

UNIVERSIDAD DON BOSCO

FACULTAD DE INGENIERÍA



TRABAJO DE GRADUACIÓN

PARA OPTAR AL TÍTULO DE

INGENIERO MECÁNICO

**“PROPUESTA DE MODELO DE UNA EMPRESA FABRICANTE DE SILLA DE
RUEDAS PERSONALIZADA”**

PRESENTADO POR:

CARLOS ALFREDO GARCIA ALONZO

CARLOS RENE BURGOS ALVARADO

ELMER EDUARDO CAMPOS PEREZ

ASESOR:

ING. HERBER ABISAI PORTILLO LEMUS

MARZO 2009

EL SALVADOR, CENTROAMÉRICA

UNIVERSIDAD DON BOSCO



RECTOR:

ING. FEDERICO MIGUEL HUGUET RIVERA.

SECRETARIA GENERAL:

ING. YESENIA XIOMARA MARTINEZ.

DECANO DE LA FACULTAD DE INGENIERIA:

ING. ERNESTO GODOFREDO GIRÓN.

ASESOR:

ING. HERBER ABISAI PORTILLO LEMUS.

LECTOR

ING. GUSTAVO SALOMÓN TORRES RIOS LAZO.

UNIVERSIDAD DON BOSCO

FACULTAD DE INGENIERÍA

ESCUELA DE INGENIERÍA MECÁNICA



**“PROPUESTA DE MODELO DE UNA EMPRESA FABRICANTE DE SILLA DE
RUEDAS PERSONALIZADA”**

ING. GUSTAVO SALOMÓN TORRES RIOS LAZO.

LECTOR

ING. HERBER ABISAI PORTILLO LEMUS

ASESOR

Al finalizar mi carrera Universitaria agradezco:

En primer lugar a Dios Todopoderoso, al señor Jesús y el Espíritu Santo de quienes estuvieron a mi lado en todo momento de mi vida (malos y buenos) y aun los están, quienes me proveyeron de buenas amistades y me guiaron hasta el final de mi carrera universitaria.

A mis padres: Ana María del Carmen Alonzo de García y Carlos Alfredo García Solís y, por ser los mejores amigos y progenitores que Dios me otorgo; por su apoyo incondicional a lo largo de mi vida, por sus preocupaciones y los muchos sacrificios económicos; a mis hermanas y sus familias.

A mis amigos y compañeros de estudios, de los cuales pasamos los mejores momentos, tales desvelos, hambre y frío en fin una vida de estudiantes limitados es decir acabados; pero a pesar de todo unidos, a mis amigos: Ing. Gustavo Salomón, Carlos Burgos, Kerzner Quintanilla, Jorge Melara, Oscar Donan, Álvaro Flamenco, entre otros de los cuales compartimos muchas alegrías como tristeza.

A mí amada Gabriela Elizabeth Flores y nuestro angelito quien me proporcionó fuerzas durante todo el proceso universitario apoyándonos en las buenas como las malas.

A mis compañeros de tesis Carlos Burgos y Elmer Campos, Director de escuela Ing. Carlos Azucena, asesor Ing. Heberth Lemus y lector Ing. Gustavo Salomón Ríos; quienes nos concedieron su atención y buenos consejos para el desarrollo de esta tesis

Carlos Alfredo García Alonzo

Agradecimientos!!

A Dios todopoderoso y a la Virgen María por darme sabiduría y fortaleza durante la ejecución de mi trabajo de graduación.

A mis padres

Carlos Alberto Burgos y María Elena Alvarado de Burgos ya que con mucho apoyo moral y el sudor de su frente han sido parte de este triunfo en mi vida les digo mil gracias por estar ahí acompañándome en mi meta de formarme como profesional.

A mis hermanas:

Bedilia Díaz y su esposo Rafael Díaz por su inmenso apoyo, por creer en mis metas y mis proyectos y por su incondicional seguimiento de mi carrera, brindándome los insumos necesarios al para mi formación profesional. Karla Burgos y su esposo Carlos Aldana que en los inicios de mi carrera estuvieron apoyándome, pendientes de mi bienestar y de mi alimentación. Coralia de Avelar y su esposo Pedro a Avelar por transmitirme confianza a la hora de seguir adelante y por la admiración de ellos hacia mi esfuerzo.

A mis catedráticos:

Ing. Gustavo Salomón torres por su sabio consejos durante el desarrollo de mi carrera y por los buenos hábitos, por su honestidad y rectitud profesional digna de imitar. Ing. Herberth Abisai Portillo Lemus y al ing. Carlos azucena por su dedicación y apoyo en el proceso de graduación.

A mis compañeros y amigos.

En especial a mis colegas de tesis Carlos García y Eduardo Campos por todo el ahínco puesto en la ejecución de este trabajo de graduación y por la disposición demostrada a la hora de cumplir con las asignaciones en el proceso, además por compartir consejos, por departir y por todas esas noches de desvelo por tal de convertirnos en lo que siempre deseamos. Y a todos los amigos que con cada desvelada en mi casa nos acercábamos cada día al culmen de la carrera

A mi novia

Mercedes Rivera por su apoyo incondicional y por estar conmigo en las buenas y malas por desvelarse a mi lado y por ser una persona con una enorme calidad humana llena de atenciones y detalles que me convierten en el profesional mas feliz del mundo.

Carlos René Burgos Alvarado.

Agradecimientos:

En primer lugar, agradezco a Dios todo poderoso por haberme dado esta gran oportunidad, única e irrepetible en mi vida que me ha llenado de innumerables alegrías, satisfacciones y lecciones aprendidas dentro y fuera de las aulas de la universidad durante el tiempo durante el tiempo en que desarrolle mi carrera y me forme como ingeniero mecánico.

A María santísima Auxiliadora, ya que una vez se ha cumplido aquello que dice “nadie entra a una casa salesiana, si no es de la mano de María Auxiliadora” y ella más que haberme traído me sostuvo y me cuidó a lo largo de mi carrera y ahora gracias me ayuda a salir... Ella lo ha hecho todo!

A san Juan Bosco, por ser mi intercesor en momentos de dificultad, por ser mi modelo, padre y maestro al enseñarme y recordarme que la santidad se consigue estando siempre alegre y con el cumplimiento de los deberes. Gracias Don Bosco por enseñarme que mi vida de trabajo es mi oración constante.

A toda mi familia, especialmente a mi papa, a mi mama, a mis hermanos y mi cuñada, por su constante e incondicional apoyo y ayuda desde el día en que tome la decisión de estudiar ingeniería mecánica en la universidad Don Bosco, hasta el día de mi graduación. Estoy seguro que seguiré recibiendo ese mismo apoyo y ayuda a lo largo de mi vida personal y profesional.

A mis amigos y amigas, quienes han estado conmigo desde antes de ingresar a la universidad y a quienes he conocido a lo largo de la carrera, especialmente a mis catedráticos y compañeros de carrera y tesis con quienes nos hemos convertido en casi hermanos miembros de una misma familia por los lazos de amistad y confianza que hemos creado con cada experiencia vivida juntos... Chinos, sinceramente si no fuera por ustedes no podría haber alcanzado mi meta, me llevo muy buenos recuerdos y divertidas anécdotas para contar a mis nietos, todo gracias a ustedes.

A mi queridísima y amada novia quien nunca dudo en ayudarme y apoyarme cuando lo necesite, por tener siempre listas palabras de aliento y por ser mi motivo para ser un buen cristiano católico, un buen profesional y un buen hombre... Mariangela, te quieres casar conmigo?

Elmer Eduardo Campos Pérez.

INDICE

Introducción.....	1
I. Antecedentes.....	2
II. Justificación.....	4
III. Objetivos.....	5
Objetivo General.....	5
Objetivos Específicos.....	5
IV. Misión, visión, lema y logotipo.....	6

CAPITULO I ESTUDIO DE MERCADO

1.1 Entorno Económico.....	9
1.1.1 Evolución del sector en el que se ubica el proyecto.....	9
1.1.2 Causas de discapacidad.....	11
1.1.3 Areas problemáticas de la discapacidad en El Salvador.....	12
1.1.4 Legislación vinculada al proyecto.....	14
1.2 Producto(s) del proyecto.....	16
1.2.1 Definición de los productos.....	16
1.2.2 Atributos del producto.....	17
1.2.3 Productos sustitutos y productos complementarios.....	18
1.3 Oferta.....	21
1.3.1 Factores determinantes de la oferta.....	21
1.3.2 Competidores (clasificación y ubicación geográfica).....	21
1.4 Demanda.....	23
1.4.1 Factores determinantes de la demanda.....	23
1.4.1.1 El precio del bien.....	23
1.4.1.2 Precio de los demás bienes.....	24

1.4.2	Determinación del mercado meta	24
1.4.2.1	Características de este mercado.....	25
1.4.3	Formato, muestra, tabulación y análisis de la encuesta.....	24
1.5	Precios.....	26
1.5.1	Precios del mercado actual.....	24
1.5.2	Precios para los productos del proyecto.....	27
1.6	Plan de mercadeo y ventas.....	30
1.6.1	Mezcla de mercadeo.....	31
1.6.1.1	Política del producto.....	31
1.6.1.2	Política de precios.....	32
1.6.1.3	Cadena de distribución (Plaza).....	33
1.6.1.4	Política de comunicaciones (Promoción).....	33
1.6.2	Ventas esperadas.....	34
1.7	Insumos.....	35
1.7.1	Insumos requeridos.....	35
1.7.2	Ubicación de los proveedores.....	37
<i>CAPITULO II</i>		
<i>ESTUDIO TÉCNICO</i>		
2.1	Tamaño.....	40
2.1.1	Determinantes y condicionantes del tamaño.....	40
2.1.2	Capacidad de producción.....	43
2.2	Localización.....	47
2.2.1	Determinantes y condicionantes de la localización.....	48
2.2.2	Localización del proyecto.....	50
2.2.2.1	Factores de localización.....	50
2.2.2.2	Evaluación por puntajes ponderados.....	51
2.3	Ingeniería del Proyecto.....	57
2.3.1	Tecnología.....	57

2.3.1.1 Características de la tecnología.....	58
2.3.1.2 Diseño del producto y Cálculos.....	65
2.3.1.3 Planos.....	82
2.3.1.4 Producción de tecnología de herramienta.....	82
2.3.1.5 Procesos de producción.....	137
2.3.2 Programa de áreas.....	139
2.3.2.1 Especificaciones de áreas.....	139
2.3.2.2 Obras civiles.....	144
2.3.3 Costos de operación.....	145
2.3.4 Inversión del proyecto.....	154
2.3.5 Organización.....	156
2.3.5.1 Organigrama.....	156
2.3.5.2 Descripción de puestos.....	157
2.3.6 Programa de implementación.....	157

CAPITULO III
ESTUDIO ECONÓMICO Y PROYECCION SOCIAL

3.1 Punto de Equilibrio.....	162
3.2 Fuentes de financiamiento.....	165
3.3 Ingresos del proyecto.....	167
3.4 Egresos del proyecto.....	168
3.5 Flujo de caja o de efectivo.....	169
3.6 Análisis de rentabilidad.....	169
3.6.1 Flujo de Fondos.....	170
3.6.2 Evaluación Económica.....	170
3.6.3 Evaluación Social.....	174
3.7 Sensibilidad.....	178

Conclusiones y Recomendaciones

Conclusiones.....	184
Recomendaciones.....	185
Fuentes de información.....	186
Glosario.....	188

Anexos

Anexo 1 Formato, muestra, tabulación y análisis de la encuesta.....	190
Anexo 2 Tabla de gastos administrativos.....	202
Anexo 3 Tabla de gastos de comercialización.....	203
Anexo 4 Tabla de costos fijos.....	204
Anexo 5 Tabla de costos variables.....	204
Anexo 6 Tabla de amortización del préstamo.....	205
Anexo 7 Tabla de remuneraciones al personal y carga salarial.....	206
Anexo 8 Planos técnicos de silla de ruedas.....	207
Anexo 9 Plano vista de planta de área de taller.....	208
Anexo 10 Dimensiones del local.....	209
Anexo 11 Perfil de cada puesto de trabajo que forman la organización.....	210

Apéndices

Apéndice1: Requisitos para formar una empresa.....	213
Apéndice 2: Tablas de retención del impuesto sobre la renta.....	222

INTRODUCCION

Ante una necesidad o problema, surge la actividad creadora del ingeniero en búsqueda de una solución inteligente. Para ello, se vale de la evaluación y desarrollo de proyectos que respondan a determinadas necesidades mediante la asignación de un capital apropiado.

En El Salvador no existen instituciones dedicadas a la fabricación de sillas de ruedas, aunque la demanda puede ser mucha los usuarios de las mismas son un sector de la población al cual no se le presta la atención requerida.

Una silla de ruedas debe tener como objetivo permitir al usuario la máxima funcionalidad, comodidad y movilidad. Para cumplir con este objetivo, la silla debe estar pensada para ajustarse a la persona y no al contrario.

Si se escoge una silla de ruedas no apropiada, puede resultar incomoda o por ejemplo tener un asiento en el que el usuario resbale hacia delante o se incline hacia un lado. El resultado será que la energía del usuario se malgastará de manera innecesaria debido al esfuerzo continuado por modificar su postura. Una silla de ruedas inapropiada puede incluso provocar una discapacidad extra.

El presente documento se presenta la tesis: *“PROPUESTA DE MODELO DE EMPRESA FABRICANTE DE SILLA DE RUEDAS PERSONALIZADA”*, en el cual describe los primeros pasos del estudio de mercado, para la determinación del tipo de producto que necesitan los usuarios de sillas de ruedas en El Salvador.

Inicialmente, se presentan los antecedentes del producto y una justificación del porqué se considera importante la realización de este proyecto, así como también los objetivos que se pretenden alcanzar con ello. Luego, se presenta el entorno económico alrededor del cuál se desarrolla el proyecto, seguido de la definición del producto, oferta, demanda, mercado, precio estimado y los insumos necesarios para su fabricación. Posteriormente, las conclusiones, recomendaciones y las respectivas fuentes de consulta.

I. ANTECEDENTES

Historia de las sillas de rueda

Una silla de ruedas debe tener como objetivo permitir al usuario la máxima funcionalidad, comodidad y movilidad. Para cumplir con este objetivo, la silla debe estar pensada para ajustarse a la persona, no es la persona la que debe amoldarse a su silla. Si se escoge una silla de ruedas no apropiada, puede resultar incómoda o por ejemplo tener un asiento en el que el usuario resbale hacia delante o se incline hacia un lado. El resultado será que la energía del usuario se malgastará de manera innecesaria debido al esfuerzo continuado por modificar su postura. Una silla de ruedas inapropiada puede incluso provocar una discapacidad extra.

Las sillas de ruedas han existido desde hace mucho más tiempo del que uno podría pensar. La representación más antigua de una silla con ruedas se encontró en un grabado chino que data desde antes del año 525 D.C. La primera silla de ruedas verdadera fue fabricada en 1595 para el rey Felipe II que contaba con un trastorno motriz que le imposibilitaba el desplazamiento normal y adecuado (cabe destacar que la implementación por aquella época de la silla de ruedas era paupérrima y casi injustificada dado que los castillos medievales no contaban con rampas de acceso ni interiores).

La primera patente sobre una silla de ruedas data de 1869. Se trataba de un modelo bimanual impulsada por ruedas traseras. Al poco tiempo surgieron nuevos modelos de tres ruedas y con otras modificaciones como lo eran la adaptación de las ruedas para poder ser utilizada monomanualmente o bimanualmente.

A principios de 1930, el ingeniero Harry Jennings fabricó la primera silla de ruedas de acero tubular plegable para Herbert Everest, un amigo parapléjico suyo. El revolucionario diseño de un armazón plegable en forma de X incrementó considerablemente la movilidad y estableció la calidad en la industria. Juntos fundaron Everest & Jennings, una compañía que monopolizó el mercado de la silla de ruedas por muchos años.

La primera silla de ruedas eléctrica la creó George J. Klein, en el período subsiguiente a la Segunda Guerra Mundial, con la finalidad de mejorar la movilidad de los veteranos de guerra discapacitados. Sin embargo, a Jennings y Everest se les atribuye la creación de la primera silla eléctrica fabricada en serie en 1956. Estas sillas eran fundamentalmente sillas manuales normales con una batería y un motor sujeto a las ruedas grandes. Pero este fue un gran paso; y a partir de ese momento se hicieron muchos avances.

Sillas de ruedas en El Salvador

Estadísticas globales señalan que más de 500 millones de personas, que equivale al 10% de la población del planeta, enfrentan algún tipo de discapacidad (ONU, 1993), es decir, que por lo menos una de cada 10 personas de cualquier país del mundo padece de una deficiencia física, mental o sensorial.

En el caso de El Salvador la cifra oficial que manejan las organizaciones sociales que trabajan en este tema, existen aproximadamente 780,000 personas que padece algún tipo de discapacidad, lo que equivale al 13% de la población. El conflicto armado que vivió el país en la década de los ochenta, la violencia social, el deterioro ambiental, entre otros, incremento en el número de personas con deficiencias y discapacidades.

Estas cifras reflejan la dimensión y magnitud del problema, tanto en el ámbito internacional como en el nacional, lo que pone de manifiesto el impacto que el tema de discapacidad tiene para una sociedad. En la realidad salvadoreña esta cuantificación no es suficiente para evaluar la gravedad del fenómeno, pues habría que considerar otros factores, por ejemplo el hecho de que la inmensa mayoría de estas personas discapacitadas viven en condiciones de pobreza o de extrema pobreza, y que además se enfrentan a barreras físicas y sociales que impiden su integración y plena participación en la vida de la comunidad a la cual pertenecen.

En algunas encuestas dirigidas a personas con discapacidad, por ejemplo, en la iniciativa UDB/GTZ/OMS 2001, el 15% de estas son usuarias de sillas de ruedas y de estos más de la mitad son niños y adolescentes.

Como es de suponer, la mayoría de personas necesitadas de sillas de ruedas son de escasos recursos económicos, que no cuentan con la suficiente capacidad adquisitiva para tener acceso a una silla de ruedas.

En El Salvador, un porcentaje mínimo de estas personas obtiene una silla de ruedas a través de donaciones, las que por lo general son de mala calidad y lo que es peor, no son adaptadas a las necesidades y características individuales, es decir son sillas de ruedas “hospitalarias” que por lo general provocan otras discapacidades (deformación en el tórax, úlceras por presión y problemas de movilización, etc.), por otro lado la vida útil de estas sillas de ruedas oscila entre los 6 y 24 meses, por lo que hay que repararlas constantemente o desecharlas cuando ya no son útiles. La ausencia de la producción en nuestro país de este tipo de apoyo ortopédico agrega otra limitante más a sus usuarios.

II. JUSTIFICACIÓN DEL TEMA

En El Salvador existen empresas que distribuyen sillas de ruedas, sin embargo no existe ninguna empresa instalada en nuestro país que fabrique sillas de rueda, y cuando el usuario obtiene una para mejorar su calidad de vida se da cuenta que esta no se encuentra diseñada ni condicionada a sus factores físicos y/o ambientales, lo que por lo general causa en el otras patologías físicas o psicológicas que empeoran su capacidad especial para desplazarse.

La ventaja principal de tener en nuestro país una fábrica de silla de ruedas, es que permitirá diseñar y desarrollar dichos aparatos de acuerdo a las características y necesidades del usuario, reducir costos de diseño por tomar en cuenta elementos que existen en el mercado nacional además de ser una fuente de empleos para aquellas personas que deseen poner sus conocimientos en dicho campo al servicio de los demás.

A través de la aplicación de los conocimientos adquiridos como estudiantes de la carrera de ingeniería mecánica se prevé un aporte valioso a la industria de la fabricación de sillas de ruedas, ya que con los diseños que se construirán se deberá

dimensionar las piezas y partes de manera tal que esta sean precisas seleccionando a la vez los materiales adecuados según los análisis de esfuerzos a los que cada elemento de la silla estará sometido.

III. OBJETIVOS

OBJETIVO GENERAL

- “Desarrollar una industria local sostenible de producción de sillas de ruedas a fin de responder, en forma eficiente, a la demanda de la población discapacitada del país”.

OBJETIVOS ESPECIFICOS

- Analizar las necesidades de oferta y demanda de sillas de ruedas del gran San Salvador.
- Elaborar un diseño de silla de rueda personalizada, con bajo costo, económicamente accesible al paciente y de fabricación rápida.
- Contribuir a ser una fuente de información en el rubro de la construcción, diagnóstico y prescripción de sillas de ruedas personalizadas.
- Desarrollar una memoria de cálculo de ingeniería para la elaboración de las sillas de ruedas tomando como parámetro los requerimientos de diseño planteados en este documento.
- Proponer un proceso de producción con el cual se pueda obtener la optimización de los recursos de cada modelo de silla de ruedas a través de la utilización de moldes para la fabricación en serie de las partes estándar.
- Identificar y cuantificar el segmento de población que constituye el mercado potencial en El Salvador.

Redactar un artículo sobre el impacto socioeconómico que este tipo de empresa tendría en nuestro país.

IV. MISION, VISION, LEMA Y LOGOTIPO

MISION:

- Somos una empresa Salvadoreña fundada por profesionales en ingeniería mecánica; fabricante de productos de alta calidad nacional a precios competitivos, con dos modelos de sillas de ruedas repuestos para sillas de ruedas al menor costo del mercado. Tenemos el compromiso de ofrecer a nuestros clientes diversas opciones de productos a fin de satisfacer cualquiera que sea su necesidad, así como también la mejor atención personalizada. Nuestros productos van dirigidos, asociaciones de personas con discapacidad, personas de la tercera edad y publico en general.

VISION:

- Conociendo la necesidad que existe en nuestro país de contar con una empresa que se dedique exclusivamente a esta especialidad brindando asistencia total y permanente, hemos invertido lo necesario para cumplir con este objetivo. De esta manera brindamos a nuestros clientes alto nivel de calidad y un servicio de post-venta que asegura mantenimiento y repuestos de todos nuestros productos. Garantizando así, el buen funcionamiento de nuestros productos, y además, ofrecemos la existencia de todas las refacciones que pudiera requerir durante la vida de los mismos, ya que somos los fabricantes.

VALORES:

- Responsabilidad, calidad, servicio, innovación, entusiasmo y cortesía, comprometidos con una profunda conciencia de resultados.

LEMA:

“FABRICANDO SILLAS DE RUEDAS, CREANDO OPORTUNIDADES”

LOGOTIPO:



El logotipo que se ha diseñado y seleccionado para el modelo de empresa, refleja gráficamente que los usuarios a quienes nos debemos son nuestra más grande prioridad y nunca perdemos de vista la utilidad, practicidad y comodidad que nuestros productos pueden darles en el desarrollo de su vida diaria.

CAPITULO I: ESTUDIO DE MERCADO

1.1 Entorno económico

1.1.1 Evolución del sector en el que se ubica el proyecto

La discapacidad en las Américas es un tema complejo, de enorme repercusión social y económica, pero del que se carece de datos fehacientes. Los estudios estadísticos son escasos, están desactualizados y son poco precisos; por ello, el trabajo en políticas o programas relacionados con la discapacidad se basa en datos estimados y, en ocasiones, bastante alejados de la realidad de los países.

Según artículos en la página web de la organización mundial de la salud* y de la unión de estados americanos (OEA)**, las tendencias actuales señalan un aumento cada vez mayor de las enfermedades no transmisibles y por causas externas. Sin duda alguna, los conflictos armados, los accidentes de todo tipo, el uso y abuso de alcohol y drogas, y la violencia social son también causas de discapacidad. Otras condiciones que favorecen ese aumento de las discapacidades son el envejecimiento de la población, la desnutrición, el abandono infantil, la marginación de grupos sociales como los pueblos indígenas, la pobreza extrema, el desplazamiento poblacional y los desastres causados por fenómenos naturales.

La población de América Latina ha envejecido a un ritmo acelerado como consecuencia del descenso de las tasas de natalidad, el aumento de la esperanza de vida y la vigencia de derechos humanos y civiles, sobre todo durante la segunda mitad del siglo XX.

La urbanización, la industrialización, el uso de tecnologías modernas en el sector salud y la mayor cobertura en educación son factores que modifican la situación epidemiológica. Al mismo tiempo, en los países en desarrollo coexisten patologías de las etapas anteriores, tales como las enfermedades infecciosas, por vectores, parasitarias y nutricionales.

