horas a 13 horas.</li> <li>❖ Reemplazar las baterías.</li> </ul>
❖ Las baterías no recargan	<ul style="list-style-type: none"> <li>❖ El adaptador no funciona.</li> <li>❖ La corriente es demasiada baja</li> <li>❖ Está dañada la conexión del cargador.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>❖ Reemplazar el cargador.</li> <li>❖ Verificar las instalaciones eléctricas.</li> <li>❖ Conectar el enchufe en otra toma de corriente.</li> </ul>
❖ Baterías jalan demasiada corriente mientras se cargan.	❖ Las baterías se encuentran defectuosas.	❖ Comprar nuevas baterías.
❖ El vehículo eléctrico no se mueve.	<ul style="list-style-type: none"> <li>❖ Las baterías están descargadas.</li> <li>❖ Los motores están averiados.</li> <li>❖ el vehículo se encuentra con el freno.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>❖ Revisar las baterías si están cargadas.</li> <li>❖ Reemplazar las baterías.</li> <li>❖ Comprar nuevos motores.</li> <li>❖ Revisar en freno del silla eléctrica si esta desactivado.</li> </ul>

## ESPECIFICACIONES TÉCNICAS

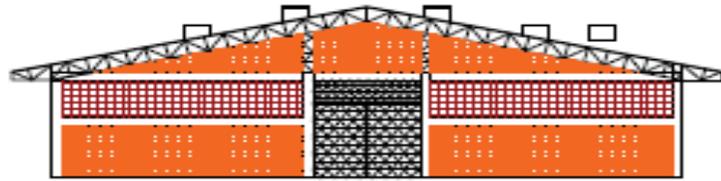
<b>MODELO</b>	<b>WMOO2</b>
<b>Dimensiones (mm)</b>	1046 x 660 x 1212
<b>Peso del prototipo</b>	63 kg
<b>Peso sin baterías</b>	52 kg
<b>Peso sin asiento ni baterías</b>	38 kg
<b>Batería(incluye cargador)</b>	24v 20Ah x 2
<b>Ruedas delanteras</b>	50 x 200 mm
<b>Ruedas traseras</b>	75 x 260 mm
<b>Control</b>	Golden motor joystick
<b>Motor</b>	450w 24v x 2
<b>Velocidad máxima</b>	3,6 km/h
<b>Pendiente máxima</b>	12 grados
<b>Peso máximo para usuario</b>	100 kg
<b>Autonomía a Vel. Máx.</b>	2,86 horas ; (10,3 km)
<b>Radio de giro</b>	826 mm
<b>Asiento de madera</b>	Madera de roble

## GARANTÍA

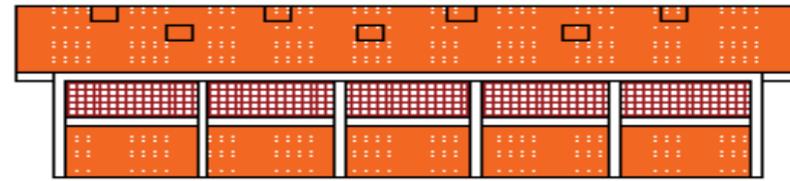


El vehículo eléctrico tendrá una garantía de 1 año, pero cumpliendo con el mantenimiento adecuado que se les pide hacer en nuestro taller de servicios.