* <https://www.who.int/disabilities/en/>

** <http://www.oas.org/consejo/sp/CAJP/discapacidad.asp>

Hay una serie de aspectos que se deben tener en cuenta sobre la rehabilitación en El Salvador:

- Los sectores involucrados en la rehabilitación han evolucionado de manera poco coordinada y han enfatizado el acento en la salud y la educación.
- El sector privado ha jugado un papel muy importante en las actividades de rehabilitación.
- La rehabilitación profesional no ha evolucionado al mismo paso que la médica o la educativa.
- La integración de las personas con discapacidad mediante las actividades de rehabilitación en la Región ha sido solo parcial hasta el momento.
- Existen instituciones responsables de la formulación de políticas de rehabilitación.
- Existe legislación específica.
- Recientemente el V censo de población y VI de vivienda realizado en el año 2007, estableció un porcentaje de personas con discapacidad pero la información fue bien limitada por lo tanto aun no existe un buen sistema de registro sobre discapacidades y rehabilitación a nivel país. (Ver resultados en grafico 1)

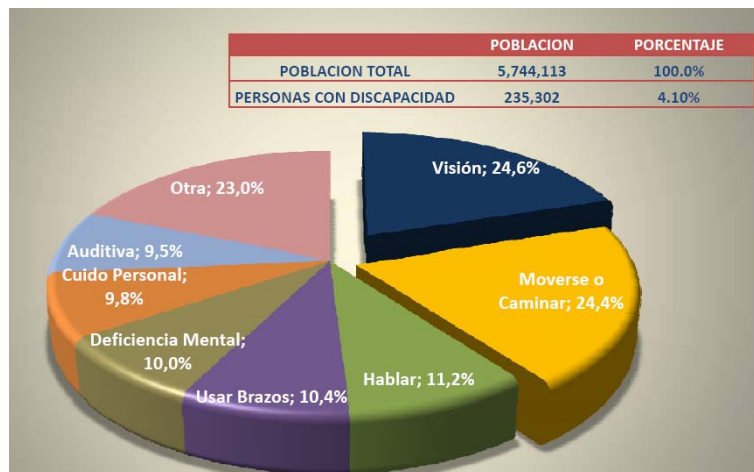


Gráfico 1. Fuente: VI censo de población y V de vivienda de El Salvador

- La investigación sobre el tema es muy limitada.
- La formación de recursos humanos en el país se ha concentrado especialmente en personal médico y no a nivel técnico (caso sillas de ruedas).
- El personal general de salud capacitado en materia de rehabilitación es muy escaso.

Según la Organización Mundial de la Salud (OMS) realizado en el año 2003 en América Latina existen aproximadamente 85 millones de personas con discapacidad. Por lo menos tres millones de discapacitados se encuentran en los siete países que componen el Istmo Centroamericano; esa cifra es superior a la población de algunos países de la Región. Probablemente, más de un cuarto de la población total de la Región se encuentre afectada directa o indirectamente por la discapacidad de familiares, amistades o miembros de la comunidad. La situación de las personas con discapacidad se caracteriza por extrema pobreza, tasa elevada de desempleo, acceso limitado a los servicios públicos de educación, atención médica, vivienda, transporte, legales y otros; en general, su posición social y cultural es marginada y de aislamiento.

1.1.2 Causas de Discapacidad

- *Causas sanitarias*

Además de las causas comunes que se comparten con los países industrializados, como defectos congénitos, enfermedades crónicas, tumores malignos y accidentes de tránsito, los países de la Región cuentan con casos significativos de discapacidad relacionados con enfermedades infecciosas y parasitarias, deficiencias nutricionales y problemas de salud relativos al desarrollo del feto y el parto (ver tabla 1).

- *Causas ambientales*

Estas causas comprenden problemas de contaminación ambiental y sus efectos en la salud, como por ejemplo el uso irracional de plaguicidas en los cultivos que

umentan los riesgos de deficiencias y discapacidades en la Región; la falta de prevención de la violencia y los accidentes laborales y de tránsito, y los conflictos armados en países como el nuestro que causan traumas psicológicos y emocionales, sumados a la explosión de minas antipersonales. (ver tabla 1.)

<i>País</i>	<i>Enfermedades adquiridas</i>	<i>Lesiones causadas por accidentes de tránsito</i>	<i>Lesiones causadas por accidentes laborales</i>	<i>Violencia</i>	<i>Pobreza</i>	<i>Problemas al nacer</i>	<i>Edad</i>
Argentina	X	X	X				
Barbados	X	X					
Bolivia	X	X	X				
Brasil		X	X	X			
Chile	X	X					
Colombia	X	X	X	X			
Costa Rica					X		
Ecuador	X					X	
El Salvador		X			X		
Jamaica		X		X			
México	X	X	X				X
Nicaragua		X		X	X		
Paraguay	X				X		
Perú	X	X	X				
Trinidad y Tabago	X	X					

Tabla 1. Principales causas de la discapacidad en América Latina¹

1.1.3 Áreas problemáticas de la discapacidad en El Salvador

- *Educación*

Por lo general, los ministerios de educación no cuentan con estadísticas sobre la inscripción, la deserción y el grado de escolaridad de los niños y adolescentes con discapacidad. La integración educativa no está basada en políticas gubernamentales, sino que ha ocurrido de modo informal y en mayor medida en los centros privados o mediante redes de solidaridad. En el caso de la educación superior, la situación es peor por las dificultades de movilidad para el transporte y por las barreras arquitectónicas. Todas estas trabas educativas

¹ Fuente: Banco Interamericano de Desarrollo. Informe. Chile: BID, 2001.

traen como consecuencias una menor integración social y una limitación de oportunidades en el mercado laboral y en el ingreso económico, todo lo cual determina, a su vez, una mayor dependencia del discapacitado para su supervivencia.

- *Empleo*

Hay un alto grado de desempleo de personas discapacitadas, así como reticencia de los empleadores para mantener en el empleo o dar trabajo a esas personas. Sería necesario revisar y actualizar las áreas de capacitación, así como las demandas del mercado laboral dentro de las posibilidades reales de las personas afectadas.

- *Accesibilidad y movilidad*

Las barreras arquitectónicas y urbanísticas son uno de los principales problemas que intensifican la dificultad de las personas con discapacidades para integrarse en el mercado laboral y en las actividades de la vida cotidiana.

- *Asistencia médica*

La falta de programas de prevención y detección temprana impide, en ocasiones, evitar la discapacidad o que esta empeore. Además, la falta de asistencia especializada perjudica a la persona con discapacidad en muchas ocasiones. Sumado a ello, el personal general de salud capacitado en rehabilitación es muy escaso y, en la mayoría de los países, el personal de rehabilitación también es escaso. Esto determina que la asistencia médica no sea idónea.

- *Falta de información*

La falta de información es sin duda uno de los mayores problemas en este campo, porque la falta de datos precisos y fiables sobre la población con discapacidad hace más difícil programar, prevenir o incluso abogar por la elaboración de política o programas nacionales sobre el tema. La realidad es

que el número de personas con discapacidad en las Américas es superior al que se notifica.

1.1.4 Legislación vinculada al proyecto

La actividad empresarial y los proyectos que de la fábrica de prótesis se derivan se encuentran incorporados a un determinado ordenamiento jurídico que regula el marco legal, en el cual los agentes económicos se desenvolverán.

El estudio de viabilidad de la fábrica, debe asignar especial importancia al análisis y conocimiento del cuerpo normativo o legislaciones que regirán la acción de la fábrica, tanto en la etapa de planeación como en la de su implementación y posterior operación. A continuación se presentan algunas legislaciones vinculadas al proyecto:

“REGLAMENTO DE LA LEY DE EQUIPARACIÓN DE OPORTUNIDADES PARA LAS PERSONAS CON DISCAPACIDAD”.

EL PRESIDENTE DE LA REPÚBLICA DE EL SALVADOR CONSIDERANDO:

I) Que por Decreto Legislativo No. 888, de fecha 27 de abril del año 2000, publicado en el Diario Oficial No. 95, Tomo 347, del 24 del mayo de ese mismo año, fue emitida la Ley de Equiparación de Oportunidades para las Personas con Discapacidad;

II) Que mediante Decreto Ejecutivo No. 111, de fecha 6 de diciembre de 1993, publicado en el Diario Oficial No. 226, Tomo 321 de esa misma fecha, fue creado el Consejo Nacional de Atención Integral a la Persona con Discapacidad;

III) Que de conformidad con lo establecido por la Ley de Equiparación de Oportunidades para las Personas con Discapacidad en el considerando I y en los artículos 1, inciso segundo y 36, respectivamente, corresponde al CONSEJO NACIONAL DE ATENCION INTEGRAL PARA LAS PERSONAS CON DISCAPACIDAD ser el ente rector que formulará la política nacional y el que coordinará las acciones desarrolladas por los diversos entes públicos y privados para la atención integral de las personas con discapacidad; y

IV) Que a efecto de facilitar y asegurar el cumplimiento de la normativa legal esbozada en los considerandos anteriores, es necesario dictar el Reglamento de la Ley de Equiparación de Oportunidades para las Personas con Discapacidad.

POR TANTO: en uso de sus facultades constitucionales, DECRETA el siguiente:

REGLAMENTO DE LA LEY DE EQUIPARACIÓN DE OPORTUNIDADES PARA LAS PERSONAS CON DISCAPACIDAD.

“La atención integral de la persona con discapacidad se hará efectiva con la participación y colaboración de su familia, organismos públicos y privados de salud, educación, cultura, deporte y recreación, de apoyo jurídico, de bienestar social y de trabajo, previsión social, y todas las demás entidades que dadas sus atribuciones tengan participación en la atención integral.”

Art. 4.

Ley de equiparación de oportunidades para las personas con discapacidad.

Bajo este criterio, nuestro proyecto promueve a través de la implementación, el conocimiento de la “Ley de equiparación de oportunidades Para las personas con Discapacidad” aprobada en mayo del 2001, el objetivo de dicha ley es establecer el régimen de equiparación de Oportunidades para las personas con discapacidades físicas, mentales, psicológicas y sensoriales, ya sean congénitas o adquiridas. Porque es un derecho del que gozan las personas con discapacidades físicas, al cual debemos responder cumpliendo la ley, y colaborar desde nuestra situación particular en la ejecución de tales normativas. Además de de proveer servicios en nuestro de caso de producción de equipo de asistencia para la movilidad en el rubro de las sillas de ruedas.

1.2 Productos del proyecto.

1.2.1 Definición del producto.

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. Hay que tener en cuenta que la silla de ruedas debe ser adecuada para su grado de invalidez.

Por tanto, las sillas de ruedas facilitan la movilidad a pacientes que no pueden caminar ni desplazarse por sí mismos con otros dispositivos, facilitando así su autonomía e integración social.

Conscientes de la valoración y cuidado que merece el diseño y fabricación de una silla de ruedas se propone el MODELO DE EMPRESA FABRICANTE DE SILLA DE RUEDAS PERSONALIZADA.

Nuestro estudio entiende la necesidad de una silla que sea liviana, compacta, fácil de manejar y sin tantos problemas, tomamos en cuenta estas características porque como hemos mencionado anteriormente y en repetidas ocasiones una silla de ruedas lejos de ser un contribuyente al padecimiento de cada paciente debe ser una ayuda y una herramienta para poder desenvolverse en su vida diaria con el mínimo de dificultades. Es por eso que el diseño de las sillas es sencillo y moderno, pero en ella se invirtieron muchas ideas y habilidades de ingeniería.

Estas sillas de ruedas se hacen o se adaptan a las necesidades de la gente. En el proceso han surgido nuevos diseños para satisfacer cada vez mejor las necesidades de los usuarios.

1.2.2 Atributos del producto.

Hay muchos modelos de sillas de ruedas en el mercado, pero no todas son aplicables para cualquier persona. A la hora de seleccionar una silla de ruedas, hay una serie de factores a tener en cuenta que van a influir en el resultado final. Cuestiones como el tipo de discapacidad, dimensiones, finalidad de la silla (para trabajar, realizar actividades deportivas, para el domicilio o la residencia, etc.), medio en el que va a utilizarla (rural, urbano, accidentado, sin cuestas, etc.), precio y otras muchas criterios que determinarán el modelo que habrá que adquirir. Su adquisición debe considerarse como una cuestión de suma importancia para el paciente, y tiene que hacerse después de una correcta valoración de todos estos factores.

Un paciente adquirirá una silla de ruedas adecuada cuando esté correctamente adaptada a sus características personales, teniendo en cuenta sus medidas corporales, su peso y su discapacidad. Además, la silla debe responder correctamente al uso deseado, que puede ser más o menos activo, contemplando las aficiones, el trabajo y el estilo de vida del paciente. Por último, en la elección de la silla se considerará el entorno de utilización, que podrá incluir interiores o exteriores, y habrá que prestar especial atención a los espacios habituales de desplazamiento, a sus dimensiones (puerta y pasillos) y particularidades (tipos de suelo, rampas, etc.).

A veces, será necesario adaptar el entorno. Es importante que queden 5 cm a cada lado de la silla al pasar por las puertas (para una silla de 70 cm de ancho, las puertas deben ser de 80 cm). Además, hay que tener en cuenta el peso total de la silla, la longitud máxima (recomendación: 120 cm), la anchura total (recomendación: 70 cm) y la altura total (que no sobrepase los 110 cm).

A continuación se describen una gama de tallas y adaptaciones las cuales se derivan de nuestros dos modelos

ARMAZÓN RIGIDO.

El armazón de una silla de ruedas puede ser rígido (fijo), o plegable. El aprovechamiento de la energía que el usuario aplica para propulsarse es del doble en una silla con armazón rígido (se aprovecha 15-20% del impulso), que en una plegable (aprovecha 5 - 8% del impulso).

Esto es debido a que en una silla plegable parte de la energía de propulsión se pierde en el movimiento de su estructura por los puntos de articulación. Otras ventajas que presenta el armazón rígido es que resulta fácil de manejar y es algo más ligero que uno similar plegable.

ARMAZÓN PLEGABLE.

La silla plegable resulta en general más cómoda de transportar y guardar al ocupar menos espacio plegada además este modelo se desmonta sin herramientas, ocupa el mínimo espacio cuando está plegada y es ligera. La armazón plegable y las ruedas de liberación rápida facilitan el transporte de la silla. Y tiende a amoldarse a la geografía del terreno debido a las partes móviles que posee.

MATERIAL

La composición del armazón es un factor clave en la funcionalidad de la silla. El acero siendo el más habitual, es el más pesado pero también el más barato. Una silla con armazón de aluminio es mucho más ligera y por lo tanto fácil de propulsar, pero también más cara. También se pueden encontrar armazones realizados en materiales muy ligeros como titanio y carbono. Se utilizan habitualmente en sillas de armazón rígido y tienen un precio muy elevado.

Las armazones de las sillas estarán hechas de tubo metálico de acero (tubo estructural de sección circular), estos materiales se puede conseguir en las ferreterías. Las ruedas traseras serán de bicicleta.

1.2.3 Productos sustitutos y productos complementarios.

a) Productos Sustitutos.

- Sillas manuales estándar.

En el mercado nacional existen diferentes proveedores de sillas de ruedas manuales de diversos modelos estas son sillas movidas por el usuario o un ayudante. Las sillas propulsadas por uno mismo usualmente tienen ruedas traseras de entre 20 y 26 pulgadas de diámetro fijadas a un eje y posicionadas de forma que los usuarios pueden moverlas empujando hacia abajo o tirando hacia arriba los bordes para empujar. Por eso los usuarios pueden viajar hacia adelante y hacia atrás a velocidades dictadas por la cantidad de fuerza que son capaces de aplicar.

Controlando los bordes para empujar, los usuarios también pueden girar a la izquierda o a la derecha y sortear pequeñas depresiones y subidas que se encuentren por delante. Para operar sillas de ruedas manuales exitosamente, sin embargo, los usuarios deben tener un buen estándar de habilidad muscular y coordinación en sus brazos y hombros.

- Donaciones.

En El Salvador, un porcentaje mínimo de estas personas obtienen una silla de ruedas a través de donaciones, las que por lo general son de mala calidad ya que en la gran mayoría de casos son básicamente están hechas de materiales baratos que no poseen las características necesarias para soportar las cargas y el uso a las cuales están sometidas diariamente y lo que es peor, no son adaptadas a las necesidades y características individuales, es decir son sillas de ruedas “hospitalarias” que por lo general provocan otras discapacidades secundarias (deformación de tórax, úlceras por presión y problemas de movilización)*. Por otro lado la vida útil de estas sillas de ruedas oscila entre 6 y 24 meses, por lo que hay que repararlas constantemente o desecharlas cuando ya no sirve.

**Fuente. World health organization (WHO).*

b) *Productos complementarios.*

- Repuestos.

NORMAS ISO PARA LA FABRICACION DE SILLAS DE RUEDAS		
CLASIFICACION	NOMBRE	Año
ISO 7176 – 1	Determination de estabilidad estática	1999
ISO 7176 – 3	Determinación de eficiencia al freno	2003
ISO 7176 – 5	Determinación de las máximas dimensiones, masa, espacio de giro.	2005
ISO 7176 -16	Pruebas de Resistencia a la ignición en las partes de tapicería.	1997

Tabla 2. Normas ISO aplicadas a la fabricación de sillas de ruedas

Muchos lugares de distribución de sillas de ruedas ofrecen al usuario un stock de repuestos de sillas de ruedas que podrían ser adaptados a nuestros modelos pero debido a que son productos importados son de costo elevados

- Asientos especiales

La mayoría de los niños que necesitan una silla de ruedas o un asiento especial tienen ciertas partes del cuerpo muy débiles, o músculos que no pueden controlar y que los ponen en posiciones incómodas, que los deforman. Un asiento debe mantener a estos niños en las posiciones más saludables y útiles que sea posible. Debe darles apoyo, pero también dejarlos que se muevan, que exploren sus alrededores y que aprendan a controlar mejor su cuerpo.

En nuestro país instituciones como la Universidad Don Bosco y el ISRI se dedican a la elaboración de este tipo de asientos especiales que requieren de un equipo multidisciplinario que involucra fisioterapeutas médicos, técnicos y ortopedas que evalúan, diagnostican y fabrican este tipo de complemento especial para las sillas de ruedas.

1.3 Oferta

1.3.1 Factores determinantes de la oferta

Las sillas de ruedas diseñadas por la empresa fabricante serán diagnosticadas y prescritas antes de su fabricación lo que proporciona al producto ventajas sobre otros existentes en el mercado ya que ninguna empresa dedicada a la distribución ofrece este tipo de servicio. Además estarán elaboradas con materiales de bajo costo y de alta durabilidad lo que las hace idóneas para uso continuo y podrán utilizarse en interiores y exteriores, área urbana o rural. Las sillas estarán diseñadas para usuarios de hasta 115kg. Estas podrán ser impulsadas por el usuario en dependencia del modelo. Esta gama de sillas ofrecerán una solución a algunos de los problemas de movilidad y serán fabricadas bajo las normas.

1.3.2 Competidores (clasificación y ubicación geográfica)

Dado que los diseños que se producirán serán un producto nuevo, es decir, que por el momento no existe en el mercado salvadoreño, y no hay competidores directos que oferten el producto, ni como productores ni como distribuidores.

La silla de ruedas es un producto demandado a nivel nacional, existen competidores indirectos que brindan el producto. Cabe aclarar, que dichos competidores no son productores, sino únicamente distribuidores o comercializadores, en la tabla 3 se observan las compañías distribuidoras.

Razón Social	Ubicación y Contacto	Servicios
ElectroLab Medic	<i>Calle San Antonio Abad No. 2123, Frente a Colegio Cristóbal Colón San Salvador, El Salvador</i>	<ul style="list-style-type: none"> ◆ Venta de sillas de ruedas: Eléctricas, Deportivas, Geriátricas, reclinables. ◆ Venta de repuestos y accesorios para sillas de ruedas.
OXGASA	<i>25 Avenida Norte # 1080, San Salvador</i>	<ul style="list-style-type: none"> ◆ Venta de sillas de ruedas: ◆ Venta de repuestos y accesorios para sillas de ruedas.
MATESA	<i>Col Flor Blanca 31 Av. Sur No 632. San Salvador.</i>	<ul style="list-style-type: none"> ◆ Venta de sillas de ruedas: ◆ Venta de repuestos y accesorios para sillas de ruedas.
CASA Y TALLER DE SILLAS DE RUEDAS RENE'S WHEELCHAIR	<i>Col Costa Rica Cl Puntarenas No 115 San Salvador</i>	<ul style="list-style-type: none"> ◆ Reparación de todo tipo de sillas de ruedas.

<i>DISMED</i>	<i>Col y Pje. San Mateo No 21 San Salvador</i>	♦ Venta de sillas de ruedas hospitalarias.
----------------------	---	---

Tabla 3. Principales Competidores del mercado

1.4 Demanda

La demanda es conocida como la cantidad de consumidores que tiene un determinado bien o servicio. Esto lleva a considerar dentro de un negocio, que lo principal debe ser: A quién estará dirigido el producto. Debido a que no todos los clientes tendrán los mismos gustos

1.4.1 Factores determinantes de la demanda

Los factores que determinan la demanda son los siguientes:

- El precio del bien
- Precio de los demás bienes
- La renta de los consumidores
- Gusto de los consumidores
- Precios esperados del bien o especulación

1.4.1.1 El precio del producto

Su importancia radica en el sentido de que su precio tiene que reflejar de la mejor forma la calidad del producto adquirido, debido a que de este precio dependerá la demanda del mismo, según indica la ley de la demanda “ entre menor es el precio de un producto mayor es su demanda”.

Para la creación de nuestras sillas de ruedas, el usuario con la ayuda de una asesoría técnica, evaluará si la calidad del producto reúne condiciones que ameritan el pago del mismo, por ejemplo evaluará características como durabilidad y calidad del material así como precisión en cuanto a su medida (debido a que el producto es netamente personalizado, por lo que requiere un alto grado de exactitud en su creación). Es difícil el equilibrio entre la calidad del producto y precio del mismo ya que de ello depende que el producto no solo sea de calidad sino que también accesible a la población a la que se distribuye.

1.4.1.2 Gusto de los consumidores

Las formas de vida y los gustos de los consumidores cambian, y con ellos los productos que consumen.

Es por ello que el hecho de crear sillas de ruedas personalizadas cubrirá todos los gustos que el usuario necesite para poder desarrollar la mayoría de sus actividades de manera normal, tomando en cuenta su opinión en cuanto a su estructura física para lograr su satisfacción, buscando de esa manera la forma de solicitar el producto.

1.4.2 Determinación del mercado meta

El mercado meta serán todas aquellas personas con lesiones medulares en la parte inferior del tórax y lumbar, además de padecimientos artríticos y/o geriátricos que se encuentran ubicados en la zona de San Salvador y zonas Aledañas, y el objetivo será ofertar la producción de Silla de ruedas personalizadas a bajo costo y de buena calidad.

Para un pronóstico de ventas debe llevarse a cabo una investigación de mercado, en este caso se ha optado por elaborar una encuesta dirigida a las

personas usuarias de sillas de ruedas con lesiones o padecimientos anteriormente mencionados.

Para estimar el mercado meta, se tienen que evaluar las oportunidades que se tienen en el mercado, basándose en los criterios del usuario es por ello la importancia de las encuestas.

1.4.2.1 Característica de este Mercado

El Salvador, cuenta con distribuidores o negocios formales e informales que venden sillas de ruedas las cuales son fabricadas en el exterior del país y en masa, sin tomar en cuenta las características del usuario. El mercado en estudio requiere de tecnificación, en el sentido que se necesita conocer todas las variables implicadas en la producción de este apoyo ortopédico para poder ofrecer servicios personalizados, ya que el usuario busca que su silla de ruedas, sea no solo de materiales resistentes y de calidad, sino que también se adapte de forma precisa a su estilo de vida.

Todo lo anterior causa que el campo de la producción de sillas sea prolifero ya que en nuestro país no se fabrican sillas de ruedas personalizadas, la falta de producción de este tipo de apoyo ortopédico suele provocar otras discapacidades (deformación en el tórax, úlceras por presión y problemas de movilización, etc.),

Esto conlleva a que con buena planificación así como buenos mecanismos de mercadotecnia y facilidades en cuanto a adquisición del producto, se logran las ventas esperadas planteadas en este documento.

1.4.3 Formato, Muestra y Análisis de resultados de la encuesta.

Este numeral se profundiza en el anexo 1.

1.5 Precios

1.5.1 precios del mercado actual

A continuación mostramos los precios que se manejan en algunos de los distribuidores de sillas de ruedas, hay que mencionar que dependiendo de la empresa, los precios pueden disminuir o aumentar, pero la variación es mínima. Ver tabla 6.

<i>Razón Social</i>	<i>Ubicación y Contacto</i>	<i>Precios de Sillas de Ruedas</i> <i>(Dependiendo el modelo.)</i>
<i>ElectroLab Medic</i>	<i>Calle San Antonio Abad No. 2123, Frente a Colegio Cristóbal Colón San Salvador, El Salvador</i>	◆ Entre \$200 y \$450.
<i>OXGASA</i>	<i>25 Avenida Norte # 1080, San Salvador</i>	◆ Entre \$230 y \$570 más IVA
<i>MATESA</i>	<i>Col Flor Blanca 31 Av. Sur No 632. San Salvador.</i>	◆ Entre \$175 y \$400 más IVA
<i>DADA DADA Y CIA</i>	<i>3 calle Poniente y 21 Av. Norte, Edificio Ericsson</i>	◆ Entre \$255- \$550 más IVA

<p>CASA Y TALLER DE SILLAS DE RUEDAS RENE'S WHEELCHAIR</p>	<p><i>Col Costa Rica CI Puntarenas No 115 San Salvador</i></p>	<p>◆ Solo Repara sillas de ruedas</p>
<p>ULMED S.A. de C.V</p>	<p><i>Col y Pje. San Mateo No 21 San Salvador</i></p>	<p>◆ Entre \$200 y \$500 más IVA</p>

Tabla 4. Precios de los Competidores del mercado

1.5.2 Precios para los productos del proyecto

Formación de precios

Para poder asignarle el precio a nuestro producto, se tomara en cuenta las dos consideraciones siguientes:

- Por costo: El precio por costo está basado en el porcentaje que se invierte al fabricar las sillas de ruedas, con un margen de ganancia aplicado al precio, mas la mano de obra y el costo de los materiales. Tabla 7
- Por posición competitiva: De igual forma para asignar nuestro precio tomaremos en cuenta los costos con referencia a los competidores. Así como también tomaremos como referencia al líder del sector, así nuestra empresa podrá vender igual, sobre o por debajo de este.

Ecuación para Establecer Precios:

$$\text{Precio} = \text{Costo} + \text{margen de Ganancia.}$$

Por los estudios anteriores realizados en cuanto al precio de la competencia se ha podido establecer que las personas son capaces de pagar más \$200 por una silla que no es personalizada y que por lo general tiene un vida útil de hasta 2 años.

costo por silla		
8	Rodamientos	\$ 9,60
1	Tubo de 1" aluminio 1.5 mt.	\$ 6,89
1	Tubo de 1"5/8 aluminio 0.30 mt.	\$ 1,93
1	Tubo 27/32" aluminio 4 mt.	\$ 16,04
1	Platina de 1 1/2" aluminio 0.8 mt.	\$ 13,78
1	Varilla de 1/4"* 1mt.	\$ 2.00
1	Lamina de hierro de 1 ft^2	\$ 2,56
1	Lona Oxford	\$ 3,15
1	Pliegos esponja 0.5*0.5*0.08 mt.	\$ 2,50
1	Pliegos esponja 1*2 *0.012 mt.	\$ 0,88
1	Hilo poliéster 503	\$ 0,15
1	Ojal #23	\$ 0,04
1	Rollo faja para maletín 2 mt.	\$ 0,72
2	Manerales	\$ 2,00
1	Broches para cinturón	\$ 0,38

1	Rollo velcro 1 mt.	\$ 0,08
1	Pintura laca 1/2 galón	\$ 20,00
1	Pintura base 1/4 galón	\$ 4,48
1	Thiner #203 1/4 galón	\$ 2,48
1	Thiner #128 1/4 galón	\$ 2,35
1	Thiner corriente 1/4 galón	\$ 1,56
1	Lija 150 1/2 pliego	\$ 0,43
1	Lija 320 1/2 pliego	\$ 0,38
2	Tubos neumáticos	\$ 3,00
2	Llantas rin 26 p/bicicleta	\$ 4,00
50	Rayos para bicicleta	\$ 1,25
1	Ruedas locas 160mm	\$ 20,00
1	Barra de acero AISI 1020 0.4mt	\$ 2,26
1	Costos directos	\$ 10,00
1	Costos indirectos	\$ 7,00
1	Mano de obra	\$ 50,00
		\$ 191,87
imprevistos 10%		\$ 19,19
precio costo		\$ 211,06
precio venta		\$ 260.00

Tabla 5. Costos por silla de ruedas

Como puede observarse en tabla anterior se tendrá un margen de ganancia por silla de \$48.95. Vale decir que los precios de cada elemento se han colocado como un promedio de los precios actuales de las ferreterías del país como son VIDUC, FREUND y PANADES, estos precios fueron cotizados por cantidad para la asignación de código

y descuento de tipo cliente mayorista que será del 10% del precio exhibido en las salas de venta.

Nuestro producto tendrá como ventaja las siguientes garantías:

- ◆ Silla de ruedas personaliza
- ◆ Asesoría para su uso y optimo funcionamiento
- ◆ Duración de hasta cuatro años.

1.6 Plan de mercadeo y ventas

El plan de mercadeo y ventas no consiste en determinar únicamente qué, cuándo, cuánto y cómo venderemos. Es preciso determinar previamente, en diferentes escenarios, los objetivos de satisfacción de los clientes, que para este caso son todas aquellas personas que requieren una silla de ruedas personalizada y se convierten en los consumidores principales para la empresa fabricante y de los cuales se espera que compren nuestro producto.

Debido a que nuestro país no existe una empresa dedicada a la fabricación personalizada de este apoyo ortopédico, se debe de crear una confianza en aquellas personas que acudan a la empresa en busca de una solución a su discapacidad, de manera que queden convencidos que se le proveerá la mejor opción a sus requerimientos.

Las sillas de ruedas diseñadas por la empresa fabricante serán diagnosticadas y prescritas antes de su construcción lo que proporcionara al producto ventajas sobre los ya existentes en el mercado. El producto estará elaborado con materiales de bajo costo y de alta durabilidad lo que lo hace a la sillas, idóneas para uso continuo y podrán utilizarse en interiores y exteriores, área urbana o rural y tendrán una capacidad de carga de hasta de 180 kg.

En el mercado salvadoreño no hay competidores directos que oferten el mismo producto; por lo tanto como fabricantes, si es importante tomar en cuenta que la silla de ruedas es producto demandado a nivel nacional y que existen competidores indirectos que ofrecen el producto pero cabe mencionar que dichos competidores no son

productores, sino únicamente distribuidores o comercializadores, por ello es preciso reconocer los agentes que intervienen en dicha fábrica que tendrán un grado de influencia sobre las decisiones que se tomaran al definir la estrategia comercial.

- Los submercados
- El proveedor
- El competidores indirectos
- El distribuidor
- El consumidor

1.6.1 Mezcla de mercadeo

Conjunto de variables de mercado que prepara una empresa para producir un efecto que desean los consumidores. Esta mezcla de mercadeo posee ciertas políticas que son necesarias tomar en cuenta para un buen análisis de mercado, y son conocidas como las cuatro P, que se explican a continuación:

1.6.1.1 Política del Producto

A continuación se definen las características de la silla de ruedas que se le ofrecerá a los consumidores, por lo que se expone los beneficios que este recibirá cuando adquiera el producto en estudio.

La silla de ruedas será personalizada, es decir se ajustará a cada usuario lo que permitirá un mejor adaptación al ambiente bajo el cual se desenvuelva, además el hecho de ser construida tomando en cuenta las características físicas del consumidor, permitirá un mejor aprovechamiento de su energía ya que no tendrá que estar modificando su postura de manera constante, debido a la comodidad y adaptabilidad de la silla a su cuerpo. Cabe recalcar que el uso prolongado de una silla de ruedas no apropiada ha generado en la mayoría de usuarios otras discapacidades por lo que se pretende que con las sillas de ruedas este problema en nuestros consumidores no exista.

Se brindara capacitación para el uso correcto de la silla de ruedas, de esta manera se lograra enseñar al usuario un mantenimiento preventivo que permita alargar la vida útil de su producto, lo que también reducirá costos en cuanto a la inversión de una silla nueva.

Por lo anterior la Fabrica de silla de ruedas ofrecerá la fabricación de este producto de manera personalizada, según es prescrito luego de la evaluación realizada por nuestros especialistas por medio de Protocolos de medidas para la adaptación de sillas de ruedas manuales y se busca la utilización de materiales y procesos de fabricación que cumplen con las expectativas de las leyes nacionales para la integración de los usuarios de silla de ruedas a la sociedad y normativas ISO para la fabricación de silla de ruedas, todo esto a precios competitivos para la satisfacción del cliente.

1.6.1.2 Política de Precios

El precio se establecerá por medio de la siguiente política:

1. En el primer año se establecerán precios preferenciales para formar la cartera de clientes y no tomar en cuenta las fluctuaciones de precios de los insumos o materiales a utilizar ya que con la actualidad económica es muy cambiante.
2. Los precios podrían variar después de un año pero tomando en cuenta la capacidad adquisitiva de nuestros clientes y tomando en cuenta los precios de nuestra competencia.
3. Se harán descuentos, en caso de que el paciente compre al contado, siempre y cuando los volúmenes de pedidos mensuales sean considerables.

1.6.1.3 Cadena de distribución (Plaza)

Esta política consiste en definir los intermediarios a través de los cuales las sillas de ruedas llegarán a los consumidores

El producto, tendrá una forma única de llegar a los consumidores (pacientes), y es a través de nuestra fábrica por medio de evaluación realizada por nuestros especialistas.

EL consumidor (paciente) puede ser visitado por nuestros especialistas en su domicilio o puede acercarse a nuestras instalaciones para el proceso de prescripción de la silla de ruedas.

La fábrica de silla de ruedas es el único distribuidor, y puede entregar los productos de dos formas diferentes, una vez ha hecho el pedido con todas las especificaciones y efectuado los pagos correspondientes:

- la primera, es que el mismo consumidor recoja el producto en la fabrica
- la segunda alternativa, se refiere a servicios especiales de entrega a domicilio de los pedidos por medio del mismo personal de la fábrica.

1.6.1.4 Política de Comunicaciones (Promoción)

A través de la política de comunicaciones se escogerán los medios de comunicación que utilizará la fábrica para promover las sillas de ruedas, sus ventajas, la calidad de estas, precios, y sus servicios de entrega.

La Promoción de las silla de ruedas que se elaboran en la fábrica, deberá tener un impacto importante dentro del ámbito medico tanto como para los usuarios de silla de ruedas, por lo que se debe seleccionar cuidadosamente cada una de las razones que puedan convencer a los

futuros consumidores del porque de el producto en promoción son los que ellos necesitan para satisfacer sus necesidades.

De tal manera, que la promoción, será una inversión de 500 dólares mensuales en concepto de sueldos y papelería, ya que si se realiza de manera adecuada podremos obtener aumentar la cartera de clientes y recuperar lo invertido en este campo. Volantes promocionales serán distribuidos por un promotor de ventas. El centro de toda Mezcla de Mercadeo es el cliente y su fin la satisfacción del mismo.

El poder combinar de la mejor manera estas variables para un correcto funcionamiento de la empresa permitirá lograr la satisfacción total de todos los inversionistas que quieran involucrarse en la fabricación de sillas de ruedas y a la vez satisfacer las expectativas de los consumidores en cuanto a precio, el lugar donde se pueda adquirir (cadena de distribución) y la publicidad.

1.6.2 VENTAS ESPERADAS.

La proyección de venta, es un aspecto clave para saber a quién se dirigirá el producto, y cómo deberá ser el producto para que este sea aceptado con facilidad y que cumpla con la misión de satisfacer las necesidades de los clientes.

Las proyecciones de ventas pueden ser diversas y podemos tomarlas haciendo una sistematización de cada una de ellas pero lo que no se debe de perder de vista cuando se inicia un negocio o proyecto es que en los primeros meses las ventas o pueden ser las esperadas o ser menores; ya que como lo hemos establecido dependerá de la aplicación de un modelo viable, que este consolidado y bien estudiado en nuestro caso aplicaríamos los modelos aprendidos a lo largo de nuestra carrera.

Siguiendo el análisis de volumen de ventas esperada se debe de tener un margen de recuperación de inversión y además de un tiempo considerable de posicionamiento de nuestros servicios en el mercado meta, teniendo en cuenta esto se espera en los primeros meses una situación de recuperación de costos y luego al estar posicionado ya un promedio de ganancia estipulada teniendo en cuenta el volumen de producción generado.

Para un pronóstico de ventas debe llevarse a cabo una investigación de mercado, en este caso se ha optado por elaborar una encuesta dirigida a los usuarios de sillas de ruedas, la investigación de mercado sobre el cliente debe contener: productos que son prescritos con más frecuencia, la edad y sexo de los pacientes a los que se les recetan prótesis con mayor asiduidad, etc.

1.7 Insumos

1.7.1 Insumos requeridos

Los insumos requeridos serán todos los materiales a utilizar para la elaboración de las sillas de ruedas, para ello se ha cotizado con diferentes proveedores con el fin de obtener el mejor precio sin dejar a un lado la calidad.

A continuación se muestran los insumos para la construcción de la silla de ruedas.

MATERIALES	
Descripción	Precio Unitario
Rodamiento 6202 trans link	\$1.20
Tubo de 1" hierro mecánico 6.40 mt.	\$29.40
Tubo de 1" 5/8 hierro mecánico 3.65 mt.	\$23.52
Tubo de 27/32" hierro mecánico 3.65 mt	\$14.64
Platina de 1 1/2" hierro mecánico 3.65 mt.	\$57.60

Lamina 0.025 4"x 8"	\$82.00
Perno hexagonal zincado 16x120mm	\$3.90
Arandela plana hierro 1 ¼"	\$0.97
Tuercas TEE ¼"	\$0.10
Perno Allen ¼" x ¾"	\$0.08
Varilla roscada ¼"	\$0.75
Pliegos plywood ¾" Clase B	\$46.25
Galón pintura lacquer color ébano	\$36.20
Galón pintura lacquer color azul	\$62.90
Lija de agua 9"x11" #150	\$0.90
Lija de agua 9"x11" #320	\$0.77
Galón thinner corriente	\$7.39
Galón thinner lacquer 128	\$11.69
Galón thinner Lacquer 203	\$10.94
Galón base etching filler	\$59.59
Tijeras para sastre	\$8.50
Yarda de seda nylon negro	\$0.70
Yarda de lona 600D negro	\$1.25
Yarda uretano 0.6 mm negro	\$3.00
Hebilla canguro negro	\$0.04
Media luna ¾" negra plástica	\$0.01

Media luna 1 ½"	\$0.02
Máquina para remaches de ojales	\$42.00
Troquel S23 ojete	\$18.00
Caja de ojetes S23	\$1.70
Con hilo poliéster Hércules	\$3.35
Yarda velero 1" negro	\$0.20
Hebilla negra militar	\$0.38
Rollo cordón poliéster negro	\$3.09
Pliego hule espuma M25 especial ½"	\$3.77
Pliego hule espuma M25 especial 3"	\$22.65
Yarda faja nylon negro ¾"	\$0.05
Yarda faja nylon negro 2"	\$0.18
Ruedas preformada de 6"x2"	\$11.15
Llantas rin 26x2125	\$4.60
Neumático 26x2125	\$1.40
Rin 26" de hierro	\$2.58
Docena rayo 26"	\$0.54
Pares manguillo set 4 piezas	\$2.25

Tabla 6. Insumos para la fabricación de silla de ruedas

1.7.2 UBICACIÓN DE LOS PROVEEDORES

La ubicación de los futuros proveedores del proyecto, deberá estar lo más cercana posible de la ubicación o localización de la Fabrica de silla de ruedas,

por lo que se buscaran abastecedores que se encuentren dentro de San Salvador, por ejemplo ver tabla 7

NOMBRE	DIRECCION	TELEFONO
VIDUC	2a. Calle Pte.# 217, San Salvador	2271-5000
PANADES S.A. de C.V.	Boulevard los próceres en frente a la U.C.A. #787, San Salvador	2273-4433
VIDRI	Boulevard Venezuela, San Salvador	2271-4033
GOLDTREE	Autopista sur	2212-9800

Tabla 7: Dirección y teléfono actuales de los proveedores

CAPITULO II: ESTUDIO TECNICO

2.1 Tamaño

El objetivo de este punto consiste en determinar el tamaño o dimensionamiento que deben tener las instalaciones de la empresa fabricante de silla de ruedas, ya que de ello dependerá la capacidad y características de la maquinaria, equipos y otros recursos requeridos por el proceso de producción de las sillas de ruedas.

2.1.1 Determinantes y condicionantes del tamaño.

Los factores que condicionaran el tamaño de fabrica, serán todos aquellos que intervengan ya sea de manera positiva o negativa en el volumen de producción de las sillas de ruedas. En nuestra propuesta, para lograr definir el tamaño adecuado, hemos considerado los siguientes factores como los más importantes bajo los siguientes criterios:

a) ALQUILER

Los costos de alquiler de un local serán de gran importancia para determinar el tamaño del taller y el resto de las instalaciones, ya que entre mas costoso es el alquiler del lugar mas grandes son los costos de operación del proyecto y por tanto se tendría menos capital para invertir en la producción, disminuyéndose así la capacidad de producción.

b) DEMANDA:

La demanda no satisfecha o por satisfacer en cuanto a usuarios de sillas de ruedas, es uno de los factores que condicionarán el tamaño de las instalaciones de la fabrica, ya que si se tiene un gran demanda, los volúmenes de producción tienen que ser proporcionales a dicha demanda, y el incremento del volumen de producción implica la necesidad de expansión del lugar, ya sea para albergar mayor cantidad de recurso humano, lugares para almacenar mayor cantidad de insumos o instalaciones adicionales para maquinaria que ayude a incrementar la producción.

El tamaño óptimo propuesto deberá cumplir con el supuesto de que la demanda sea claramente superior a dicho tamaño. Si el tamaño se acerca al de la demanda, aumenta el riesgo y por lo menos debe cuidarse que la demanda sea superior al punto de equilibrio del proyecto.

c) DISPONIBILIDAD Y COSTOS DE MANO DE OBRA

Los costos de mano de obra inciden grandemente en los costos de operación de la empresa, y como se sabe, del capital disponible o de las fuentes de financiamiento depende el tamaño de la empresa; por lo que de manera indirecta el costo de la mano de obra es un factor determinante en el tamaño de la empresa.

Además, es importante denotar que si no se tiene mano de obra disponible, se deberán analizar las alternativas de tiempos de operación menores con la menor cantidad de recurso humano, utilizando plantas de mayor capacidad.

d) DISPONIBILIDAD DE SERVICIOS BASICOS

La disponibilidad de servicios básicos determinara de gran manera la magnitud de la empresa, ya que para el proceso de fabricación de sillas de ruedas es indispensable la energía eléctrica así como también el agua.

e) FINANCIAMIENTO

Los recursos financieros con los que disponga, en sus inicios influirán directamente en el tamaño del que dispondrá la Fabrica de Sillas de ruedas para su funcionamiento. Los recursos financieros dependerán del tipo de empresa, es decir si esta será microempresa, pequeña o mediana empresa.

Si la capacidad financiera de la empresa, está por debajo del tamaño mínimo posible, el proyecto no ofrecerá ninguna viabilidad,

sin embargo si esta se presenta arriba del tamaño mínimo posible o igual, entonces el proyecto puede ser avalado.

El tamaño del mercado y mas específicamente el mercado meta dará la pauta para saber si se tendrá una demanda grande o pequeña.

f) OFERTA

La oferta es un factor extremadamente determinante en el tamaño del proyecto, ya que si un mercado esta saturado de empresas que ofrecen el mismo producto, obviamente esto afectará en las proyecciones de ventas de mercado meta que se hayan establecido, por lo que los volúmenes de producción serán bajos.

En nuestro caso se considera ventajoso que no existen empresas dedicadas a la fabricación de sillas de ruedas personalizadas por lo que se tiene ventaja en el mercado con dicho producto.

g) TECNOLOGIA DISPONIBLE

En base a las tecnologías que se vayan a adquirir, así será la cantidad de personal requerido y de espacio a utilizar.

En nuestro caso la tecnología de fabricación que se utilizara serán los equipos y herramientas que permitirán la construcción de la silla de ruedas.

Por lo general, las nuevas tecnologías en fabricación, integran la función de hasta dos equipos en uno solo, con capacidades de realizar los procesos en menor tiempo. Por lo que dependiendo de la tecnología que se va a adquirir, así van a variar los tiempos de fabricación (producción) de las sillas de ruedas.

h) SUMINISTRO DE INSUMOS

Los volúmenes y las características de las materias primas (Tubos de aluminio, láminas, espuma, lona, neumáticos, etc.), así como la

localización de sus áreas de producción, son los factores que se toman para ajustar el tamaño de la planta. El abastecimiento suficiente en cantidad y calidad de materias primas es un aspecto vital en el desarrollo de un proyecto.

Para poder llegar a incrementar el tamaño del proyecto debe contarse con una disposición de insumos y servicios públicos bastante accesible, la empresa según los estudios realizados, deberá contar con servicios públicos lo suficientemente accesibles en cuanto a precios, además los proveedores, tendrán un fácil desplazamiento, desde su empresa hacia la fábrica de Sillas de Ruedas.

2.1.2 Capacidad de producción.

La capacidad de producción de la Fábrica de Sillas de será expresada en cantidad producida de sillas de Ruedas por unidad de tiempo. De manera que nuestra producción se basa en la cantidad de horas que trabaje el técnico y produzca un determinado número de sillas de ruedas.

Para definir la capacidad instalada de nuestra modelo, hemos tomado como referencia la siguiente definición de capacidad de producción de la Fábrica:

- *La capacidad de producción teórica o instalada:*

Es el monto de producción de sillas de ruedas en condiciones ideales de operación, por unidad de tiempo. La capacidad teórica, no puede calcularse en términos diarios, porque la elaboración de sillas de ruedas incluye tiempos en los que hay que dejar el producto secándose y el técnico puede emplear dicho tiempo en iniciar a moldear otras piezas para seguir con el diseño.

De acuerdo a la información recopilada en se obtuvo una población total de 5,744,113 habitantes* y esto combinado con los resultados proporcionados

por la encuesta realizada en este proyecto, en la cual se toma una muestra de 402 personas de las cuales el 10.05% de personas necesitan sillas de ruedas, por lo que este porcentaje se establece como un valor de referencia para el calculo aproximado de personas a nivel departamental que requieren de este auxilio técnico, Por lo que se obtuvieron los resultados de tabla 8.

*Fuente. VI censo de la población, V de vivienda 2007

POBLACION POR DEPARTAMENTO	%	CANTIDAD DE HABITANTES	PERSONAS QUE NECESITAN SILLAS DE RUEDAS
Cabañas	2,60%	149346,938	37,3367345
San Vicente	2,80%	160835,164	40,208791
Morazán	3,00%	172323,39	43,0808475
Chalatenango	3,40%	195299,842	48,8249605
Cuscatlán	4,00%	229764,52	57,44113
La Unión	4,10%	235508,633	58,87715825
La Paz	5,40%	310182,102	77,5455255
Ahuachapán	5,60%	321670,328	80,417582
Usulután	6,00%	344646,78	86,161695
San Miguel	7,60%	436552,588	109,138147
Sonsonate	7,60%	436552,588	109,138147
Santa Ana	9,10%	522714,283	130,6785708
La Libertad	11,50%	660572,995	165,1432488
San Salvador	27,30%	1568142,849	392,0357123
TOTAL	100,00%	5,744,113	1,436.02825
CAPACIDAD DE PRODUCCIÓN EN CINCO AÑOS		1,436/5 = 290 sillas anuales	

Tabla 8.resultados por departamento*

De los resultados anteriores se obtuvo que 1,436.0 habitantes requieran de sillas de ruedas a nivel nacional. Considerando que este proyecto tiene una duración de 5 años y con el fin de satisfacer la demanda a nacional, se producirán 290 sillas anuales.

*Fuente. VI censo de la población, V de vivienda 2007

Después de 5 años definimos el destino de la empresa fabricante de sillas de ruedas en dos posibles, la elección de una de las dos opciones dependerá de la capacidad adquisitiva que adquiera la empresa así como de la demanda y aceptación de los productos.

1. Se montará una o más sucursales de la fábrica, haciendo nuevamente los respectivos estudios para determinar la localización y tamaño más adecuados.
2. Continuar con las instalaciones actuales, solo que sujetas a ampliación o remodelación para aumentar la capacidad de producción, tomando en cuenta que la dirección de donde está ubicada la fábrica es de conocimiento de la gran mayoría de usuarios.