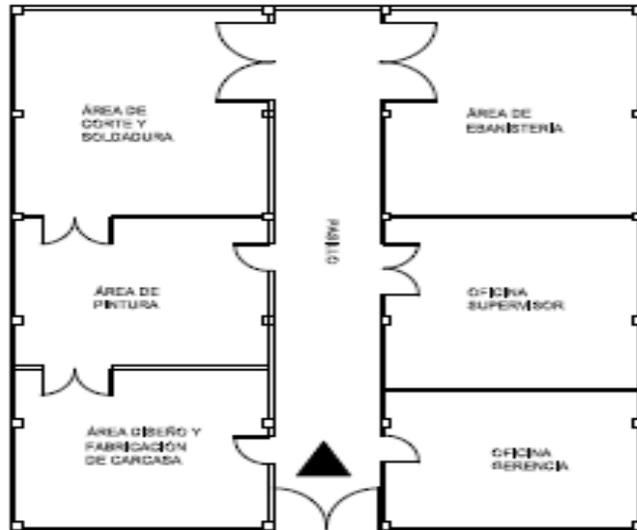
## ANEXO 4. DISEÑO DEL TALLER



Vista frontal  
SCALE 1:100



Vista lateral  
SCALE 1:100

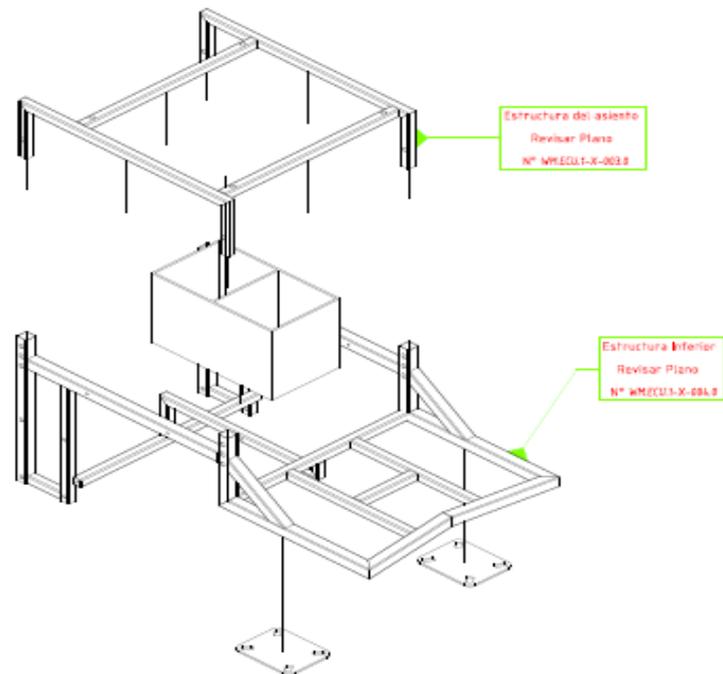


Vista superior  
SCALE 1:100

ITEM	DESCRIPCION	CANTIDAD	UNIDAD	VALOR UNITARIO	VALOR TOTAL
01	...	...	...	...	...
02	...	...	...	...	...
03	...	...	...	...	...
04	...	...	...	...	...
05	...	...	...	...	...
06	...	...	...	...	...
07	...	...	...	...	...
08	...	...	...	...	...
09	...	...	...	...	...
10	...	...	...	...	...
11	...	...	...	...	...
12	...	...	...	...	...
13	...	...	...	...	...
14	...	...	...	...	...
15	...	...	...	...	...
16	...	...	...	...	...
17	...	...	...	...	...
18	...	...	...	...	...
19	...	...	...	...	...
20	...	...	...	...	...
21	...	...	...	...	...
22	...	...	...	...	...
23	...	...	...	...	...
24	...	...	...	...	...
25	...	...	...	...	...
26	...	...	...	...	...
27	...	...	...	...	...
28	...	...	...	...	...
29	...	...	...	...	...
30	...	...	...	...	...
31	...	...	...	...	...
32	...	...	...	...	...
33	...	...	...	...	...
34	...	...	...	...	...
35	...	...	...	...	...
36	...	...	...	...	...
37	...	...	...	...	...
38	...	...	...	...	...
39	...	...	...	...	...
40	...	...	...	...	...
41	...	...	...	...	...
42	...	...	...	...	...
43	...	...	...	...	...
44	...	...	...	...	...
45	...	...	...	...	...
46	...	...	...	...	...
47	...	...	...	...	...
48	...	...	...	...	...
49	...	...	...	...	...
50	...	...	...	...	...
51	...	...	...	...	...
52	...	...	...	...	...
53	...	...	...	...	...
54	...	...	...	...	...
55	...	...	...	...	...
56	...	...	...	...	...
57	...	...	...	...	...
58	...	...	...	...	...
59	...	...	...	...	...
60	...	...	...	...	...
61	...	...	...	...	...
62	...	...	...	...	...
63	...	...	...	...	...
64	...	...	...	...	...
65	...	...	...	...	...
66	...	...	...	...	...
67	...	...	...	...	...
68	...	...	...	...	...
69	...	...	...	...	...
70	...	...	...	...	...
71	...	...	...	...	...
72	...	...	...	...	...
73	...	...	...	...	...
74	...	...	...	...	...
75	...	...	...	...	...
76	...	...	...	...	...
77	...	...	...	...	...
78	...	...	...	...	...
79	...	...	...	...	...
80	...	...	...	...	...
81	...	...	...	...	...
82	...	...	...	...	...
83	...	...	...	...	...
84	...	...	...	...	...
85	...	...	...	...	...
86	...	...	...	...	...
87	...	...	...	...	...
88	...	...	...	...	...
89	...	...	...	...	...
90	...	...	...	...	...
91	...	...	...	...	...
92	...	...	...	...	...
93	...	...	...	...	...
94	...	...	...	...	...
95	...	...	...	...	...
96	...	...	...	...	...
97	...	...	...	...	...
98	...	...	...	...	...
99	...	...	...	...	...
100	...	...	...	...	...