En ambos casos, se considera ampliar el mercado más allá de las fronteras del país. Se estima empezar por Guatemala y Honduras, inclusive si las circunstancias son apropiadas, se puede ofrecer los productos a nivel centroamericano.

La capacidad real:

Es el promedio por unidad de tiempo que alcanza una empresa en un lapso determinado, teniendo en cuenta todas las posibles contingencias que se presentan en la producción de un artículo, esto es, la producción alcanzable en condiciones normales de operación.

Para determinar esta capacidad, se tomará en cuenta la contratación de 2 técnicos mecánicos con conocimiento en fabricación de sillas de ruedas, los cuales deberán fabricar un promedio de seis sillas semanales, cumpliendo un horario de trabajo de 8 horas diarias.

De manera que la capacidad de producción real es del 67% del tiempo total, debido a que de las 45 horas que trabaja el técnico, 31 horas son empleadas en producción de sillas de ruedas.

Por lo que nuestra capacidad mínima de producción diaria será:

$$\text{Numero de Sillas diarias} = \frac{290 \text{ sillas}}{264 \text{ dias}} = 1.09 \text{ Sillas / dia}$$

Capacidad ociosa:

Es la diferencia entre la capacidad real y la capacidad nominal. Son los tiempos en los que el técnico no realiza actividades relacionadas a la producción. Como por ejemplo, se encuentra incluido dentro de la capacidad ociosa los tiempos que se le conceden al técnico para su alimentación.

$$\text{Capacidad Ociosa} = \text{Cap. Nominal} - \text{Cap. Real}$$

$$\text{Capacidad Ociosa} = 40 \text{ hrs. / semana} - 35 \text{ hrs. / semana}$$

$$\text{Capacidad Ociosa} = 5 \text{ hrs. / semana}$$

De manera, que semanalmente el técnico emplea 5 horas para actividades diferentes a las actividades relacionadas con la producción de sillas de ruedas como por ejemplo el tiempo de almuerzo. Esto equivale a que un 12.5% del tiempo que los técnico pasan sin fabricar sillas de ruedas.

2.2 Localización

El estudio de localización tiene como propósito encontrar la ubicación más ventajosa para el establecimiento de la Fábrica de Silla de ruedas cubriendo las exigencias o requerimientos del proyecto, y además contribuyendo a minimizar los costos de inversión y los gastos durante el periodo productivo del proyecto. El objetivo que persigue al realizar un estudio de localización, es lograr una posición de competencia basada en menores costos de transporte y en la rapidez del servicio. Esto, debido a que una vez la empresa haya sido instalada no es posible en cuanto a factibilidad cambiar de domicilio.

Para establecer la localización de la Fábrica de Silla de Ruedas, se definirán criterios y requisitos para la ubicación mas adecuada, se enumeraran las posibles alternativas de ubicación y se hará la respectiva selección de la opción más ventajosa posible para las características específicas del mismo. La selección de alternativas se realiza en dos etapas. En la primera se analiza y

decide la zona en la que se localizara la planta; y en la segunda, se analiza y elige el sitio, considerando los factores básicos como: costos, topografía y situación de los terrenos propuestos. A la primera etapa se le define como estudio de macrolocalización y a la segunda de microlocalización.

2.2.1 Determinantes y condicionantes de localización

- a. Cercanía de los Proveedores: La distancia física que exista entre nuestros proveedores, que en nuestro caso son las ferreterías que distribuyen los materiales necesarios para la fabricación de nuestro producto, determinara los costos por transporte, para ello conviene advertir que no solo interesan los pesos de los materiales, sino también el volumen, ya que normalmente se aplica la tarifa que por un factor u otro resulte más alta.

Este factor es importante porque se pueden disminuir los costos de transporte, al buscar un establecimiento que se encuentre cerca de los proveedores y por la facilidad de obtener los insumos del proyecto con mayor rapidez.

- b. Cercanía del Mercado y logística de distribución: En este punto lo que se toma en cuenta es que la Fabrica de sillas de Ruedas se encuentre ubicada de manera accesible al mercado en el que venderá los productos, es decir que a los usuarios que se le brinde el servicio de Fabricación de silla de ruedas, se encuentren cerca o dentro de la misma área geográfica de donde estará ubicada la empresa. La cercanía es un factor que proporciona facilidad y rapidez para suministrar y brindar el producto lo cual conlleva simplificar la logística de entrega del producto.
- c. Disponibilidad de servicios básicos: Sobre todo de Agua y Energía Eléctrica, debido a su importancia para el óptimo funcionamiento de un negocio.

Cabe recalcar que si bien los sistemas de telefonía en Internet no participan de manera protagónica para la fabricación de una silla de ruedas, si intervienen para la comunicación entre proveedores de insumos y consumidores del producto, por lo que también se debe de tomar en cuenta la existencia de estos servicios en el lugar que se elija para la ubicación de la Fabrica.

- d. Alquiler Al lograr una baja renta disminuyen los costos de inversión del proyecto.
- e. Infraestructura: La infraestructura mínima necesaria para la ubicación del proyecto está integrada por los siguientes elementos: disponibilidad de fuentes de suministro de agua y energía eléctrica (servicios básicos); facilidades para la eliminación de desechos.
- f. Disponibilidad de fuentes suministro de agua y energía eléctrica (servicios básicos). El agua es un insumo prácticamente indispensable en la totalidad de las actividades productivas. Su influencia como factor de localización depende del balance entre requerimientos y disponibilidad presente y futura. Ésta influencia será mínima si hay agua en cantidad y calidad requeridas en la mayor parte de las localizaciones posibles. La energía eléctrica suele ser un factor determinante en la localización industrial, ya que la mayor parte de los equipos industriales modernos utilizan energía eléctrica para su funcionamiento. Si bien es cierto que la energía eléctrica es transportable, la inversión necesaria puede no justificarse para una sola industria, debido a las tarifas elevadas para determinados propósitos industriales.
- g. Facilidades para la eliminación de desechos. Para algunas plantas industriales la disponibilidad de medios naturales para la eliminación de ciertos desechos resulta indispensable, por lo que su localización queda subordinada a la existencia de éstos medios. En determinadas áreas, los reglamentos locales y gubernamentales

limitan o regulan la cantidad o la naturaleza de los desechos que pueden arrojarse a la atmósfera o a corrientes y lechos acuosos, circunstancia que puede orientar a otros posibles lugares para la localización de una determinada planta.

2.2.2 Localización del proyecto

Para realizar el análisis de la localización del proyecto, se hará un análisis separado, para determinar la conveniencia de la macro localización y otro análisis para determinar la microlocalización. (véase tabla 12- macrolocalizacion y tabla 14- microlocalizacion)

2.2.2.1 Factores De Localización

Para seleccionar la mejor alternativa, se utilizará la técnica de los puntajes ponderados, donde se seguirá el siguiente procedimiento:

Identificar los factores de localización más relevantes para el proyecto.

Asignar un coeficiente de ponderación a cada factor de acuerdo a su importancia.

Asignar un puntaje a cada alternativa de ubicación del proyecto: tendrán una calificación, para cada uno de los factores, que va de 0 a 10 según el grado de aceptación del factor.

Calcular el producto del puntaje ponderado para cada alternativa: La calificación global para cada alternativa es la suma de la calificación de cada atributo por su peso.

Seleccionar la alternativa con mayor puntaje.

Selección de la Macro localización

Para la selección de la Macro-localización, los factores (tabla9) que más peso tienen son:

- ✓ Factores comerciales ya que son la parte estratégica de interacción compra venta para que el proyecto funcione y cuyo peso se asigna en base a la importancia y accesibilidad para comprar y vender. Peso asignado 45%
- ✓ Factores de infraestructura: son importantes ya que son parte de la operatividad del taller la cual proporciona techo al proyecto además de proveer de los servicios básicos de luz y agua. Peso asignado 35%

FACTORES		PESO (%)
Comerciales	Cercanía de:	45%
	Mercado	30
	Proveedores	15
Infraestructura	Disponibilidad de:	35%
	Agua	15
	energía eléctrica	20
Operacionales	Existencia y características de:	5%
	Facilidades de eliminación de desechos	5
Económicos		15%
	Alquiler del local	15
	TOTAL %	s.f.=100

Tabla 9: Tabla de Ponderación de Factores de Localización

2.2.2.2 Evaluación por puntajes ponderados

Para escoger las posibles alternativas de localización del proyecto (tabla 12), además de tomar en cuenta los factores antes mencionados, también se ha tomado en cuenta que sean lugares comunicados, que posean servicios básicos de manera interrumpida en la medida de lo posible, que existan medios de transporte para que los clientes pueda llegar y lugares que no sean peligrosos.

Así, en base a esas características, los municipios que cumplen con la mayoría de factores citados, y entre las que se va a elegir la ubicación de la empresa son: (véase tabla 10)

Alternativa 1: Soyapango

Alternativa 2: San Salvador

Alternativa 3: Santa Tecla

(VER FIGURA 1)

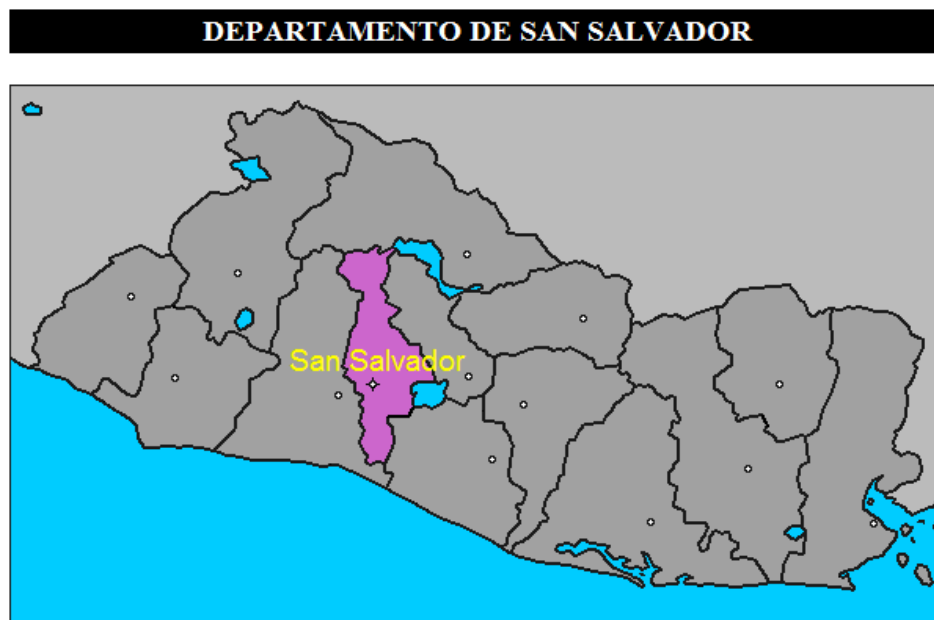


FIG.1 MAPA DE EL SALVADOR

FACTORES	PESO	ALTERNATIVA 1		ALTERNATIVA 2		ALTERNATIVA 3	
		Soyapango		San Salvador		Santa Tecla	
	%	Calificación	Peso Ponderado	Calificación	Peso Ponderado	Calificación	Peso Ponderado
Disponibilidad de servicios básicos	35	8	2.8	9	3.15	9	3.15
Cercanía del mercado y logística de producción	30	7	1.75	9	2.7	8	2.4
Cercanía de los proveedores	15	9	1.8	9	1.35	6	0.9
Alquiler	15	8	1.2	7	1.2	7	1.05
Eliminación de desechos	5	4	0.2	6	0.3	7	0.35
Total			7.75		8.7		7.85

Tabla 10. Selección de Macrolocalización a través de la Técnica de Puntajes Ponderado

De acuerdo a la tabla anterior (tabla 6), utilizando la técnica de puntajes ponderados para seleccionar la mejor alternativa de localización, se obtuvo como resultado, que el mejor lugar par ubicar la Fabrica de Silla de Ruedas, de acuerdo a las alternativas de localización, es en el área Metropolitana del gran San Salvador, debido a que es el una de las zonas de mayor afluencia de compradores (mercado) en el país, se tiene disponible la mayor cantidad de proveedores, además de otras innumerables ventajas.

Selección de la Microlocalización

Para la selección del lugar específico dentro de la ciudad de San Salvador donde se ubicara el proyecto, se volverá a utilizar la técnica de los puntajes ponderados, pero los factores a tomar en cuenta son los siguientes. Ver tabla 11

FACTORES	PESO (%)
Accesibilidad	30
Costos de alquiler	30
Estado del inmueble	20
Tamaño del inmueble a alquilar	20

Tabla 11. Factores determinantes de la Microlocalización

Debido a que ya se estableció que la Fabrica de Sillas de Ruedas estará ubicada en el municipio de San Salvador, solamente falta determinar, en que barrio, colonia o residencial se ubicara específicamente. Las alternativas que se proponen son: (Ver tabla 12)

- Alternativa 1: Colonia Costa Rica, San Salvador
- Alternativa 2: Calle arce, San Salvador
- Alternativa 3: 25 Av. Sur, San Salvador

Respecto a la microlocalización, al evaluar la mejor los factores según tabla 14, se concluyo que el mejor lugar para la localización de la Fabrica de Silla de Ruedas es en la colonia Costa Rica, por ser una zona céntrica, con una facilidad de accesos y que se ofrece una renta un poco menor a las otras zonas evaluadas además de estar cerca del Instituto Salvadoreño de Rehabilitación de Inválidos (INSRI).

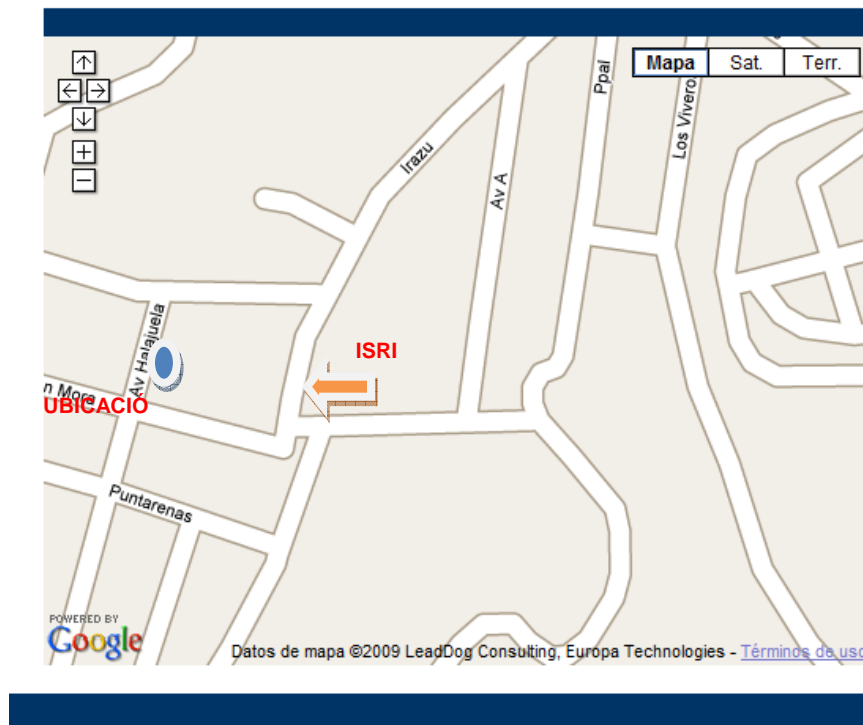


FIG 2. MICROLOCALIZACION: MAPA COLONIA COSTA RICA

FACTORES	PESO	ALTERNATIVA 1		ALTERNATIVA 2		ALTERNATIVA 3	
		Colonia Costa Rica		Calle Arce		25 Av. Sur	
	%	Calificación	Peso Ponderado	Calificación	Peso Ponderado	Calificación	Peso Ponderado
Accesibilidad	30	9	2.7	10	3.0	10	3.0
Costos de Alquiler	30	10	3.0	7	2.1	5	1.5
Estado del Inmueble	20	8	1.6	7	1.4	10	2.0
Tamaño del inmueble	20	9	1.8	6.5	1.3	9	1.8
Total			9.1		7.8		8.3

Tabla 12. Selección de Micro localización a través de la Técnica de Puntajes Ponderados

2.3 Ingeniería del proyecto

En la Ingeniería del Proyecto, se determinan todos los recursos que se necesitarán para cumplir con la capacidad de producción definido anteriormente. En esta parte se describe las características del producto, se especifican las materias primas y materiales, la tecnología, los procesos de producción, el diagrama del proceso, especificaciones de áreas, obra civil, organización, costos e inversión y el programa de implementación.

2.3.1 Tecnología

El interés en desarrollar una silla de ruedas barata y de "tecnología apropiada" Y obviamente, dada la dependencia en sillas importadas caras y difíciles de mantener, aumento la inquietud por crear el primer taller de fabricación de sillas de ruedas que pudiera hacerse con materiales locales.

El resultado fue la silla de ruedas *personalizada* que consta con una variedad de tallas y es relativamente fácil de hacer en un taller modestamente equipado. Sin embargo, la calidad es excelente.

Esta silla es además una silla liviana, compacta, fácil de manejar y sin tantos problemas. El diseño de la silla es sencillo y moderno, pero en ella se invirtieron muchas ideas y habilidades de ingeniería.

El armazón de la silla esta hecho de tubo mecánico de $\frac{1}{2}$ " y $\frac{3}{4}$ " y se puede conseguir en las ferreterías de casi todo el país. Las ruedas de atrás son de bicicleta. Los baleros comunes son de la serie 6202Z de carga radial.



Lo extraordinario de la silla es que se fabricara en un taller que entiende la necesidad de una silla que esta adaptada a las necesidades de quien va a usarla.



Esta silla de ruedas se hace o se adapta a las necesidades de los usuarios.


2.3.1.1 Características De La Tecnología



Maquinaria y equipo:



En la tabla 15 se detallan los equipos utilizados en el proceso de producción su costo y la cantidad requerida para el proyecto. Estos activos serán comprados por la empresa. (Véase detalle en tabla 13)



CANT.	NOMBRE	FOTO	ESPECIFICACIONES	PRECIO
1	Esmeril de banco (DW 758-8")		Amps. 4.2 ac hp 3/4 rpms - 3,600 diametro del eje 5/8" longitud 16" peso 39.5 lbs.	\$169.50
1	Equipo de soldadura mig Millermatic 212		Salida nominal de corriente 160 a a 24,5 vcd, 60% de ciclo de trabajo Máximo voltaje de circuito Abierto 34,5 vcd Gama de amperaje 30 – 210 a velocidad de ALIMENTACIÓN DEALAMBRE 50–700	\$ 452

			<p>IPM</p> <p>(PULGS. /MIN.) (1,3 – 17,8 M/MIN)</p> <p>PESO 190 LBS. (86 KGS.)</p>	
1	<p>Equipo de soldadura electrica</p> <p>Thunderbolt XL 225 AC</p>		<p>Processos</p> <p>Stick (smaw)</p> <p>Entrada de potencia requerida</p> <p>Potencia monofasica</p> <p>Salida considerada ac:</p> <p>225 a at 25 vac, 60 hz (15% del ciclo de trabajo a 50 hz)</p> <p>Rango de amperaje para soldar ac: low 30 - 150, high 40-235</p> <p>Peso neto 85 lb (47 kg)</p>	\$2487
1	<p>Taladro con llave uso industrial</p> <p>D21007</p> <p>L5 Amp</p> <p>3/8"</p>		<p>Toda la contruccion de rodamientos provee mayor duracion y mayor tiempo de vida</p> <p>El chuck de 3/8" retiene el aprete</p> <p>El motor de 5</p>	

			<p>amperios ofrece mayor potencia y durabilidad</p>	
<p>1</p>	<p>Dobladora de tubo</p> <p>MB-105</p>		<p>Tornillos con tratamiento termico especial</p> <p>Maquinado de precision en el alojamiento de acero.</p> <p>Trinquete especialmente diseñado impregnado de grafito, para evitar el contacto metal-metal</p> <p>El diseño coputarizado del trinquete empuja mas lejos con mayor fuerza</p>	

1	<p>Compresor de aire</p> <p>2.5 HP 100 LTS.</p>		<p>Motor: 2.5hp</p> <p>Capacidad del tanque: 100 litros.</p> <p>Velocidad de funcionamiento: 2.800rpm.</p> <p>Caudal de aire: 196 l/min.</p> <p>Presión máxima de trabajo: 8 bar - 116 psi.</p>	<p>\$ 858.8</p>
1	<p>Tronzadora de metales de 14"</p> <p>DW 777</p>		<p>Deflector de chispas, desvía las chispas lejos del área de trabajo y de materiales inflamables.</p> <p>Motorde 2000w, provee máxima potencia y aumenta el rendimiento y durabilidadseguro de eje, permite al usuario hacer cambios de disco rápidos firme de los</p>	<p>\$ 338.03</p>

			<p>materiales a ser cortados, aumentando la productividad</p>	
1	<p>Pulidora de angulo corto</p> <p>DEWALT HEAVY DUTY 4 1/2 IN.</p>		<p>7.0 Amp AC/DC, 11,000 rpm motor diseñado para rapida remosion del material y proteccion de sobrecarga</p> <p>El facil cambio de los discos sin necesidad de llaves</p> <p>La carcasa de bajo perfil incrementa la durabilidad y permite trabajar en espacios estrechos.</p>	
4	<p>Prensa de banco</p>		<p>Esta prensa de tareas pesadas esta diseñada para ser usada en tareas del taller del mecánico profesión.</p>	\$79

1	Pistola para pintar tipo profesional, 9011HVLP ASTURO		Ø boquilla 1.5mm sistema gravedad Depósito nilón 680cc Presión de trabajo 2 bar (28.6 psi) Consumo de aire 220 lt/min (7.3 cfm) Peso g 940	\$ 115
	Sierra Caladora DW 331K		Potencia absorbida 701w Potencia de salida 445w Carreras por minuto 0-3100pcm Longitud de carrera 26mm Capacidad de biselado 45 gradosmáx. Capacidad de corte [madera] 135mm Máx. Capacidad de corte [acero] 12mm Máx. Capacidad de corte [metales no	\$ 163.85



			ferrosos] 30mm	
1	Taladro de columna IBA-30		Modelo IBA-30 rpm 70-1000 Mesa giratoria Equipo de refrigeración y alumbrado	\$864.45
1	Maquina de coser recta industrial de alta velocidad, TYPICALGC 6-18M		*Lubricacion automatica *5500 puntadas/min. *largo puntada de 0 a 5 mm *palanca de retroceso *mueble y motor industrial de 1/2hp de 2850rpm	

Tabla13. Características de la tecnología.

2.3.1.2 Diseño Del Producto y Cálculos

En base a la experiencia previa, y a la consulta que se hizo a diversas personas a través de la encuesta realizada, hemos determinado que hay que tener en cuenta una serie de criterios específicos, todos ellos señalados en la tabla 14.

Criterios generales	Adecuación al usuario	Dimensiones, peso y necesidades clínicas
	Adecuación al uso	Actividades, profesión y aficiones
	Adecuación al entorno	Lugares de uso, interiores, exteriores y uso mixto
Criterios específicos	Seguridad	Soportar el peso, ser estable y tener un sistema antivuelco
	Confort sentado	<ul style="list-style-type: none"> • Muchas horas • Dimensiones, acabados y materiales de la silla
	Precio	Es muy importante comprobar la relación calidad/precio
	Durabilidad	Uso normal: 4 años
	Estética	Mejor aceptación de la silla
	Facilidad de conducción	Maniobrabilidad, agilidad y accesibilidad
	Facilidad de plegado y transporte	<ul style="list-style-type: none"> • Acciones sencillas • De poco peso y mejor transporte
	Regulabilidad	Sistemas de regulación sencillos
	Limpieza y mantenimiento	Facilidad
	Accesorios	Compatibles y disponibles
Otros criterios	Documentación	Etiquetado, marca CE, hoja de instrucciones y garantía
	Servicio posventa	Es un aspecto muy importante

Tabla 14*. Criterios que determinarán el modelo a seleccionar

*Tabla 14: Creada por el grupo de tesis en función de la ergonomía de la silla y comodidad del usuario

ANTROPOMETRIA PROMEDIO DE LAS PERSONAS CON DISCAPACIDAD EN LOS PAISES CENTROAMERICANOS.

Debido a los múltiples tipos de discapacidades que requieren una serie de ayudas técnicas, se ha considerado indispensable incluir un compendio de medidas antropométricas básicas de las personas con discapacidad aplicadas al diseño de los espacios, entendiendo por ello, las medidas antropométricas tanto estáticas como dinámicas y su relación con el espacio construido, con el fin de definir las dimensiones mínimas requeridas.