## ESTRUCTURA DEL ASIENTO Y ESTRUCTURA INFERIOR



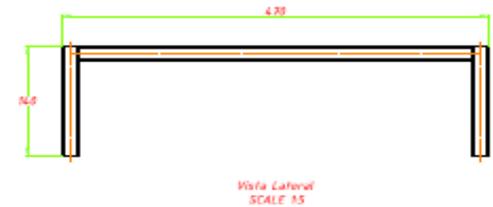
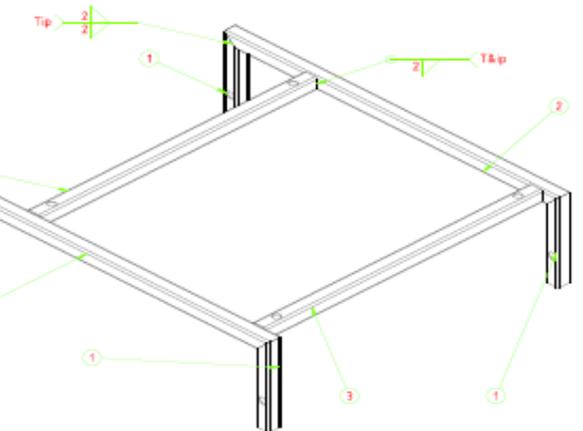
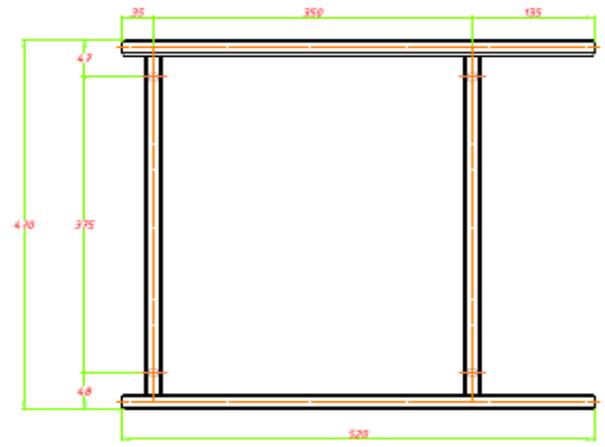
Vista Explorada

	INGENIERO	FECHA	NOTAS	
01/04/20	W. Morales C.	27 Abril 2020		
02/04/20	W. Morales C.	27 Abril 2020		
03/04/20	E. Serrano	27 Abril 2020		
04/04/20	E. Serrano	27 Abril 2020		
AUTORIZADO: 				Director
PROYECTO: <b>FIGURA WM002</b>				Director de Planeación
OBJETIVO:				WMFCU1-X-003.9
ACTIVIDADES:				WMFCU1-X-004.9

1074

LISTA DE MATERIALES						
Cantidad	Detalle	Medida	Unidad	Peso Unitario	Peso Total	Longitud Utilizada
1	Tubo rectangular 40 x 20 x 2 - 160	Aluminio	4	0.570 kg	2.280 kg	760.0 mm
2	Tubo rectangular 40 x 20 x 2 - 120	Aluminio	2	0.350 kg	0.700 kg	360.0 mm
3	Tubo rectangular 40 x 20 x 2 - 130	Aluminio	2	0.457 kg	0.914 kg	420.0 mm
<b>TOTAL</b>					<b>3.894 kg</b>	<b>1540.0 mm</b>

### ESTRUCTURA PARA EL ASIENTO



NO.	FECHA	MODIFICACION	ELABORADO	REVISADO
01	27 Abril 2012			
02	27 Abril 2012			
03	27 Abril 2012			
04	27 Abril 2012			

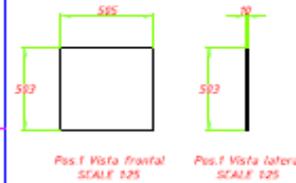
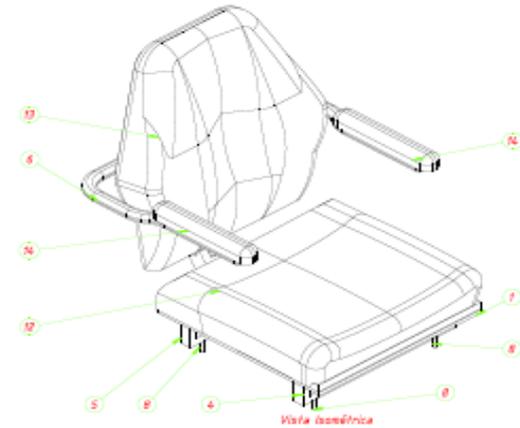
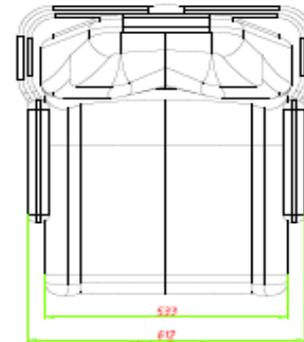
  

PROYECTO	PROYECTO	FECHA	ESCALA
01040 - MMS12	ESTRUCTURA PARA EL ASIENTO		



LISTA DE MATERIALES					
Cantidad	Detalle	Materia	Unidad	Peso (kg)	Peso Total
1	Placa del asiento	Madera (roble)	1	1.000 kg	1.000 kg
2	Espejo del respaldo	Madera (roble)	1	1.000 kg	1.000 kg
3	Placa del respaldo	Madera (roble)	1	1.700 kg	1.700 kg
4	Brazo inferior del asiento	Madera (roble)	1	0.001 kg	0.001 kg
5	Brazo superior 2 del asiento	Madera (roble)	1	0.008 kg	0.008 kg
6	Brazo superior 1 del asiento	Madera (roble)	1	0.700 kg	0.700 kg
7	Soporte del asiento	Madera (roble)	1	1.000 kg	1.000 kg
8	Placa RP a 10	Aluminio anodizado	4	0.002 kg	0.008 kg
9	Perno - M8 x 10	Aluminio anodizado	1	0.001 kg	0.001 kg
10	Arandela para perno M 8	Aluminio anodizado	1	0.001 kg	0.001 kg
11	Resaca - M 10	Aluminio anodizado	1	0.001 kg	0.001 kg
12	Tapadera del asiento	Aluminio anodizado	1	0.001 kg	0.001 kg
13	Tapadera respaldo	Aluminio anodizado	1	0.001 kg	0.001 kg
14	Tapadera del brazo superior	Aluminio anodizado	2	0.001 kg	0.002 kg