Para diseñar el mobiliario con alturas, profundidades y materiales adecuados y localizar el equipamiento básico (muebles sanitarios, cocinas, puertas, apagadores, contactos, llaves de agua, timbres,

aparatos de intercomunicación, etcétera), es necesario conocer estos movimientos para así garantizar la libre accesibilidad de las personas con discapacidad a los espacios construidos.

Con la finalidad de hacer más claros estos criterios y requerimientos se incluye una serie de dibujos acompañados de sus respectivas dimensiones y términos utilizados en los planos de estudios del cuerpo humano, ya que proporcionan información para el diseño y distribución de los elementos y espacios accesibles.

Para elaborar esta sección se consultó bibliografía que incluye manuales y textos procedentes los países de la región centroamericana. También se tomaron en cuenta manuales y normas de instituciones nacionales que han tratado de avanzar hacia una antropometría más cercana a nuestras características físicas, así como, a los tipos de discapacidad existentes y las ayudas técnicas requeridas para facilitar su traslado. A continuación veremos las medidas promedio en posición estática y dinámica de un usuario de silla de ruedas.

*Fuente: Sociedad de Ergonomistas de México, A.C. Universidad de Guanajuato Memorias del Vi Congreso Internacional 26 al 29 de mayo del 2004 de Ergonomía.

PERSONA EN SILLA DE RUEDAS POSICIÓN ESTÁTICA

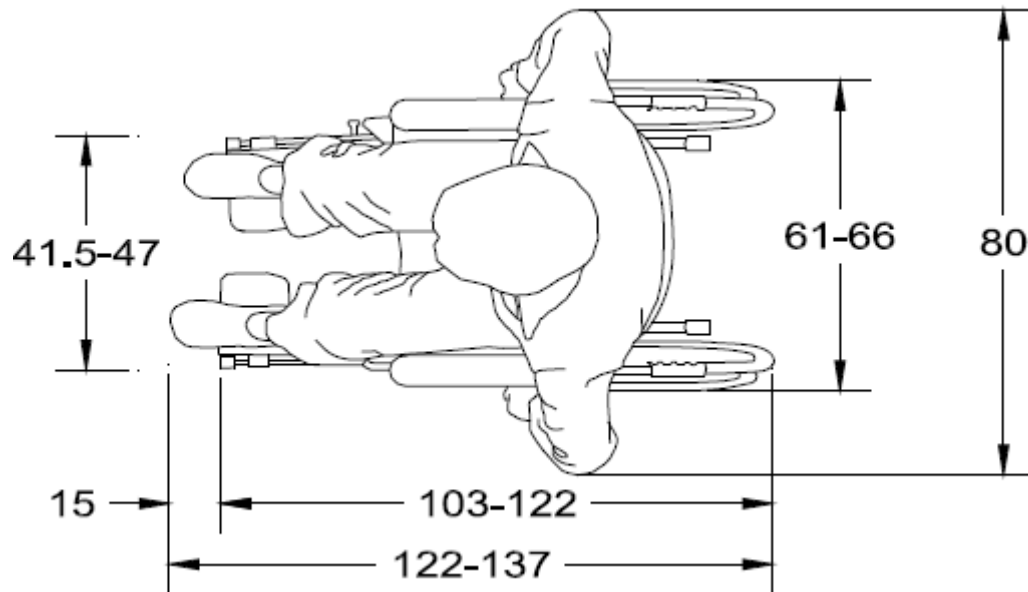


FIG 3. Vista transversal superior (Planta)

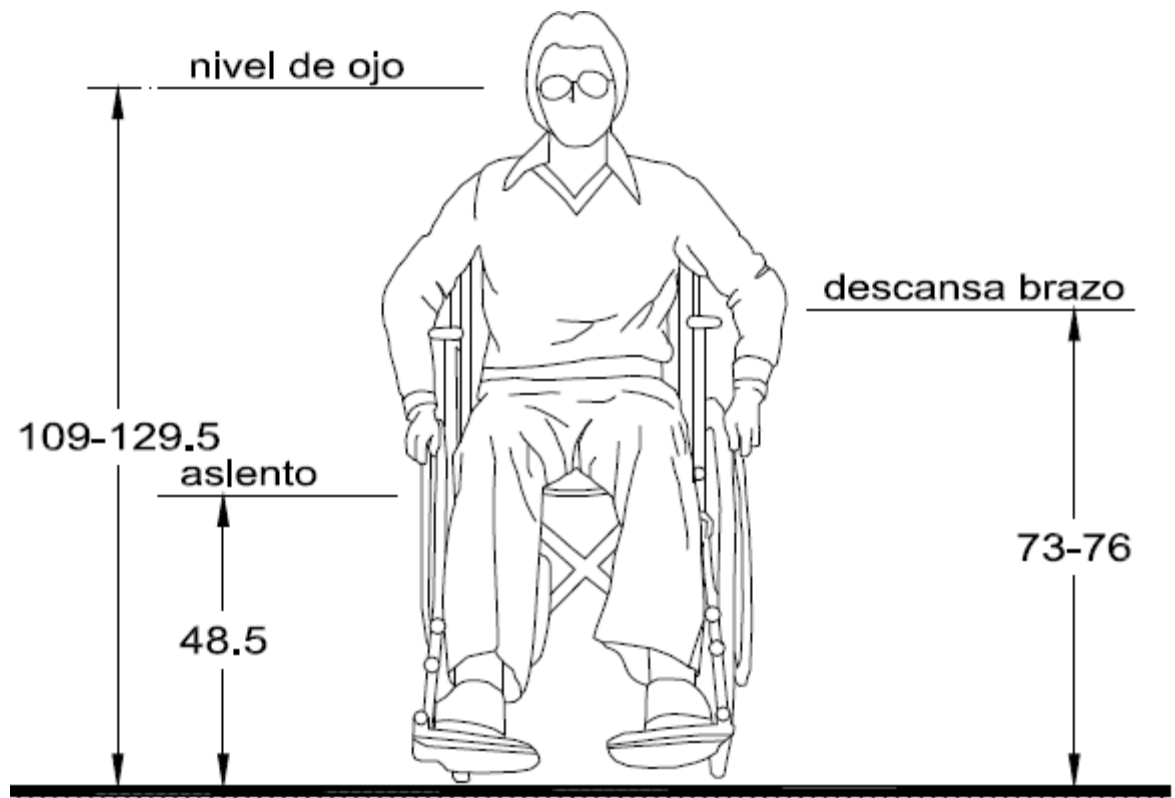


FIG 4. Vista coronal o ventral (Alzado frontal)

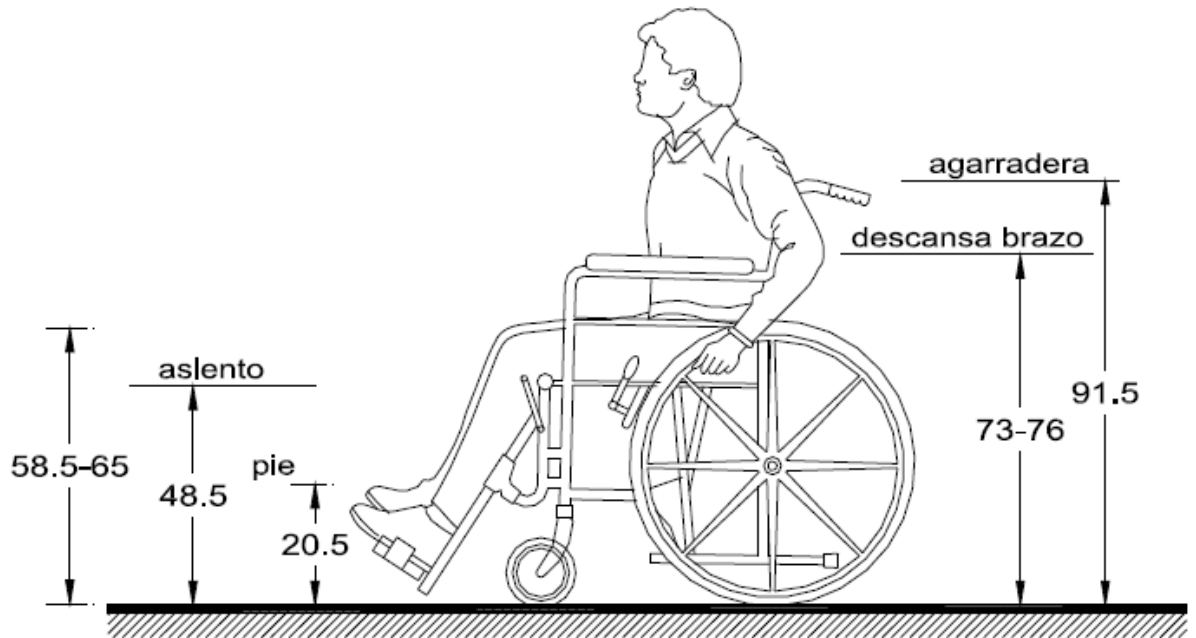


FIG. 5 Vista sagital izquierda (Alzado lateral)

PERSONA EN SILLA DE RUEDAS POSICIÓN DINÁMICA

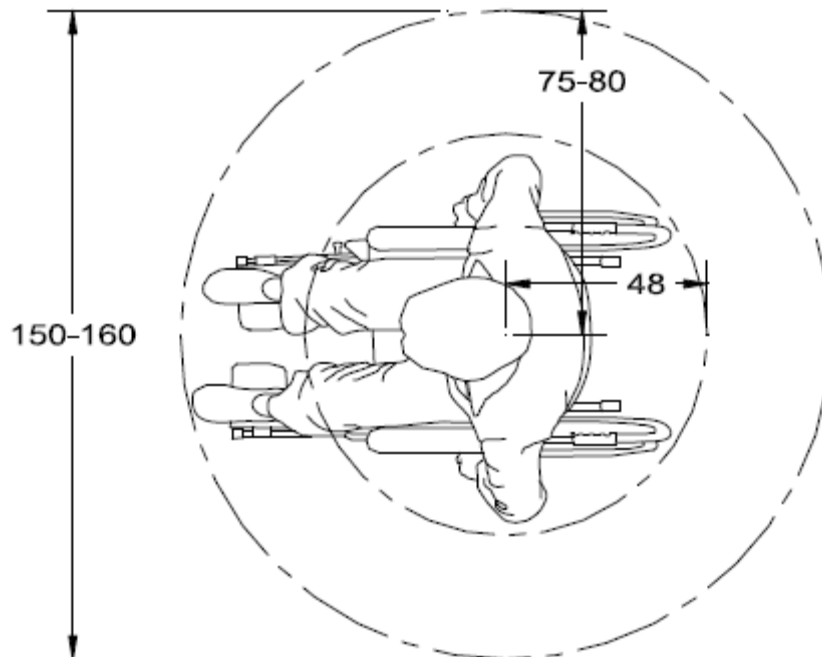


FIG. 6 Vista transversal superior (Planta)

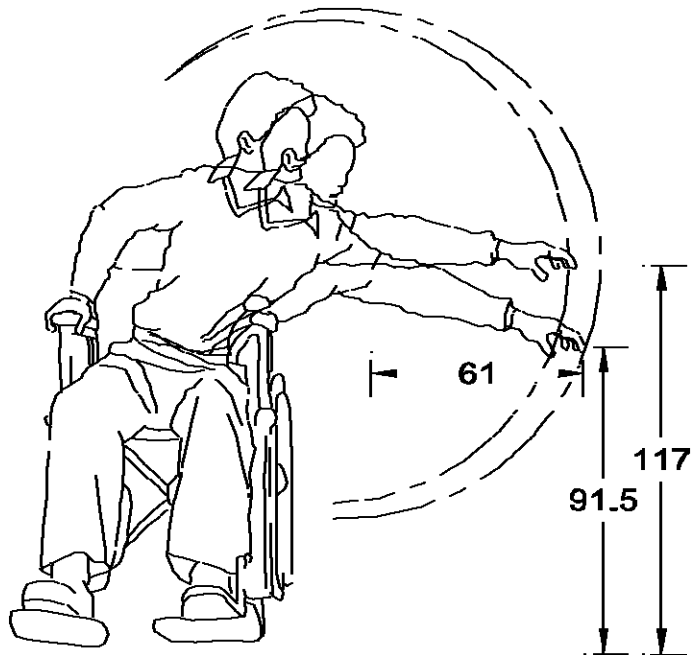


FIG 7. VISTA SAGITAL IZQUIERDA (ALZADO LATERAL)

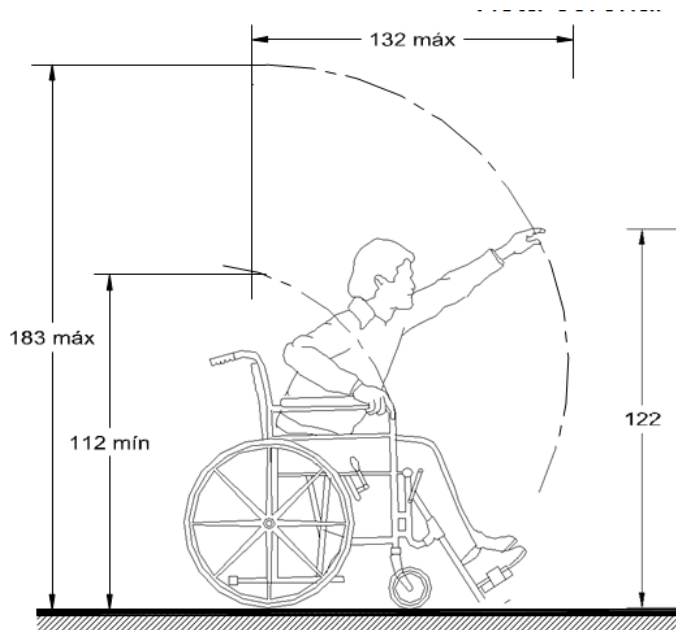


FIG. 8 VISTA SAGITAL DERECHA (ALZADO LATERAL)

PERSONA EN SILLA DE RUEDAS CON ACOMPAÑANTE

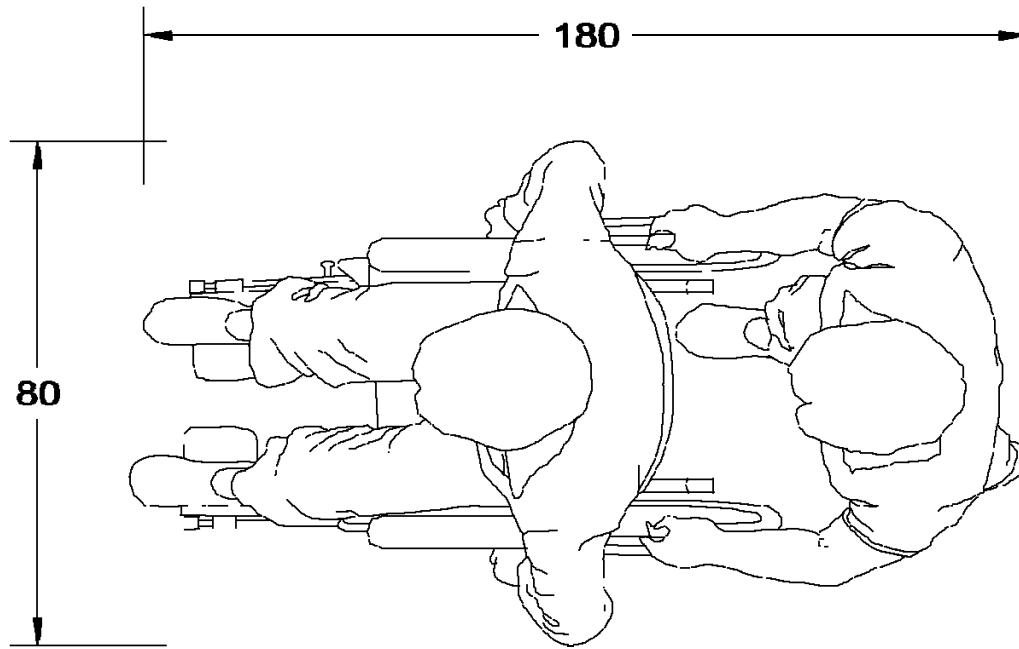


FIG. 9. VISTA TRANSVERSAL SUPERIOR (PLANTA)

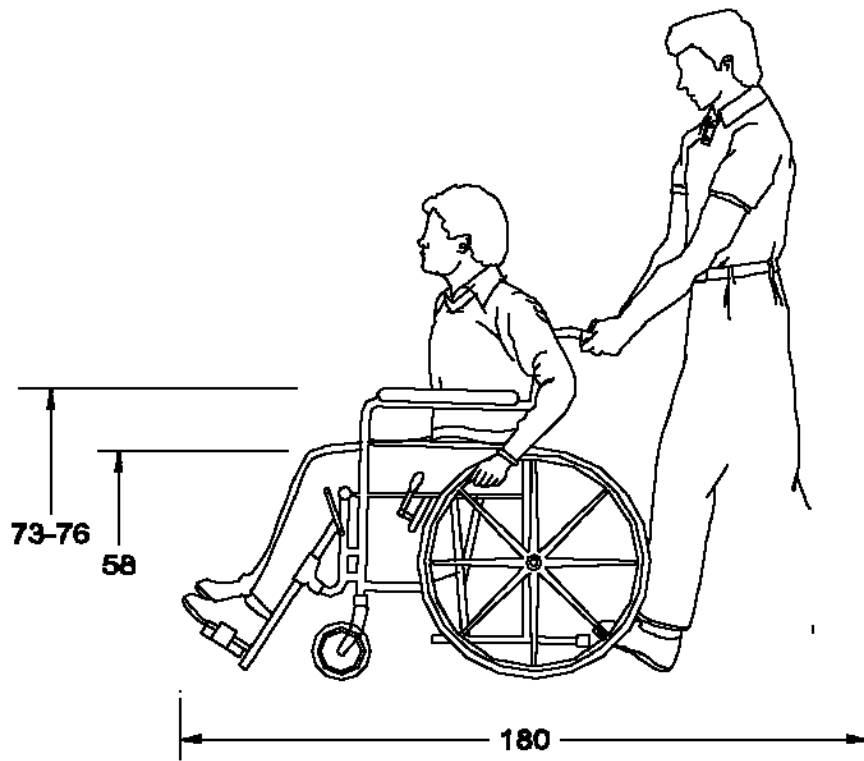


FIG. 10 VISTA SAGITAL IZQUIERDA

MEDIDAS EN LA PRESCRIPCIÓN

Antes de analizar los componentes en si nos detendremos a ver la importancia de cada una de las medidas tomadas en la prescripción y como estas influyen en un buen diseño.

1. ANCHURA PÉLVICA

Medida que se corresponde en equipamiento a la anchura de asiento de la silla. Ésta medida determinará los siguientes factores:

Acceso a las ruedas: Un asiento demasiado ancho dificultará el acceso del paciente para propulsar la silla y aumentará innecesariamente la anchura total de la silla, dificultando su entrada en interiores.

Posición pélvica y estabilidad: Un asiento demasiado ancho provocará un aumento del riesgo de oblicuidad pélvica.

Distribución de la presión. A mayor superficie de apoyo, mayor distribución del peso.

Posición pélvica y estabilidad. A mayor superficie de apoyo, mayor base de estabilidad.

2 LONGITUD DEL MUSLO

Medida que se corresponde con la profundidad del asiento.

Esta medida se realizo tanto en el muslo derecho como en el izquierdo, para considerar cualquier discrepancia. De toma de esta medida depende:

3 LONGITUD TOTAL DE LA SILLA Y MANIOBRABILIDAD.

Si el asiento es demasiado corto, la mayor distribución del peso recaerá en la zona de riesgo de escaras (tuberosidades isquiáticas y coxis). Por el contrario, si el asiento es demasiado largo, el paciente sufrirá rozamiento en la flexura de la rodilla y para evitarlo se deslizará sobre la superficie del asiento.

4 LONGITUD DE LA PANTORRILLA

Medida que se corresponde con la longitud del reposapiés.

De esta medida depende: La distribución de la presión: Un 19% del peso del cuerpo en sedentación se distribuye en los pies.

Posición pélvica y estabilidad: Si los reposapiés están demasiado largos, los pies van a buscarlos, provocando una retroversión pélvica.

Si los reposapiés están demasiado cortos, el paciente no apoyaría los muslos y el peso estaría concentrado en la zona de riesgo de escaras (tuberosidades isquiáticas y coxis).

5 ALTURA INFERIOR DE LA ESCAPULA

Medida que se corresponde con la altura del respaldo con control normal de tronco. De esta medida dependerá:

Posible punto de presión.

La necesidad de soportes torácicos (laterales) y/o lumbares (posteriores)

Estabilidad y/o movilidad del tronco.

FORMATO DE PRESCRIPCION

DATOS DEL PACIENTE	
Fecha:	
Nombre: Apellidos:	
Domicilio:	
Teléfono: Edad: Sexo: Peso:	
Discapacidad	
Anchura de caderas (A): Anchura de hombros (B): Longitud del muslo (C): Altura desde hueco popliteo hasta la planta del pie (D):	<p>El diagrama muestra dos siluetas humanas. La silueta de pie a la izquierda tiene una línea horizontal que indica la anchura de los hombros (B) y otra línea horizontal más abajo que indica la anchura de las caderas (A). La silueta sentada a la derecha tiene una línea horizontal que indica la longitud del muslo (C) y una línea vertical que indica la altura desde el hueco popliteo hasta la planta del pie (D).</p>
ACTIVIDAD	NECESIDADES
<input type="checkbox"/> Totalmente limitada	<input type="checkbox"/> Plegable
<input type="checkbox"/> Muy limitada	<input type="checkbox"/> Asiento inodoro
<input type="checkbox"/> Parcialmente limitada	<input type="checkbox"/> Reposabrazos tipo escritorio
<input type="checkbox"/> Uso interior domicilio	<input type="checkbox"/> Reposabrazos y reposapiés abatible y/o desmontable
<input type="checkbox"/> Uso exterior	<input type="checkbox"/> Cojín antiescaras
<input type="checkbox"/> Uso deportivo	<input type="checkbox"/> Kit de hemipléjico
	<input type="checkbox"/> Ayudas para control postural
	<input type="checkbox"/> Ruedas macizas
	<input type="checkbox"/> Ruedas neumáticas
ENTORNO HABITUAL	
Acceso con barreras arquitectónicas:	
<input type="checkbox"/> Escaleras	
<input type="checkbox"/> Rampas muy inclinadas	
<input type="checkbox"/> Zonas de paso muy estrechas	
Dimensiones del ascensor:	
<input type="checkbox"/> Anchura:	
<input type="checkbox"/> Longitud:	
Anchura de la puerta más estrecha:	
Anchura de la puerta estándar:	
Observaciones:	

Tabla 15*. Protocolo de medidas para la adaptación de sillas de ruedas manuales

De la evaluación de las anteriores variables, nuestros diseños se enfocaron en dos modelos de los cuales se derivan una gama de tallas y adaptaciones; el desarrollo de estos diseños se describe a continuación.

*Tabla 15 creada por el grupo de tesis en función de la ergonomía de la silla y comodidad del usuario

DISEÑO.



Figura 11. Izquierda Ensamble de piezas de silla de ruedas 4R Y 3R. Derecha- silla 4R terminada

El proyecto se ejecuta de la siguiente forma: se realizó la recolección y análisis de la información (aspectos clínicos de la paraplejía, tipos de sillas, criterios de diseño de sillas de ruedas), que es el soporte a la investigación y desarrollo del proyecto, siguiente a esto se organizó el diseño mecánico de la silla con bosquejos del prototipo, para esto fue necesario tener en cuenta los siguientes aspectos: ergonometría, antropometría y goniometría del cuerpo humano, criterios básicos para la construcción de una silla de ruedas.

Sobre la información obtenida en la investigación se elaboró un primer modelo en el cual se analizó la estructura de la silla y el sistema de sujeción de todas las partes. Después de una serie de reformas y ajustes en el modelo se procederá a realizar el desarrollo de los cálculos estáticos y de resistencia de materiales convenientes para continuar con el diseño y construcción del dispositivo para poder garantizar la estabilidad de la silla y brindar seguridad física a las personas que la usaran; se pretende lograr que la silla de ruedas tenga un bajo costo.

Con el desarrollo del modelo inicial y en base a las investigaciones se considera que un factor crítico a la maniobrabilidad de la silla es su peso y el material con que se fabrique o construya su estructura. Pero hay otros factores importantes como el asiento y la postura que de él se derive.