### ASIENTO PARA EQUIPO WM002

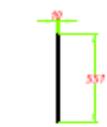


Pos. 1 Vista frontal SCALE 1:25

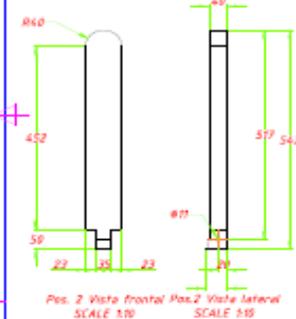
Pos. 1 Vista lateral SCALE 1:25



Pos. 3 Vista frontal SCALE 1:25

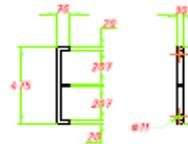


Pos. 3 Vista lateral SCALE 1:25

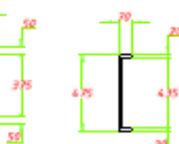


Pos. 2 Vista frontal SCALE 1:10

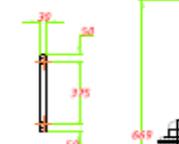
Pos. 2 Vista lateral SCALE 1:10



Pos. 4 Vista frontal SCALE 1:25



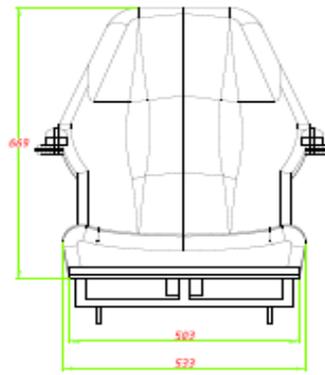
Pos. 4 Vista lateral SCALE 1:25



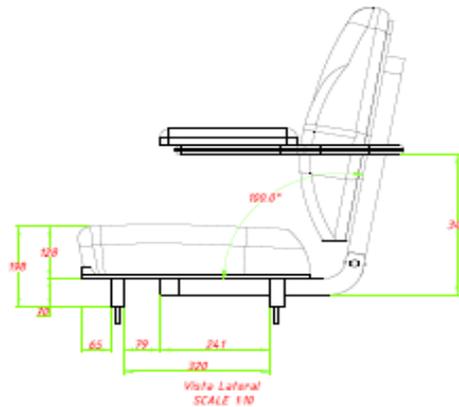
Pos. 5 Vista frontal SCALE 1:25



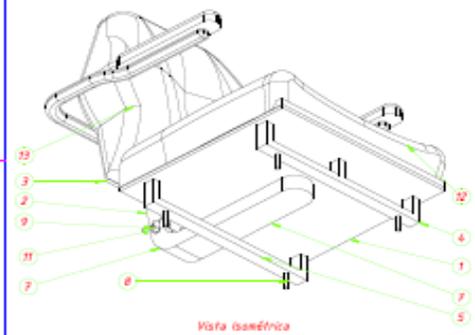
Pos. 5 Vista lateral SCALE 1:25



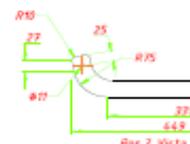
Vista Frontal SCALE 1:10



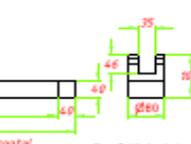
Vista Lateral SCALE 1:10



Vista isométrica



Pos. 6 Vista frontal SCALE 1:25



Pos. 6 Vista lateral SCALE 1:25



Pos. 7 Vista frontal SCALE 1:10



Pos. 7 Vista lateral SCALE 1:10

NOTA: Como se especifica en el presente parte del equipo se incluye el material para el cableado eléctrico y para.

NO	FECHA	MODIFICACIONES	PROYECTOS	ASIENTO
01	27 Abril 2012		ASIENTO	
02	27 Abril 2012		ASIENTO	
03	27 Abril 2012		ASIENTO	
04	27 Abril 2012		ASIENTO	

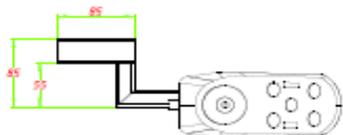


Nombre:   
 Fecha:   
 Firma:   
 Cargo:   
 Escala:   
 Hoja:   
 Total:

LISTA DE MATERIALES							
Cantidad	Descripción	Materia	Unidad	Masa Unitaria	Masa Total	Longitud Unitaria	Longitud Total
1	Tubo Estructural $\varnothing 20 \times 20 \times 2 - 300$	Acero, A36	1	0.517 kg	0.517 kg	300 mm	300 mm
2	Tubo Estructural $\varnothing 20 \times 20 \times 2 - 300$	Acero, A36	1	0.509 kg	0.509 kg	300 mm	300 mm
2	Tubo Estructural $\varnothing 20 \times 20 \times 2 - 300$	Acero, A36	1	0.509 kg	0.509 kg	300 mm	300 mm
<b>Total:</b>							
1	Tubo Estructural $\varnothing 20 \times 20 \times 2 - 300$	Acero, A36	1	0.517 kg	0.517 kg	300 mm	300 mm
2	Placa de Control	Acero	1	0.016 kg	0.016 kg		
1	Control GameStick	Acero	1	0.009 kg	0.009 kg		
1	Perno cabeza de tornillo - $\varnothing 6 \times 10$	Acero, A36	1	0.006 kg	0.006 kg		
2	Tornillo Hexagonal - M4	Acero	1	0.001 kg	0.001 kg		

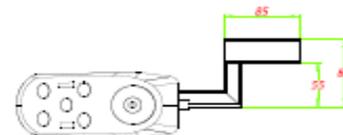
## SOPORTE PARA CONTROL

Según disponga el usuario para brazo Derecho

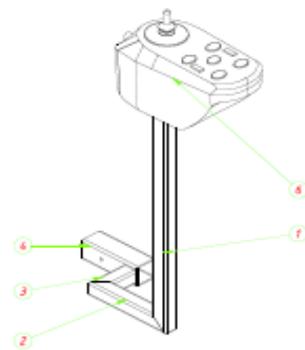


Vista Superior  
SCALE 15

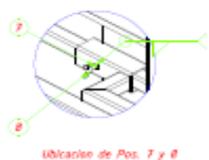
Según disponga el usuario para brazo Izquierdo



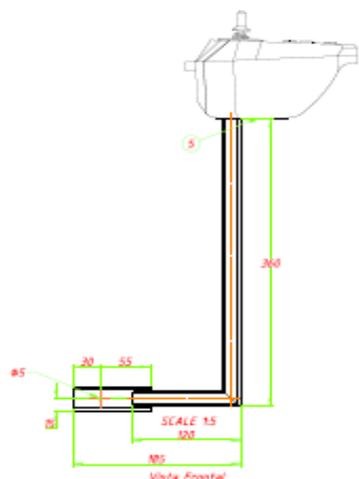
Vista Superior  
SCALE 15



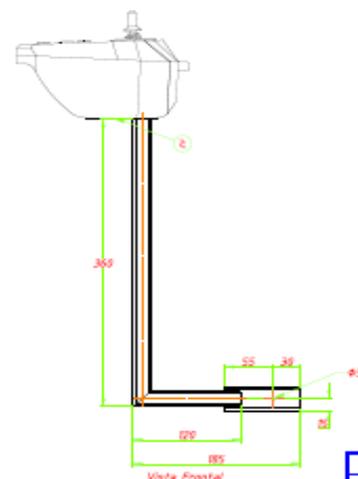
Vista Isométrica  
SCALE 15



Ubicación de Pos. 7 y 8



Vista Frontal  
SCALE 15



Vista Frontal  
SCALE 15

NO. ITEM	DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	UNIDAD	VALOR
01001	M. Materiales	21 Abr 2015		
01002	M. Materiales	21 Abr 2015		
01003	M. Materiales	21 Abr 2015		
01004	M. Materiales	21 Abr 2015		

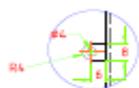
  

PROYECTO	PROYECTANTE	PROYECTADO	PROYECTADO
40140	40140	40140	40140
40140	40140	40140	40140
40140	40140	40140	40140

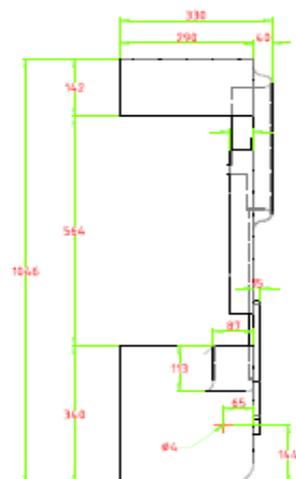
  

PROYECTO	PROYECTANTE	PROYECTADO	PROYECTADO
40140	40140	40140	40140
40140	40140	40140	40140
40140	40140	40140	40140

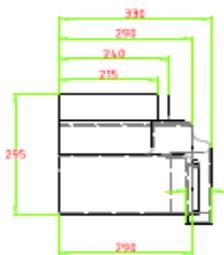
CARCASA



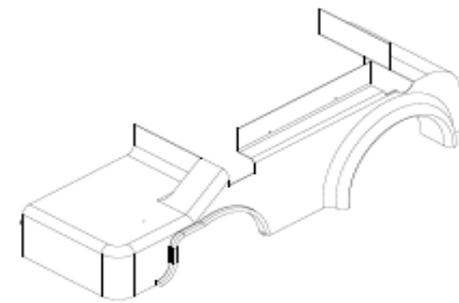
DETAL. A  
SCALE 1:2



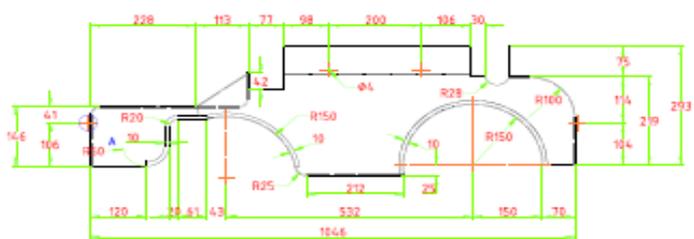
Vista Superior  
SCALE 1:10



Vista Frontal  
SCALE 1:10



Vista Isométrica  
SCALE 1:10



Vista Lateral  
SCALE 1:10

NO	DESCRIPCIÓN	FECHA	ELABORADO	REVISADO	APROBADO
01	W. Paredes	27 Abril 2015			
02	W. Paredes	27 Abril 2015			
03	R. Serrano	27 Abril 2015			
04	R. Serrano	27 Abril 2015			