Analizaremos los factores que afectan a la movilidad o rozamiento:

Cuanto mayor sea el rozamiento, la resistencia a rodar de la silla será superior, y por lo tanto el usuario requerirá mayor energía para su propulsión.

En esta etapa analizaremos como afectan los siguientes factores:

1. La distribución del peso entre las ruedas delantera y trasera.

Mayor peso sobre las ruedas delanteras provoca un mayor rozamiento, pero al mismo tiempo hace que la silla sea más estable. Una silla de ruedas normal tiene una distribución del peso de 50/50%, mientras que una silla ligera ajustable (según el ajuste) tiene una distribución del peso de 80% en la rueda trasera y 20% en la delantera (aproximadamente). Esto hace que ruede mejor que una normal pero que sea menos estable.

2. El terreno sobre el que la silla va a ser utilizada.

El terreno blando produce un mayor rozamiento y por lo tanto exige mayor esfuerzo para propulsar la silla. El rozamiento es menor en terrenos o superficies duras.

3. Tamaño y composición de las ruedas.

Las ruedas neumáticas resultan más cómodas al amortiguar mejor, pero oponen una mayor resistencia a rodar por ser más blandas. La resistencia es inferior en ruedas con cubiertas macizas por ser más duras. Las ruedas pequeñas tienen menor rozamiento por tener menos superficie de contacto con el suelo,

pero esto mismo hace que presenten peor agarre. Ruedas más grandes tienen mejor agarre por tener una superficie de contacto mayor pero también produce un rozamiento superior.

4. *Tamaño de las ruedas delanteras:*

Las ruedas grandes son más recomendables para exteriores, y suelos accidentados. Las ruedas pequeñas son mejores para su uso en interiores y para la práctica de deportes por su mayor rapidez de giro en superficies lisas y duras. Sin embargo el tamaño adecuado, está determinado por la combinación entre la superficie sobre la cual será utilizada y la distribución del peso en la silla. Es por ello que el diseño considerara el tipo de terreno por donde esta se desplazara de tal manera de lograr un porcentaje de pérdida de energía por rozamiento.

5. *Centro de gravedad de la silla:*

Al mover el centro de gravedad hacia atrás y hacia arriba se aumenta el peso sobre las ruedas traseras y hace que la silla sea más fácil de manejar pero más inestable. Si se desplaza el centro de gravedad hacia abajo y hacia delante, la silla gana en estabilidad pero es más difícil de manejar. (Normalmente se puede llegar a un compromiso según las necesidades del usuario. Puede ser necesario introducir dispositivos de seguridad como ruedas antivuelco).

6. *Distancia entre ejes de ruedas delanteras y traseras:*

Una distancia larga entre ejes mantiene mejor el rumbo (por eso las sillas de carreras son muy alargadas). Una distancia entre ejes corta resulta más suave y fácil de manejar (por eso las sillas de baloncesto tienden a tener esta distancia más corta).

7. *Ángulo de las ruedas delanteras:*

Después de cualquier cambio en las ruedas traseras o en la altura del armazón, hay que comprobar siempre que las delanteras están a 90°. Si el ángulo es más abierto (superior a 90°) la silla girará más rápido pero al detenerse tenderá a irse hacia atrás y la parte delantera del armazón quedará más elevada. Si el ángulo es inferior a 90° se dificulta el giro. Cuando se quiere detener la silla, esta tiende a seguir rodando, y la parte delantera de la silla queda más baja que la trasera.

VARIABLES DE DISEÑO.

Peso promedio de un usuario de silla de ruedas en El Salvador*

La masa de un usuario promedio es de 65 Kg,

Peso usuario = 638N

Peso total de la silla (carga de trabajo)

PTM = PEM + PMU

PEM Peso de Estructura Mecánica = 490 N

PMU Peso del Usuario = 638 N

PTM Peso Total a movilizar =1128 N

VELOCIDAD PROMEDIO DE DISEÑO.

El Valor de velocidad promedio será de 5.4 Km/h o 1.5 m/s.

*<http://www.elsalvador.com/vertice/2005/041205/deportada.html>

ANALISIS DE FUERZA NECESARIA PARA MOVER LA SILLA DE RUEDA.

Se analiza la fuerza en una superficie con inclinación ascendente promedio con $\beta=15^\circ$, se toma un coeficiente de fricción cinético aproximado dado por el fabricante es $\mu_c=0.57$, en los materiales de hule sobre concreto, y con la carga total a movilizar

Se calcula la fuerza máxima necesaria para la desplazarse hacia delante, atrás, izquierda o derecha. Como sigue: (ver figura 12)

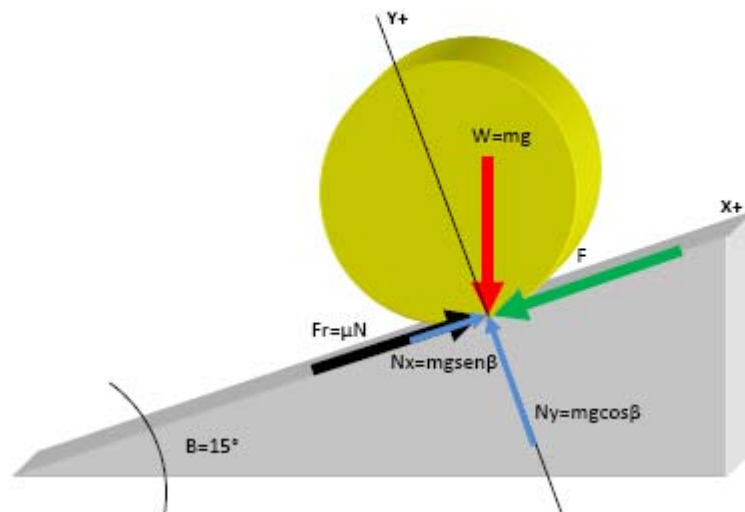


Fig. 12

Luego se tiene:

$$\Sigma F_y = m a_y = 0$$

$$N = mg \cos \beta$$

$$\Sigma F_x = \max = 0$$

$$F = F_r + m \cdot g \cdot \sin \beta$$

$$F = (m \cdot g) (\mu \cdot \cos\beta + \sin\beta)$$

$$F = 1274(0.57\cos(15)^\circ + \sin(15)^\circ)$$

$$F = 915.72 \text{ N}$$

Donde F es la fuerza necesaria para la movilización

ANALISIS DE DISEÑO DE LOS COMPONENTES:

1. BASE ESTRUCTURAL O ARMAZON DE LA SILLA DE RUEDAS

La base o estructura de la silla de ruedas será construida de tubos de forma geométrica acorde a las medidas tomadas en la prescripción elaborada al principio en el proceso de prescripción, la armazón será capaz de soportar el peso total acumulado de el usuario, y la estructura metálica en si mismo.

Este armazón va montado sobre dos ruedas traseras de 250mm de diámetro, que se acoplan mediante un eje y sobre una rueda delantera de 150 mm de diámetro con rotación en forma libre.

2. RUEDAS DELANTERAS

Se utilizaran rodos de escalera movable las cuales tiene un diámetro de 6"y se encuentran disponibles en el mercado local.*

El compromiso intermedio para exterior e interior es de 250 mm de diámetro.

El eje de giro de la horquilla debe de estar paralelo con el suelo con el suelo.

5. SELECCIÓN DE RODAMIENTOS.

Se seleccionaron rodamientos de bolas con contacto angular de una hilera 7202 de la marca SKF, en la siguiente tabla se muestran las características de dicho rodamiento

Rodamientos de bolas con contacto angular, de una hilera							Tolerancias , ver también el texto Juego axial interno, a), b), precarga, ver también el texto Ajustes recomendados Tolerancias del eje y del alojamiento		
Dimensiones principales			Capacidades de carga dinámica estática		Carga límite de fatiga P_u	Velocidades Velocidad de referencia	Velocidad límite	Masa	Designación
d	D	B	C	C_0				kg	* - Rodamiento SKF Explorer
min			kN		kN	rpm			-
15	35	11	9,5	5,1	0,218	26000	26000	0,045	7202 BEGAP *

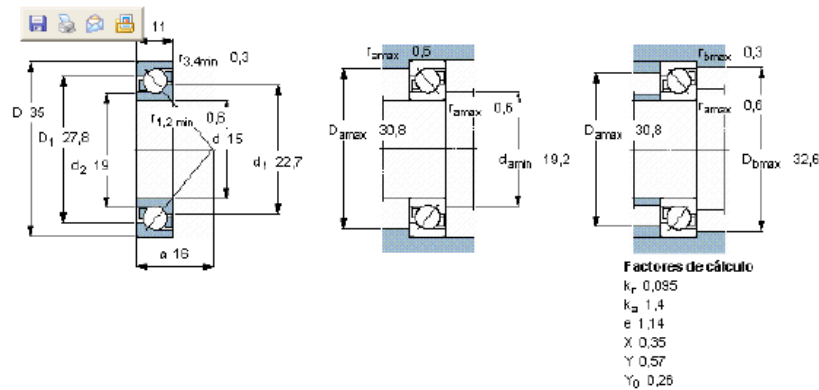


FIG. 14

6. REPOSABRAZOS

Estos se colocaran de tal manera de ofrecer comodidad al usuario ya que servirán como reposo al momento de estar en posición de descanso, servirán como soporte para ejercicio de alivio de presión en cóccix y serán provistos de protectores laterales para impedir que las ruedas ensucien la ropa al salpicar agua o polvo.

7. REPOSAPIES Y PLATAFORMAS

Serán desmontables y ajustables con una posición anatómica de 90° la plataforma será de lámina con cintas taloneras. El ángulo entre el reposapiés y las plataformas es de 90°, este ángulo será regulable, para adaptarse según sea la necesidad del usuario.

2.3.1.3 Planos

En el anexo 9 se presentan los diferentes planos con sus respectivas características técnicas de los diseños 3R Y 4R contemplados en este trabajo.

2.3.1.4 Producción de tecnología de herramientas

Nuestro proyecto se basara en la fabricación de piezas utilizando herramientas que se han diseñado para ayudar en la producción de nuestras sillas de ruedas.

Beneficios:

- ◆ Ahorro de tiempo
- ◆ Velar por la seguridad
- ◆ Asegurar la exactitud y la coherencia
- ◆ Hacer más fácil el proceso
- ◆ Reducir el desperdicio de material

Se necesitaran estas herramientas en caso de:

- ◆ repetición de una tarea específica que se necesita
- ◆ Para evitar la medición cada vez
- ◆ Para mantener las tolerancias de alta

- ◆ Para el control de la pieza de trabajo mientras que el proceso se está llevando a cabo
- ◆ Para reducir la necesidad de concentración del usuario

Con estas Herramientas se lograra:

- ◆ Reducir el error humano
- ◆ Reducir el tiempo dedicado a la preparación y la fabricación de una parte
- ◆ Reducir la necesidad de pinzas y otras herramientas

A continuación se detalla el proceso de fabricación de la silla 3R conociendo que a partir de este modelo se derivaran las diferentes tallas según sea la necesidad del paciente.

A. Proceso de fabricación silla 3R (Tubo Mecánico)



Figura 15: Silla MODELO 3R

A.1 Listado de piezas

ITEM	Descripción	Cantidad
1	ARO DE PROPULSION	2
2	BARRAS DE LAS RUEDAS DE EMPUJE	4
3	TUBO DEL DESCASABRAZO	2
4	TUBO DEL RESPALDO	2
5	TUBO DEL ASIENTO	2
6	MANIJA DE EMPUJE	2
7	TUBO VERTICAL TRASERO	1
8	BARRAS "C"	2
9	TUBO VERTICAL DELANTERO	1
10	RIELES DE FONDO	2
11	BEAN PRINCIPAL	1
12	MONTAJE DEL DESCANZAPIES	1
13	FRENOS	2
14	BUJE DEL FRENO	2
15	PLATOS PARA PIES	1
16	ESPECIADORES	4
17	CUBO	3
18	TUBO DE EJE TRASERO	1
19	EJE TRASERO	2

20	FUNDAS	2
21	LLANTA TRASERA	2
22	TUERCA DE SEGURIDAD	2
23	TENEDOR DE RUEDA DELANTERA	1
24	BARRIL DE RUEDA DELANTERA	1
25	EJE DE RUEDA DELANTERA	1
26	RUEDA DELANTERA	1
27	RUEDA DELANTERA	1
28	RESPALDO FABRICADO	1
29	ASIEN TO FABRICADO	1
30	COJIN	1
31	CINTURON DE CADERAS	1
32	SUJETADOR DE PIE	4

Tabla 16: Listado de piezas

A.2 Descripción, cantidad y preparación de materiales a utilizar en la fabricación y ensamble de la silla 3R.

ITEM 1. ARO DE PROPULSION

DESCRIPCION: PARTE QUE DARA PROPULSION MANUAL AL USUARIO

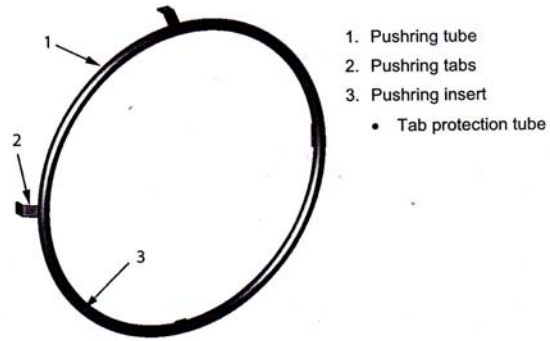


Fig. 16

#piezas	Material	Cantidad (mm)
2	Tubo mecánico de Ø5/8", 1.2 mm de pared	L=600
4	Platina de 1/2" * 80	
4	Manguera para jardín de 1/2 "de diámetro transparente	L=100

Tabla 17

CONSTRUCCION DEL MARCO LATERAL

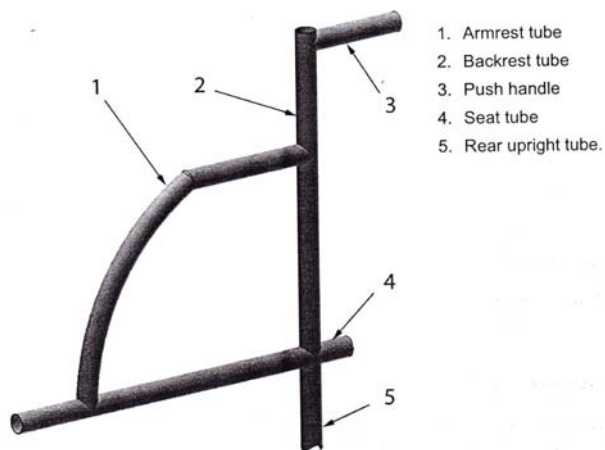


Fig. 17

DESCRIPCION: CONSTITUYEN LOS LATERALES DE LA CARCASA Y SE UBICAN SEGÚN EL ANCHO DE LA SILLA.

PARTES:

ITEM 3. TUBO DEL REPOSABRAZO

DESCRIPCION: PIEZAS DONDE DESCANSARA EL BRAZO DEL USUARIO

#piezas	Material	Cantidad (mm)
2	Tubo mecánico Ø5/8", 1.2 mm de pared	L=600
2	Lámina estructural de 1/32"	A=300*400

Tabla 18

1. Marcar tubo a 305mm
2. Cortar
3. Tallar boca de pescado en los extremos
4. Remover aristas vivas

ITEM 4. TUBO DEL REPOSABRAZO

DESCRIPCION: PARTE DONDE SE MONTARA LA LONA DEL RESPALDO

#piezas	Material	Cantidad (mm)
2	Tubo mecánico de Ø1", 1.2 mm de pared	L=500

Tabla 19

1. Marcar tubo a 250mm

2. Cortar
3. Tallar boca de pescado en uno de los extremos
4. Remover aristas vivas

ITEM 5. MANIJA DE EMPUJE

DESCRIPCION: PIEZAS QUE SERVIRAN PARA ASISTIR AL USUARIO DE MANERA MANUAL

#piezas	Material	Cantidad (mm)
2	Tubo mecánico de Ø1", 1.2 mm de pared	L=200

Tabla 20

1. Marcar tubo a 100 mm
2. Cortar
3. Tallar boca de pescado en los uno de los extremos
4. Remover aristas vivas

ITEM 6. TUBO DEL ASIENTO

DESCRIPCION: PIEZA DONDE SE MONTARA LA LONA DEL ASIENTO

#piezas	Material	Cantidad (mm)
2	Tubo Mecánico de Ø1", 1.2 mm de pared	L=500

Tabla 21

1. Marcar tubo a 250 mm
2. Cortar
3. Tallar boca de pescado en uno de los extremos
4. Remover aristas vivas

ITEM 7. TUBO TRASERO VERTICAL

DESCRIPCIÓN: PIEZA DONDE SE MONTARA EL REAR AXLE TUBE



Fig. 18

#piezas	Material	Cantidad (mm)
1	Tubo Mecánico de Ø1", 1.2 mm de pared	L=120

Tabla 21

1. Cortar a 115
2. Tallar boca de pescado en cada extremo
3. Remover aristas vivas

ITEM 8.9. TUBO "C" Y TUBO VERTICAL FRONTAL

DESCRIPCIÓN: TUBOS DE SEPARACIÓN DE LOS PARTES LATERALES DE LA CARCASA



Fig. 19

Ø

#piezas	Material	Cantidad (mm)
2	Tubo Mecánico Ø 1", 1.2 mm de pared	L=500

Tabla 22

1. Marcar tubo a 250 mm
2. Cortar
3. Doblar en dobladora de tubo hasta 20 grados aproximadamente.
4. Tallar boca de pescado en ambos extremos
5. Remover aristas vivas
6. Cortar 100 mm y tallar boca de pescado para ajuste del tubo vertical frontal

ITEM 10. RIELES DE FONDO

DESCRIPCIÓN: TUBOS DE SEPARACIÓN DE LOS PARTES INFERIORES DE LA CARCASA



Fig 20

#piezas	Material	Cantidad (mm)
2	Tubo Mecánico Ø1", 1.2 mm de pared	L=500

Tabla 23

1. Marcar tubo a 250 mm
2. Cortar
3. Doblar en dobladora de tubo hasta 20 grados aproximadamente.
4. Tallar boca de pescado en ambos extremos
5. Remover aristas vivas.
- 6.

ITEM 11. TUBO DE LA BIGA PRINCIPAL

DESCRIPCIÓN: TUBO PRINCIPAL EN EL CUAL SE MONTA LA CARCASA Y LA RUEDA DELANTERA

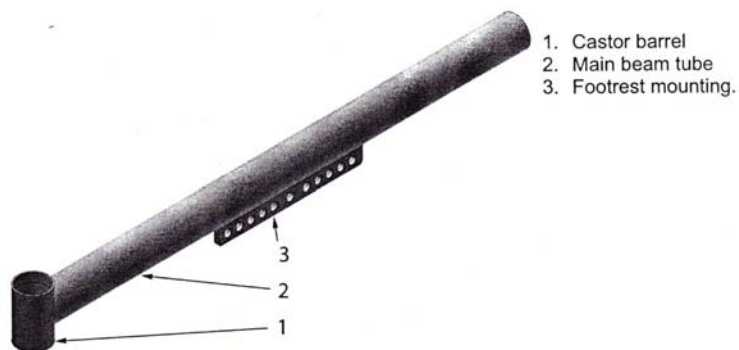


Fig 21

#piezas	Material	Cantidad (mm)
1	Tubo Mecánico Ø 2", 1.2 mm de pared	L=1000

Tabla 24

1. Tallar boca de pescado en uno de los extremos
2. Remover aristas vivas

ITEM. 12 MONTAJE DEL DESCANSAPIES

DESCRIPCION: PIEZA PARA SUJETAR DESCANSAPIES

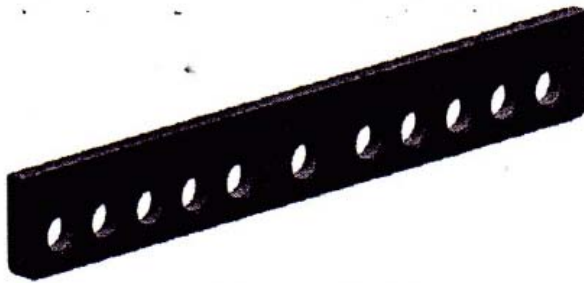


Fig. 22

#piezas	Material	Cantidad (mm)
1	Platina de 25 * 250 *5 mm	

Tabla 25

1. Marcar platina a 245
2. Cortar
3. Taladrar usando plantilla
4. Avellanar agujeros

5. Remover aristas vivas

ITEM 13. FRENOS

DESCRIPCIÓN: DISPOSITIVOS QUE GARANTIZAN EL FRENADO DE LA SILLA DE RUEDAS CUANDO ESTÁ EN REPOSO

PARTES:

1. Overlock rod
2. Stop rod
3. Lever rod

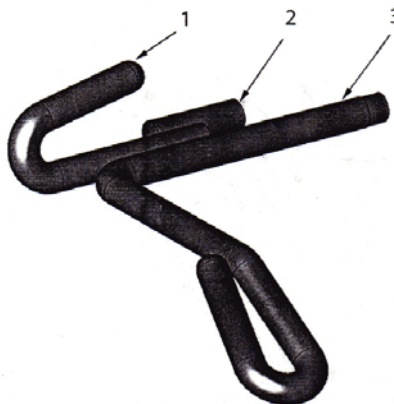


Fig. 23

#piezas	Material	Cantidad (mm)
2	Varilla de hierro liso de Ø 3/8" , 1.2 mm de pared	L=500

Tabla 25

1. Marcar varilla a 200 mm
2. Cortar
3. Doblar a la mitad hasta 180 grados
4. Remover aristas vivas

ITEM 14. BUJE DE FRENO

DESCRIPCIÓN: CAMISA DE PIVOTE PARA FRENOS.