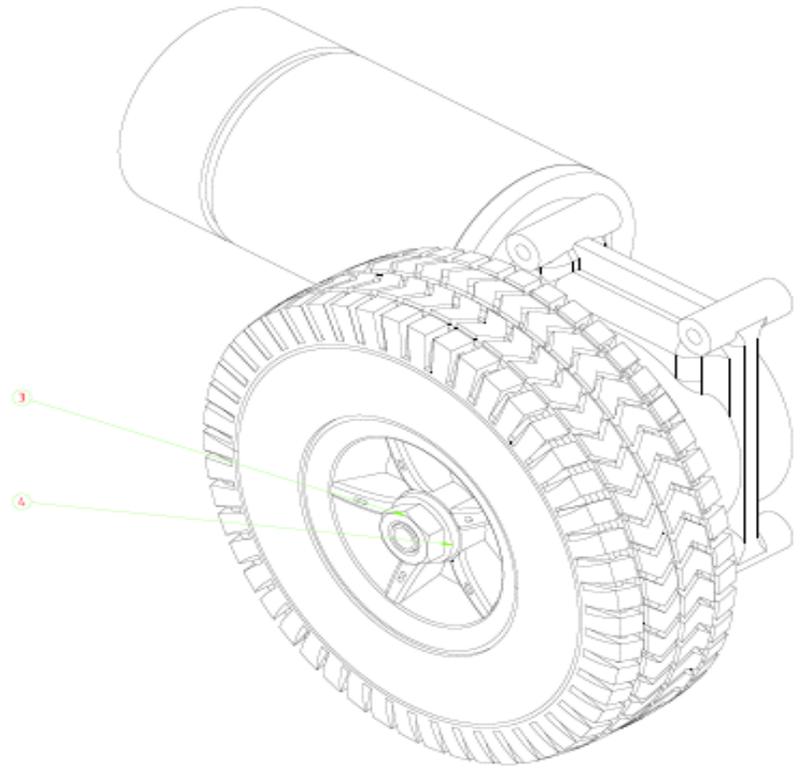
  

PROYECTO: <b>FOLIO 03 WMS22</b> CLIENTE: <b>CARCASA</b>	
PROFESOR: <b>Ing. Fernando Paredes</b> ALUMNO: <b>WMS22</b> TÍTULO: <b>INGENIERÍA EN MECÁNICA</b>	FECHA: <b>27/04/2015</b>

NOTA: Este es un dibujo de la carcasa de la máquina. Por favor, verificar que el tamaño sea el correcto y que el dibujo sea el correcto.

LISTA DE MATERIALES					
Orden	Detalle	Materia	Cant	Mass. (kg)	Mass. Total
1	Motor 200 W		1	2.100 kg	2.100 kg
2	Rueda 400mm		1	2.200 kg	2.200 kg
3	Flange Neopreno - 3/8"	Aluminio anodizado	1	0.001 kg	0.001 kg
4	Arandales - 3/8"	Aluminio anodizado	1	0.001 kg	0.001 kg
<b>TOTAL</b>					<b>4.302 kg</b>