#piezas	Material	Cantidad (mm)
2	Barra de acero AISI 1020 Ø12mm	L=120

Tabla 26

1. Marcar barra de acero a 60mm
2. Cortar
3. Taladrar con broca 8mm un agujero pasante
4. Remover aristas vivas

ITEM 15. DESCANSAPIES

DESCRIPCIÓN: PARTE QUE GARANTIZA EL REPOSO DE LOS PIES EN POSICIÓN NORMAL DE SENTADO

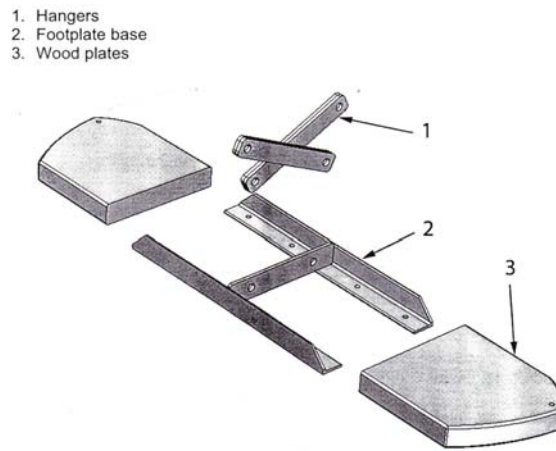


Fig. 24

#piezas	Material	Cantidad (mm)
1	Angulo de $\frac{3}{4} \times \frac{3}{4}$ " , 2 mm de pared	L=1000
2	Trozo de madera laurel de 25 mm de	A=200*200

	200*200*25	
4	Perno Allen de Ø ¼ * 1/2"	

Tabla 27

1. Marcar con plantilla sobre la madera con lapicero para dar la forma
2. Cortar con sierra caladora
3. Taladrar un agujero M8 pasante para los straps
4. Remover aristas vivas
5. Barnizar

ITEM 16. ESPECIADORES

DESCRIPCIÓN: ESPACIADORES PARA GARANTIZAR LA LINEALIDAD DE LOS RODAMIENTOS

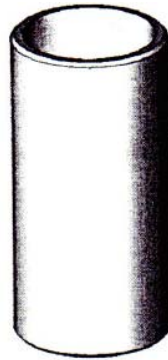


Fig. 25

#piezas	Material	Cantidad (mm)
3	Espaciador tubo Ø 5/8" , 1.2 mm de pared	L=40

Tabla 28

1. Marcar tubo a 20mm
2. Cortar
3. Limar hasta lograr una cara perpendicular
4. Remover aristas vivas

ITEM 17. MAZA

DESCRIPCIÓN: MAZA DE LAS RUEDAS TRASERAS

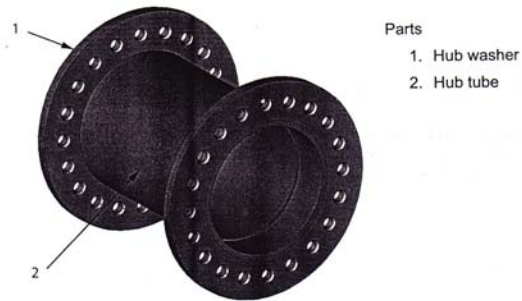


Fig. 26

#piezas	Material	Cantidad (mm)
3	Tubo MecanicodeØ2", 1.2 mm de pared	L=115
2	Arandelas 36 mm diámetro interno	
6	Rodamiento 6202 trans link	

Tabla 29

6. Marcar tubo a 37mm
7. Cortar
8. Refrentar hasta 36 mm
9. Torneear a 34 mm interior a una profundidad de 11 mm
10. Remover aristas vivas

ITEM 18. TUBO DE EJE TRASERO

DESCRIPCION: PARTE DONDE SE MONTARA LAS RUEDAS TRASERAS Y LOS REAR UPRIGHT TUBE

- Axle beam
- Sleeves
- Lock mount
- Lock Bolt

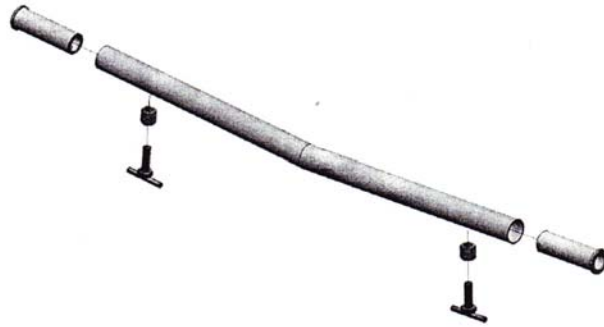


Fig. 27

#piezas	Material	Cantidad (mm)
1	Tubo Mecánico de Ø1", 1.2 mm de pared	L=500

Tabla 30

1. Marcar tubo
2. Cortar
3. Cortar en v al centro del tubo
4. Remover aristas vivas

ITEM 19. EJE TRASERO (LIBERACION RAPIDA))

DESCRIPCIÓN: EJES PARA LAS RUEDAS TRASERAS

#piezas	Material	Cantidad (mm)
2	Barra de acero AISI 1020Ø16mm	L=240

Tabla 31

1. Cortar barra a 120 mm
2. Torneear según dibujo
3. Remover aristas vivas

ITEM 20. BUJE O CAMISA PARA EJE TRASERO

DESCRIPCIÓN: CAMISAS PARA EJES PARA LAS RUEDAS TRASERAS

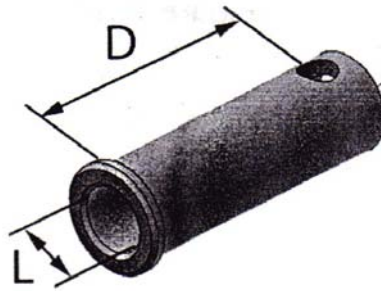


Fig. 28

#piezas	Material	Cantidad (mm)
2	Barra de acero AISI 1020Ø16mm	L=200

Tabla 32

1. Cortar barra a 100 mm
2. Torneear según dibujo
3. Remover aristas vivas

ITEM 21. RUEDA TRASERA

DESCRIPCIÓN: RUEDAS TRASERAS

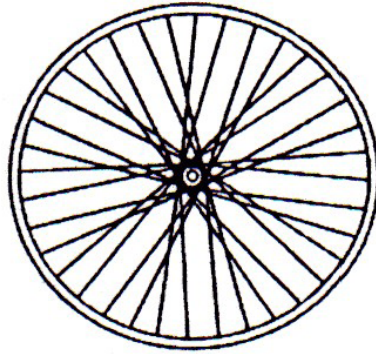


Fig. 29

#piezas	Material	Cantidad (mm)
2	Llantas rin 26*2125 p/bicicleta	
2	Neumático 26*2125	
2	Rin 26" de hierro	
6	Docena rayo 26"	

Tabla 33

1. Colocar neumático en rin
2. Colocar llanta
3. Presurizar

ITEM 22. TUERCA PARA DESMONTAJE RAPIDO

DESCRIPCIÓN: EL SIRVEN PARA EL DESMONTAJE RÁPIDO DE LAS RUEDAS TRASERAS



Fig. 30

#piezas	Material	Cantidad (mm)
2	Barra de acero AISI 1020Ø16mm	L=50 mm
1	Varilla de 1/2 "	L=50
2	Tuercas M10	
1	Perno M10	

Tabla 34

1. Cortar barra a 45 mm
2. Soldar varilla en la cabeza del perno
3. Soldar tuercas
4. Limpiar áreas soldadas

ITEM 23. TENEDOR DE LA RUEDA DELANTERA

DESCRIPCIÓN: TENEDORA DE LA RUEDA DELANTERA

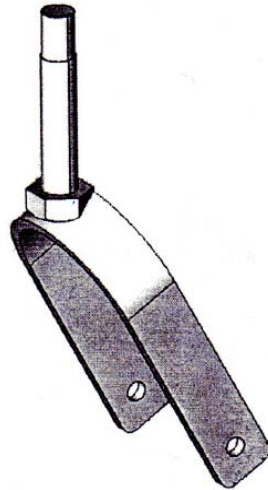


Fig. 31

#piezas	Material	Cantidad (mm)
1	Pletina de 1"*1"*1/4"	L=400
1	Perno completo de $\text{Ø}5/8"$ * 3"	

Tabla 35

1. Marcar platina usando plantilla para taladrar
2. Taladrar agujero M10
3. Doblar pletina a 180 grados verificar lados paralelos
4. Taladrar otro extremo en plantilla
5. Remover aristas vivas

ITEM 24. MAZA DE LA RUEDA DELANTERA

DESCRIPCIÓN: MASAS DE LAS RUEDAS TRASERAS

#piezas	Material	Cantidad (mm)
3	Tubo Mecánico de Ø2", 1.2 mm de pared	L=115

Tabla 36

1. Marcar tubo a 37mm
2. Cortar
3. Refrentar hasta 36 mm
4. Tornear a 34 mm interior a una profundidad de 11 mm
5. Remover aristas vivas

ITEM25. EJE DE LA RUEDA DELANTERA

DESCRIPCIÓN: EJE DE LA RUEDA DELANTERA

#piezas	Material	Cantidad (mm)
1	Barra de acero AISI 1020Ø16mm	L=120

Tabla 37

1. Refrentar un extremo de la barra en el torno a 100 mm de largo y 15 mm de diámetro luego escalonar a M10 hasta 120mm
2. Remover aristas vivas

ITEM 26. RUEDA DELANTERA

DESCRIPCION: RUEDA DELANTERA

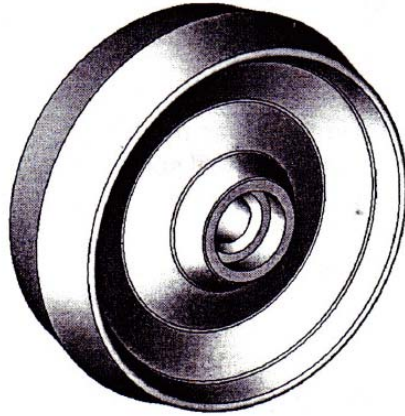


Fig. 32

#piezas	Material	Cantidad (mm)
1	Rueda preformada de 6" *2"	

Tabla 38

ITEM 27. EJE DE LA RUEDA DELANTERA

DESCRIPCION: EJE DE LA RUEDA DELNTERA

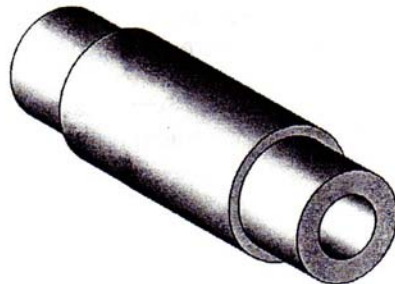


Fig. 33

#piezas	Material	Cantidad (mm)
1	Barra de acero AISI 1020Ø16mm	L=60

Tabla 39

1. Tornear a 58 mm y 16 mm de diámetro
2. Y taladrar agujero pasante M10
3. Remover aristas vivas

ITEM 28. RESPALDO DE LONA OXFORD

DISCRIPCION: PIEZA DE LONA LA CUAL CONSTITUYE EL RESPALDO DE LA SILLA

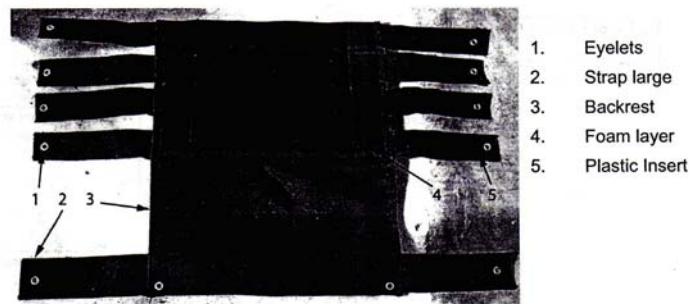


Fig. 34

#piezas	Material	Cantidad (yd)
1	yarda lona 600D negro	3
15	ojetes S23	
	hilo poliéster hercules	10
1	hule espuma M25 especial 1/2"	1

Tabla 40

1. Cortar lona según plantilla
2. Coser los bordes

ITEM 29. ASIENTO LONA OXFORD

DESCRIPCION: PIEZA PARA EL MONTAJE DEL COLCHÓN

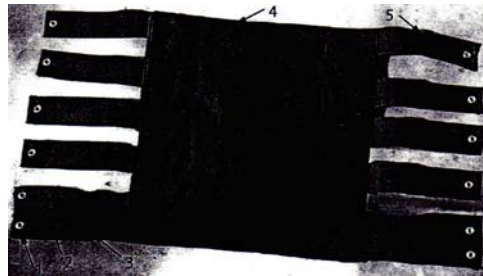


Fig. 35

#piezas	Material	Cantidad (yd)
1	Yarda lona 600D negro	3
15	Ojetes S23	
	Hilo poliéster hercules	10
1	Hule espuma M25 especial 1/2"	1

Tabla 41

1. Cortar lona según plantilla
2. Coser los bordes

ITEM 30. COJIN

DESCRIPCION: ASIENTO DE LA SILLA DE RUEDAS (COLCHON)

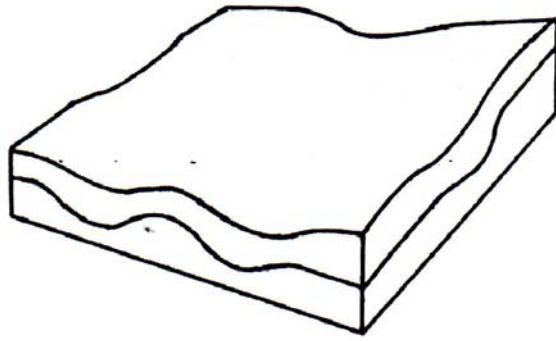


Fig. 36

#piezas	Material	Cantidad (yd)
1	Seda nylon negro	3
1	Pliego hule espuma M25 especial 3"	1
1	Hilo poliéster hercules	15

Tabla 42

CORTE DE ESPUMA PARA EL COJIN (PLANTILLA DE CORTE)

1. Colocar la esponja del asiento según al medida del ancho y profundidad del asiento. Cortar la esponja con una hoja de sierra siguiendo los bordes de la caja.
2. Cortar la parte trasera teniendo el cuidado de seguir los bordes de la caja.
3. Usando pegamento de zapato colocar la esponja mas suave en la parte superior para una mayor comodidad del usuario.

ITEM 31. CINTURON DE CADERAS

DESCRIPCION: CINTURÓN DE SEGURIDAD PARA LA CINTURA

#piezas	Material	Cantidad (yd)
1	Faja nylon negro 2"	2
1	Hebilla negra militar	
1	Cordón poliéster negro	10

Tabla 43

1. Cortar según plantilla
2. Coser los bordes
3. Colocar ojales en los extremos
4. Colocar hebilla en el otro extremo

ITEM 32. FOOT STRAP

DESCRIPCION: CINCHOS DE SEGURIDAD PARA LOS PIES

#piezas	Material	Cantidad (yd)
1	Faja nylon negro 3/4"	4
4	Hebilla canguro negro	
1	Cordón poliéster negro	10

Tabla 44

1. Cortar según plantilla
2. Coser los bordes
3. Colocar ojales en los extremos
4. Colocar hebilla en el otro extremo

PROCEDIMIENTO DE FABRICACION DE SILLA 3R

FABRICACION DE ACCESORIOS PARA EL MONTAJE DE RUEDAS DELANTERA Y TRASERAS EN SILLA 3R

TALADRADO DE ARANDELA DE LA MAZA

1. Si la arandela no tiene el diámetro interno correcto este deberá ser torneado internamente hasta lograr el tamaño
2. Colocar la arandela en el molde y apretar
3. Taladrar un agujero y colocar una varilla para asegurar su posición correcta luego taladrar los demás agujeros
4. Remover la tuerca superior
5. Avellanar todos los agujeros y remover aristas cortantes

SOLDADO DE ARANDELAS A LA MAZA

1. Verificar que el tubo del MAZA ha sido torneado con las correctas dimensiones
2. Colocar dos rodamientos viejos dentro del tubo y colocar las arandelas en los finales de este.
3. Colocar dos rayos de bicicleta a través de dos agujeros de las dos arandelas y alinear, luego apretar las arandelas con tenazas de presión.
4. Soldar utilizando soldadura MIG por el lado de adentro. Tener cuidado de no llenar los agujeros con soldadura.

DOBLADO DE AROS DE EMPUJE

1. Colocar el tubo en la dobladora y asegurar con tenazas de presión, luego por la parte larga del tubo halar tomando el final de este con la ayuda de una palanca halar de manera continua y suave hasta que tome la forma circular.

2. Asegurarse que el tubo este tocando la base cerca de tres cuartos del recorrido y luego levantar suavemente hasta traslapar.
3. Remover el rin del jig podría resaltar dependiendo de la consistencia del acero utilizado pero no constituye ningún problema

CORTADO Y SOLDADO DE ARO DE EMPUJE

1. Colocar el rin en el molde de soldar como se muestra en la figura con los bordes al frente, luego marcar con la sierra manual asegurándote que el tubo este tocando todo la guías del molde y apretar. Utilizar los topes para bloquear los finales del tubo.
2. Cortar el rin como se muestra utilizando la sierra manual
3. Sacar el rin y colocar un inserto dentro del tubo para darle guía y fijeza al momento de soldar verificar que se tocan todas las guías con el tubo.
4. Este acercamiento muestra el inserto colocado dentro del final del tubo
5. Usar los bloqueadores de nuevo para colocar en su lugar contra la base del molde deberá haber un pequeño espacio entre los bordes del tubo.

SOLDADO DE PLATINAS DE SUJECION A LA RUEDA DE EMPUJE

1. Cortar la platina con el largo deseado, perforar un agujero en uno de los bordes colocar en la prensa, y doblar con el largo y ángulo correcto.
2. Colocar los tabs contra los ángulos que sirven de guía como se muestra en la figura y atornilla en su lugar. Chequear que los otros bordes de los tabs están tocando el tubo y perpendiculares a este.
3. Chequear que todas los tabs están seguramente soldados en su lugar y esperar por unos 15 minutos para evitar deformaciones debido a las altas temperaturas alcanzadas por la soldadura.
4. Rellenar todas las partes sin soldar y luego proceder a la limpieza de este hasta lograr un buen acabado. Podrá auxiliarse de limas y lija para acero.

MOLDE PARA MARCADO DEL RIN

1. Fijar el molde en la prensa asegurándose que la pieza de marcado quede al frente
2. Colocar la rueda en las guías del molde (recuerda colocar rodamientos en el HUB) y marcar cada uno de los cuatro agujeros con la pieza de marcado como se muestra en la figura.

PLANTILLA PARA TALADRAR LA BANDA DEL TENEDOR DE RUEDA DELANTERA

1. Fijar en la plantilla de taladrado en la prensa y verificar el tamaño de la broca a utilizar
2. Empujar la platina al tope de la plantilla y asegurarse que este bien asentada en el molde. Asegurar con un sargento para asegurar su posición de taladrado, taladrar y finalmente remover la platina

DOBLADO DEL TENEDOR

1. Colocar la dobladora en una prensa
2. Alinear el agujero taladrado anteriormente con el que se encuentra el base de la polea apretar y asegurar la linealidad de esta
3. Doblar con un suave y continuo movimiento de la palanca hasta lograr que los dos lados se encuentren paralelos y tocando la base de la dobladora.
4. Tomar la pletina fuera de la dobladora y chequear que ambos lados de esta estén paralelos.

PLANTILLA PARA TALADRAR LA PLATINA LATERAL DEL TENEDOR

1. Asegurarse que el agujero de la pletina este alineado con el pin del molde y este alineado con el Angulo soldado al final del molde.
2. Taladrar el otro agujero, remover y limpiar aristas cortantes.

ACCESORIO PARA SOLDAR

1. Colocar el perno de la tenedora dentro de la guía y colocar la tuerca hasta apretar para mantenerlo en su lugar.
2. Colocar la platina alineado los dos agujeros con la guía del molde y luego empernar. Como se muestra en la figura.
3. Soldar utilizando soldadura MIG la platina al perno.
4. Retirar el CASTOR FORK del molde y limar las partes ásperas para limpiar la junta soldada.

FABRICACION DE FRENOS 3R

3R BRAKE BENDER (PALANCA)

1. colocar la dobladora en una prensa colocar la varilla del freno en la dobladora y ajustar con la tuerca de bloqueo del molde asegurarse que la varilla se posiciona en medio de los dos pines que harán el doblado.
2. Asegurarse que la varilla esta alineada con la pieza pequeña de ángulo que se encuentra en la parte trasera como se muestra en la figura. Luego doblar 180 grados y remover del molde finalizar el doblado en la prensa, esto completara la manija de la palanca del freno.
3. Colocar la parte no doblada nuevamente en el molde y doblar a 90 grados. asegurarse que la parte doblada anteriormente quede en posición hacia afuera.
4. Hacer lo mismo para ambos lados y finalmente doblar hacia arriba o hacia abajo para la fabricación del freno derecho o izquierdo.

3R OVERLOCK ROD

1. Fijar la dobladora en una prensa, colocar la varilla bloqueadora en su lugar, apretar con el perno de bloqueo. Asegurarse que la varilla pasa entre los dos pines de la palanca como se muestra.
2. Doblar hasta 170 grados como se muestra y remover de la plantilla. Limar asperezas y redondear los bordes.

3R ACCESORIO DE SOLDADURA PARA EL FRENO

1. Fijar el accesorio para soldar en una prensa y colocar la manija del freno hacer la posición contraria como se muestra para la manija izquierda.
2. Luego la varilla bloqueadora se colocara en su lugar y se fijara de modo seguro con tenazas de presión, luego soldar con soldadura eléctrica, esperar que enfríe y remover.

SOLDADO DE 3R BRAKE BARRA DE TOPE

1. Colocar barra de tope a la par de la barra bloqueadora como se muestra fijar de manera segura utilizando tenazas de presión. Soldar y luego dejar enfriar. Hacer lo inverso para el otro lado.
2. Limar y remover aristas hasta dejar una buena limpieza de la junta soldada.
3. El freno esta completo.

FABRICACIÓN Y ENSAMBLE DE CARCAZA 3R

BUJES DE TUBO CORTADO

1. El molde endurecido sirve par acortar las dos tallas de tubo a utilizar en el chasis (25mm y 38mm diámetro). Este desliza sobre el tubo y se bloquea en la posición deseada. Como se ve en la figura.
2. Un corte a 90 grados puede ser alcanzado utilizando el otro borde de la plantilla.
3. El tubo puede también ser cortado para el tallado de juntas a 90 grados para tubos del mismo diámetro.
4. Cortar utilizando los bordes planos del borde utilizando sierra manual. Cortar lo más cerca posible a estos bordes para evitar una luz grande en las juntas.
5. Una vez el tubo esta cortado remover del molde y limar para tallar la “boca de pescado”

3R EJE TRASERO Y PLANTILLA DE TALADRO DE BUJE O CAMISA

1. Esta plantilla de taladrado es utilizada para perforar el tubo del eje y debe ser colocado como en una prensa para luego taladrar.
2. Para asegurarse que los agujeros de ambos lados están en línea se trazara una línea de marca a lo largo del tubo con el marcador de mesa como se muestra en la figura.
3. Para taladrar la camisa del eje remover el tope del final del molde.
4. Seguir el mismo procedimiento que con el tubo del eje, taladrar pero solo la parte superior, limpiar y remover asperezas.

3R AXLE TUBE BEND JIG

1. Colocar el molde en una prensa de banco con el ángulo en v hacia abajo como se muestra en la figura. Cortar el tubo del eje con el correcto ancho de la silla y cortar exactamente a la mitad, cuando cortes asegurarse que los agujeros estén perpendiculares con el corte,
2. Colocar el tubo en el molde con el corte en v hacia arriba presionar el tubo hacia abajo hasta que toque toda la superficie del molde, chequear que este se encuentra perfectamente centrado y alineado. Asegurar con tenazas de presión y soldar hasta rellenar el corte en v realizado en el tubo.
3. Colocar los insertos dentro de los extremos del tubo del eje y asegurarse que los agujeros estén alineados en ambas partes. Puntear con soldadura eléctrica para finalmente resoldar toda la periferia de este.

DOBLADO DE APOYABRAZO

1. Colocar el tubo apoyabrazo en la dobladora como se muestra en la figura y doblar 1/8 del recorrido total de la dobladora.
2. Cortar en v sola parte superior del tubo apoyabrazo exactamente donde el doble termina ahí será donde la parte recta iniciara.

3. Asegurarse que el tubo apoyabrazo este correctamente posicionado en la plantilla para luego soldar. Asegurarse de dejar un material extra en los bordes para el posterior tallado de las bocas de pescado como se muestra a continuación.

3R MOLDE DE SOLDADURA DEL MARCO LATERAL.

1. Colocar la plantilla en el banco de soldadura asegurarse que el lugar de trabajo este limpio.
2. Colocar el tubo trasero vertical luego Colocar el tubo del asiento sobre este como se muestra en la figura. Y fijar en su lugar utilizando los tornillos de bloqueo y las platinas guías.
3. Colocar el tubo del respaldo como se muestra y fijar.
4. Colocar el tubo del apoyabrazos como se muestra y fijar asegurándose que este toque todas la guías del molde.
5. Colocar el tubo de la manija de empuje y asegurar. Ahora todas las juntas pueden ser soldadas empezar punteando todas la juntas para luego resoldar de manera distribuida para evitar deformaciones por el calor.
6. tubo trasero vertical tiene dos diferentes posiciones. Posición normal del eje y posición trasera del eje como se muestra a continuación.

3R BARRA "C" Y BENDER DEL RIEL DE FONDO

1. Colocar el tubo en la dobladora y doblar lo necesario para obtener la forma recuerda dejar demasía a los bordes para el tallado de la boca de pescado.
2. Talla las bocas de pescado en ambos extremos y remover aristas cortantes.

3R ACCESORIO DE SOLDADURA DEL MARCO PRINCIPAL

1. Asegurarse que el molde se encuentra limpio
2. Para colocar el marco en la posición estándar del eje trasero el pin de la llanta delantera necesita estar colocado en la posición mostrada.

3. Antes de colocar la maza de la llanta delantera en su lugar verificar que este ha sido torneado con las correctas dimensiones para el ajuste de los rodamientos.
4. Colocar el barril de la llanta delantera en el pin recordando utilizar rodamientos viejos para su correcta posición
5. Colocar el tubo de la viga principal y asegurar su posición correcta como se muestra en la figura. Asegúrese que el tubo de la viga principal ha sido cortado con la correctas medidas y que este perfectamente acoplado con la junta en contra del tubo de la llanta delantera.
6. Cortar el descansapies con sus correctas dimensiones y limar aristas cortantes, marcar los centros de los agujeros utilizando un marcador utilizando una plantilla y luego taladrar luego limpiar aristas cortantes.
7. Colocar el montaje del descansapies en la guía como se muestra a continuación y asegúrese que este tocando el tubo de la viga principal. Puntea y suelda con soldadura eléctrica.
8. Coloca el tubo del eje asegurándose que este asiente exactamente al medio del molde.
9. Esta posición del tubo del eje puede verificarse midiendo la distancia entre de los extremos del tubo del eje y los del molde. Cuando este en la posición indicada asegurar en su lugar.
10. Colocar la posición estándar los marcos laterales sobre el tubo de eje trasero.
11. Utilizar los tubos separadores para alinear los marcos laterales y ajustar el ancho recomendado al paciente una vez ajustado este asegurar y verificar linealidad entre ambos marcos laterales.
12. Los rieles de fondo ahora pueden colocarse en su lugar y puntear como se muestra en la figura.
13. Será necesario al final resoldar los rieles de fondo al tubo de la viga principal y a los tubos verticales traseros para lograr unas buenas juntas ya que estas son muy criticas.