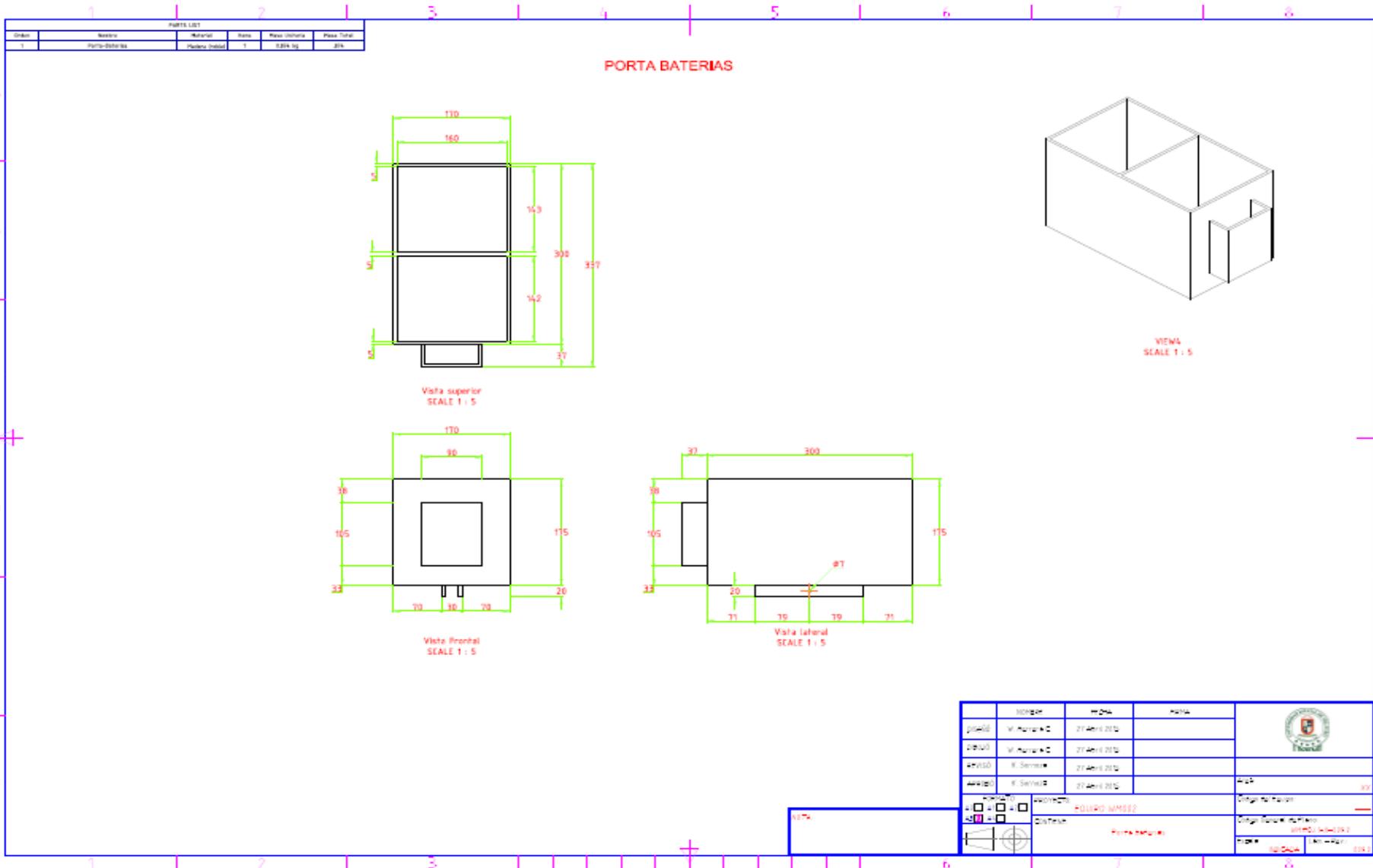
**RUEDA Y MOTOR**



Orden	Detalle	Materia	Cant	Mass. (kg)	Mass. Total
1	Motor 200 W		1	2.100 kg	2.100 kg
2	Rueda 400mm		1	2.200 kg	2.200 kg
3	Flange Neopreno - 3/8"	Aluminio anodizado	1	0.001 kg	0.001 kg
4	Arandales - 3/8"	Aluminio anodizado	1	0.001 kg	0.001 kg
<b>TOTAL</b>					<b>4.302 kg</b>

<input type="checkbox"/> Borrador <input type="checkbox"/> Lápiz <input type="checkbox"/> Goma <input type="checkbox"/> Escuadra	<input type="checkbox"/> Copiador <input type="checkbox"/> Cortador <input type="checkbox"/> Regla	<b>PROYECTO</b> #012420 MMS32	
<b>GRUPO</b> 1075		<b>CONTENIDO</b> RUEDA Y MOTOR	<b>FECHA</b> 27 Abril 2019
<b>PROFESOR</b> Ing. Oscar		<b>ALUMNO</b> Ing. Oscar	<b>FECHA</b> 27 Abril 2019



NO	FECHA	DESCRIPCION	ESTADO
01	27 Abril 2010	W. Morales C.	REVISADO
02	27 Abril 2010	W. Morales C.	REVISADO
03	27 Abril 2010	R. Gomez	REVISADO
04	27 Abril 2010	R. Gomez	REVISADO

AUTORIZADO: <input type="checkbox"/> 1 <input checked="" type="checkbox"/> 2 <input type="checkbox"/> 3 <input type="checkbox"/> 4 <input type="checkbox"/> 5 <input type="checkbox"/> 6 <input type="checkbox"/> 7 <input type="checkbox"/> 8	PROYECTADO: <b>EDUARDO RAMIREZ</b> DISEÑADO: <b>FRANK RAMIREZ</b>	 Original en papel Original en formato digital Formato: A3 (297x420)
--	--	--