3R SOLDADURA DEL MONTAJE DEL PERNO BLOQUEADOR DEL EJE

Puntear dos tuercas M8 y antes remover la rosca de una de ellas con una broca 9mm, luego soldar una varilla de 6 mm al perno de bloqueo.

1. Enroscar las tuercas con perno bloqueador y asegurarse que la tuerca que no tiene rosca estará tocando el tubo del eje. Luego soldar ambas tuercas.
2. Limpiar las juntas y verificar que el tornillo desenrosca de manera libre y que además este no puede salirse de las turcas en su totalidad.

3R MONTADO DEL FRENO

1. Colocar la guía del freno dentro de la manga del eje como se muestra a continuación.
2. Colocar el buje de freno en el pin guía y rotar hasta alcanzar el marco, puntear y remover la guía luego resoldar completamente.

3R SEAT TUBE INSERT

1. Colocara el inserto dentro de la parte trasera del tubo del asiento como se muestra.
2. Soldar dentro con soldadura MIG

FABRICACIÓN DE FOOTREST

3R PLANTILLA DE MARCADO DEL COLGADOR DEL DESCANSAPIES

1. Cortar las platinas de sujeción del descansapies con el largo adecuado limar y limpiar asperezas
2. Asegurar con tenazas de presión ambas platinas verificando su alineación y esmerilar hasta redondear sus bordes.
3. Tomar la plantilla para marcar y con un centro punto marcar y luego taladrar agujeros a ambos lados de la misma forma para cada una.
4. Limar aristas cortantes.

3R SOLDADURA PARA FIJAR EL DESCANSAPIES EN LA BASE "H"

Chequear el correcto estado del molde.

1. Cortar los ángulos laterales en su correcta medida y fijar con tenazas de presión.
2. Asegurarse que el largo de los ángulos laterales es igual al largo del molde
3. Colocar la platina central como se muestra en la figura.
4. Soldar con soldadura MIG los lados de la platina central y esperar hasta que enfríe.
5. Marcar dos agujeros en cada extremo de la BASE "H" como se muestra en la figura.

3R PLANTILLA DE CORTE DEL DESCANSAPIES DE MADERA

1. Colocar la plantilla sobre una pieza de madera. Marcar y luego cortar según la marca.
2. Lijar todos los bordes de la superficie superior y taladrar el agujero con broca 3mm.
3. Luego marcar con la platilla de agujeros colocando la madera en la posición correcta en los ángulos guía y marcar por la parte inferior repetir lo mismo para ambos lados.

B. Silla 4F (tubo estructural)



Fig. 37

B.1 Listado de piezas

ITEM	Descripción	Cantidad
1	RUEDA DE EMPUJE	2
2	BARRAS DE LA RUEDA DE EMPUJE	4
3	TUBO DESCANSABRAZO	2
4	TUBO DEL RESPALDO	2
5	TUBO DEL ASIENTO	2
6	FRENOS	2
7	BUJE DE FRENOS	2
8	PLATOS PARA LOS PIES	1
9	ESPACIADORES	4
10	CUBO	3
11	EJE TRASERO	1
12	LLANTA TRASERA	2
13	TENEDOR DE RUEDA DELANTERA	1
14	BARRIL DE LA RUEDA DELANTERA	1
15	EJE DE LA RUEDA DELANTERA	1
16	RUEDA DELANTERA	1

17	EJE DE LA RUEDA DELANTERA	1
18	RESPALDO FABRICADO	1
19	ASIENTO FABRICADO	1
20	COJIN	1
21	CINTURON DE CADERAS	1
22	FOOT STRAPS	4

Tabla 45

B.2 Descripción, cantidad y preparación de materiales a utilizar, es igual en la fabricación y ensamble de la silla 3R.

ITEM 1. RUEDA DE EMPUJE

DESCRIPCION: PARTE QUE DARA PROPULSION MANUAL AL USUARIO

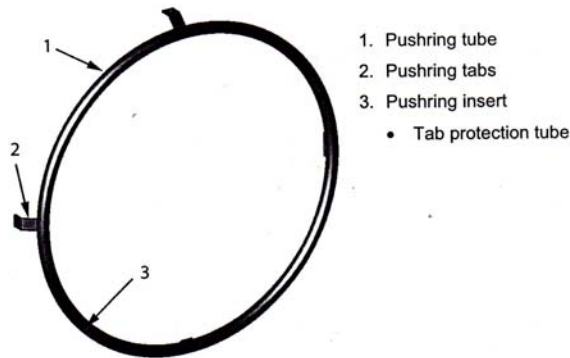


Fig. 38

#piezas	Material	Cantidad (mm)
2	Tubo Mecánico de Ø5/8", 1.2 mm de pared	L=600
4	Platina de 1/2" * 80	

4	Manguera para jardín de ½ “de diámetro transparente	L=100
---	---	-------

Tabla 46

CONSTRUCCION DEL MARCO LATERAL

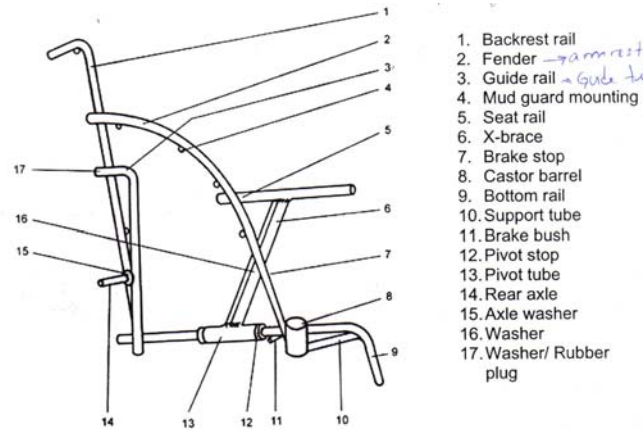


Fig. 39

DESCRIPCION: CONSTITUYEN LOS LATERALES DE LA CARCASA QUE SE UBICAN SEGÚN EL ANCHO DE LA SILLA.

ITEM 3. TUBO LATERAL

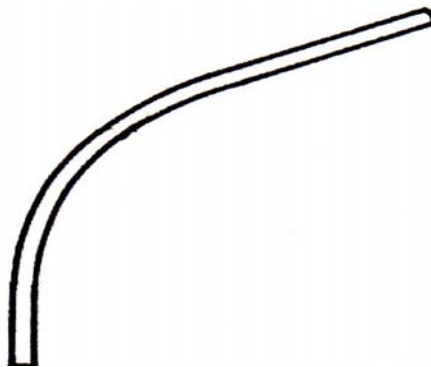


Fig. 40

DESCRIPCION: PIEZAS DONDE DESCANSARA EL BRAZO DEL USUARIO

#piezas	Material	Cantidad (mm)
2	Tubo Mecánico de Ø5/8", 1.2 mm de pared	L=600
2	Lámina Mecánico 1/32"	A=300*400

Tabla 47

1. Marcar tubo a 305mm
2. Cortar
3. Tallar boca de pescado en los extremos
4. Remover aristas vivas

ITEM 4. TUBO DEL RESPALDO

DESCRIPCION: PARTE DONDE SE MONTARA LA LONA DEL RESPALDO

#piezas	Material	Cantidad (mm)
2	Tubo Mecánico de Ø1", 1.2 mm de pared	L=500

Tabla 48

- Marcar tubo a 250mm
- Cortar
- Tallar boca de pescado en uno de los extremos
- Remover aristas vivas

ITEM 5. TUBO DEL ASIENTO

DESCRIPCION: PIEZA DONDE SE MONTARA LA LONA DEL ASIENTO

#piezas	Material	Cantidad (mm)
2	Tubo Mecánico de Ø1", 1.2 mm de pared	L=500

Tabla 49

1. Marcar tubo a 250 mm
2. Cortar
3. Tallar boca de pescado en uno de los extremos

ITEM 6. FRENOS

DESCRIPCIÓN: DISPOSITIVOS QUE GARANTIZAN EL FRENADO DE LA SILLA DE RUEDAS CUANDO ESTÁ EN REPOSO

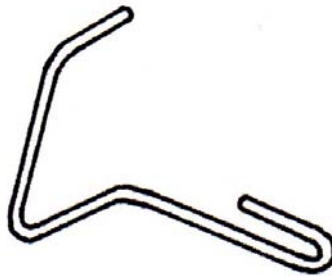


Fig. 41

#piezas	Material	Cantidad (mm)
2	Varilla de hierro liso de Ø3/8" , 1.2 mm de pared	L=500

Tabla 50

1. Marcar varilla a 200 mm
2. Cortar
3. Doblar a la mitad hasta 180 grados
4. Remover aristas vivas

ITEM 7. BUJE DEL FRENO

DESCRIPCIÓN: CAMISA DE PIVOTE PARA FRENOS.

#piezas	Material	Cantidad (mm)
2	Barra de acero AISI 1020 Ø12mm	L=120

Tabla 51

1. Marcar barra de acero a 60mm
2. Cortar
3. Taladrar con broca 8mm un agujero pasante
4. Remover aristas vivas

ITEM 8. DESCANSAPIES

DESCRIPCIÓN: PARTE QUE GARANTIZA EL REPOSO DE LOS PIES EN POSICIÓN NORMAL DE SENTADO

(Figure 18.4)

Components

1. Pivot tube
2. Cover plate
3. Tabs
4. Footrest tube
5. Pivot stops
6. Stop bar
7. Stem tube
8. Ring

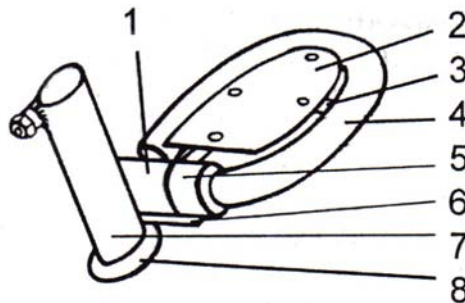


Fig 42

#piezas	Material	Cantidad (mm)
1	Angulo de $\frac{3}{4} * \frac{3}{4}$, 2 mm de pared	L=1000
2	Trozo de madera laurel de 25 mm de 200*200*25	A=200*200
4	Perno Allen de $\varnothing \frac{1}{4} * \frac{1}{2}$ "	

Tabla 52

1. Marcar con plantilla sobre la madera con lapicero para dar la forma
2. Cortar con sierra caladora
3. Taladrar un agujero M8 pasante para los straps
4. Remover aristas vivas
5. Barnizar

ITEM 9. ESPACIADORES

DESCRIPCIÓN: ESPACIADORES PARA GARANTIZAR LA LINEALIDAD DE LOS RODAMIENTOS



Fig. 43

#piezas	Material	Cantidad (mm)
3	Espaciador tubo $\text{Ø}5/8''$, 1.2 mm de pared	L=40

Tabla 53

1. Marcar tubo a 20mm
2. Cortar
3. Limar hasta lograr una cara perpendicular
4. Remover aristas vivas

ITEM 10. CUBOS

DESCRIPCIÓN: MASAS DE LAS RUEDAS TRASERAS

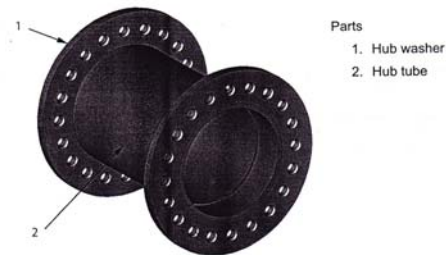


Fig 44

#piezas	Material	Cantidad (mm)
3	Tubo Mecanicode $\text{Ø}2''$, 1.2 mm de pared	L=115
2	Arandelas 36 mm diámetro interno	
6	Rodamiento 6202 trans link	

Tabla 54

1. Marcar tubo a 37mm

2. Cortar
3. Refrentar hasta 36 mm
4. Tornear a 34 mm interior a una profundidad de 11 mm
5. Remover aristas vivas

ITEM 11. EJE TRASERO

DESCRIPCION: PARTE DONDE SE MONTARA LAS RUEDAS TRASERAS Y LOS TUBOS TRASEROS VERTICALES



Fig. 45

#piezas	Material	Cantidad (mm)
1	Tubo Mecánico de Ø1", 1.2 mm de pared	L=500

Tabla 55

5. Marcar tubo
6. Cortar
7. Cortar en v al centro del tubo
8. Remover aristas vivas

ITEM 12. LLANTA TRASERA

DESCRIPCIÓN: RUEDAS TRASERAS

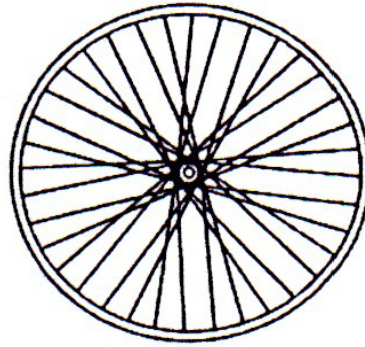


Fig. 46

#piezas	Material	Cantidad (mm)
2	Llantas rin 26*2125 p/bicicleta	
2	Neumático 26*2125	
2	Rin 26" de hierro	
6	Docena rayo 26"	

Tabla 56

4. Colocar neumático en rin
5. Colocar llanta
6. Presurizar

ITEM 13. TENEDOR DE LA RUEDA DELANTERA

DESCRIPCIÓN: TENEDORA DE LA RUEDA DELANTERA

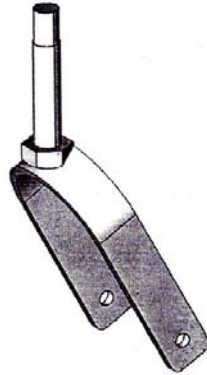


Fig. 47

#piezas	Material	Cantidad (mm)
1	Pletina de 1"*1"*1/4"	L=400
1	Perno completo de $\text{Ø}5/8"$ * 3"	

Tabla 57

6. Marcar platina usando plantilla para taladrar
7. Taladrar agujero M10
8. Doblar pletina a 180 grados verificar lados paralelos
9. Taladrar otro extremo en plantilla
10. Remover aristas vivas

ITEM 14. BARRIL DE LA LLANTA TRASERA

DESCRIPCIÓN: MASAS DE LAS RUEDAS TRASERAS

#piezas	Material	Cantidad (mm)
2	Tubo Mecánico de $\text{Ø}2"$, 1.2 mm de pared	L=115

Tabla 58

6. Marcar tubo a 37mm
7. Cortar
8. Refrentar hasta 36 mm
9. Tornear a 34 mm interior a una profundidad de 11 mm
10. Remover aristas vivas

ITEM 15. EJE DE LA LLANTA DELANTERA

DESCRIPCIÓN: EJE DE LA RUEDA DELANTERA

#piezas	Material	Cantidad (mm)
2	Barra de acero AISI 1020Ø16mm	L=120

Tabla 59

3. Refrentar un extremo de la barra en el torno a 100 mm de largo y 15 mm de diámetro luego escalar a M10 hasta 120mm
4. Remover aristas vivas

ITEM 16. RUEDA DELANTERA

DESCRIPCION: RUEDA DELANTERA



Fig. 48

#piezas	Material	Cantidad (mm)
1	Rueda preformada de 6" *2"	

Tabla 60

ITEM 17. EJE DE LA RUEDA DELANTERA

DESCRIPCION: EJE DE LA RUEDA DELNTERA



Fig. 49

#piezas	Material	Cantidad (mm)
1	Barra de acero AISI 1020Ø16mm	L=60

Tabla 61

4. Tornear a 58 mm y 16 mm de diámetro
5. Y taladrar agujero pasante M10
6. Remover aristas vivas

ITEM 18. RESPALDO FABRICADO

DISCIPCION: PIEZA DE LONA LA CUAL CONSTITUYE EL RESPALDO DE LA SILLA

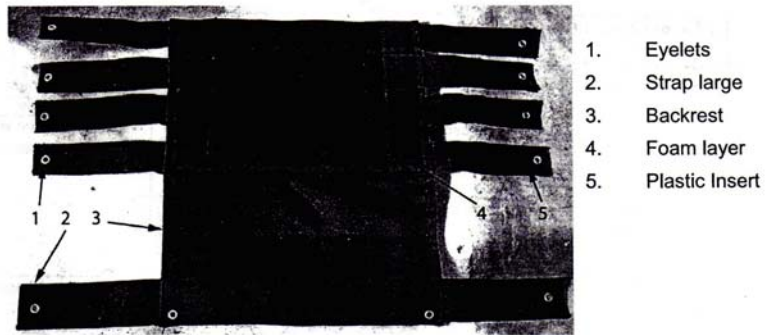


Fig. 50

#piezas	Material	Cantidad (yd)
1	yarda lona 600D negro	3
15	ojetes S23	
	hilo poliéster hercules	10
1	hule espuma M25 especial 1/2"	1

Tabla 61

3. Cortar lona según plantilla
4. Coser los bordes

ITEM 19. ASIENTO FABRICADO

DESCRIPCION: PIEZA PARA EL MONTAJE DEL COLCHÓN

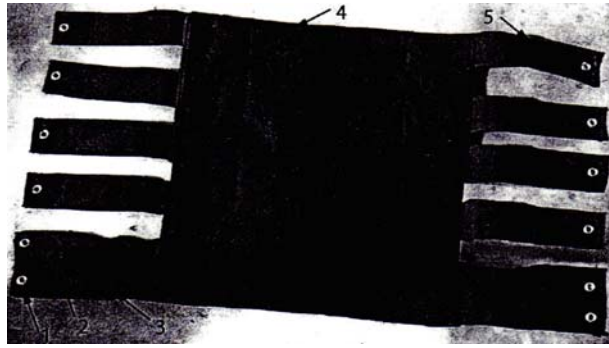


Fig. 51

#piezas	Material	Cantidad (yd)
1	Yarda lona 600D negro	3
15	Ojetes S23	
	Hilo poliéster hercules	10
1	Hule espuma M25 especial 1/2"	1

Tabla 62

3. Cortar lona según plantilla
4. Coser los bordes

ITEM 20. COJIN

DESCRIPCION: ASIENTO DE LA SILLA DE RUEDAS (COLCHON)

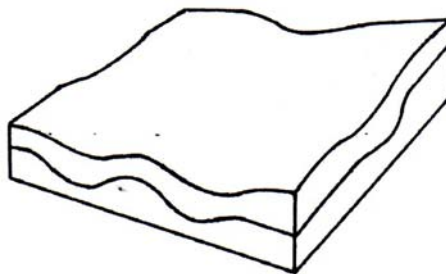


Fig. 52

#piezas	Material	Cantidad (yd)
1	Seda nylon negro	3
1	Pliego hule espuma M25 especial 3"	1
1	Hilo poliéster hercules	15

Tabla 63

CORTE DE ESPUMA PARA EL COJIN (PLANTILLA DE CORTE)

4. Colocar la esponja del asiento según al medida del ancho y profundidad del asiento. Cortar la esponja con una hoja de sierra siguiendo los bordes de la caja.
5. Cortar la parte trasera teniendo el cuidado de seguir los bordes de la caja.
6. Usando pegamento de zapato colocar la esponja mas suave en la parte superior para una mayor comodidad del usuario.

ITEM 21. CINTURON DE CADERAS

DESCRIPCION: CINTURÓN DE SEGURIDAD PARA LA CINTURA

#piezas	Material	Cantidad (yd)
1	Faja nylon negro 2"	2
1	Hebilla negra militar	
1	Cordón poliéster negro	10

Tabla 64

5. Cortar según plantilla
6. Coser los bordes
7. Colocar ojales en los extremos
8. Colocar hebilla en el otro extremo

ITEM 22. FOOT STRAP

DESCRIPCION: CINCHOS DE SEGURIDAD PARA LOS PIES

#piezas	Material	Cantidad (yd)
1	Faja nylon negro 3/4"	4
4	Hebilla canguro negro	
1	Cordón poliéster negro	10

Tabla 65

5. Cortar según plantilla
6. Coser los bordes
7. Colocar ojales en los extremos
8. Colocar hebilla en el otro extremo

PROCEDIMIENTO DE FABRICACION SILLA 4F

4F DOBLADO DEL TUBO

1. Fijar la dobladora de tubo en una prensa de banco
2. Cortar y marcar el tubo esmerilar y limpiar. Colocar el tubo en la dobladora fijar el tubo asegurarse que el tubo esta alineado con los topes de la dobladora.
3. Halar la palanca alrededor de la polea con una fuerza constante cuando la polea llega al final del seguidor halar la palanca hacia atrás y reubicar el seguidor hasta lograr el ángulo deseado.
4. Chequear el ángulo de doblado

4F DOBLADO DE LA DEFENSA

1. Colocar el tubo en la dobladora asegurándose que este toque el tope de la dobladora.
2. Doblar despacio hasta que el tubo alcance la marca en la base de la dobladora.
3. Remover el fender de la dobladora.

4F X- BRACE TEMPLATE

1. Taladrar un agujero M10 en el medio del tubo cuadrado
2. Colocar el molde y marcar.
3. Repetir paso 2 en el otro borde
4. Esmerilar ambos bordes siguiendo las marcas y limar ambos bordes.

4F FIJACION DEL MARCO POR SOLDADURA

1. Colocar todas las partes en el molde. Apretar cada una de las partes usando sargentos y tenazas de presión también alambre de amarre.
2. Remover los dos lados de la carcasa del molde.

4F DOBLADO DEL ARO DEL DESCANSAPIES

1. Colocar la dobladora en la prensa
2. Dobla un extremo de la varilla, Colocar el final de la varilla en el agujero en la base de la dobladora.
3. Doblar suavemente y de manera uniforme.
4. Remover el espiral fuera del doblador. Corte los anillos

4F SOLDADURA DE LA ABRAZADERA DEL DESCANSAPIES PARTE FIJA 1

1. Coloque el molde para soldar en la prensa

2. Coloque el tubo de agarre sobre el molde de soldar. Colocar el buje del descansapiés sobre un perno M8 y estos sobre el molde de soldar. Soldar. Darle vuelta al tubo hacia arriba sobre el molde y complete la soldadura.

4F SOLDADURA DE LA ABRAZADERA DEL DESCANSAPIES PARTE FIJA 2

Coloque el molde para soldar en la prensa

1. Coloque el tubo de agarre sobre el molde para soldar. Soldar el anillo del descansapiés sobre el tubo de agarre.
2. Colocar el pivote del descansapiés sobre el molde para soldar. Soldar el pivote al tubo de agarre luego girar el tubo de agarre hacia arriba y complete la soldadura. Mantener las juntas soldadas limpias.
3. Remover el descansapiés fuera del molde para soldar luego gire el descansapiés hacia arriba y complete la soldadura. Soldar las platinas del descansapiés sobre el pedal de este. Limpie las áreas soldadas.
4. Cortar la cubierta del descansapiés. Marca y taladrar los agujeros. Remachar el pedal y la cubierta del descansapiés t juntos.

4F DOBLADO DEL NIVEL DE LOS FRENOS

1. ajustar la dobladora en la prensa
2. coloque la varilla de acero en la dobladora apretar fuertemente. Asegurarse que el extremo de la varilla toque el final del doblador.
3. Doblar a 180 grados.
4. Colocar varilla ya doblada nuevamente en la dobladora sobre el primer pin de locación vertical. Dóblelo 120 grados. Chequear el ángulo.
5. Colocar la varilla doblada en el segundo pin de locación vertical. Dóblelo 60 grados. Chequear ángulo.
6. Colocar la varilla en la dobladora sobre el primero/ segundo pin de locación vertical y dóblelo a 90 grados.
7. Chequear todos los ángulos y ajustar la palanca del freno en la prensa.

4F SOLDADURA PARA FIJAR EL FRENO

1. Ajustar el molde en la prensa
2. Colocar la arandela sobre la varilla y la varilla dentro del molde. Asegúrese que la varilla toque el fondo del agujero. Apretar la varilla, soldar la arandela y la varilla juntas, limpiar áreas soldadas.

Nota. Para la fabricación de las demás piezas seguirán los mismos procedimientos que la silla 3R.

2.3.1.5 Procesos de Producción

Los diagramas de procesos son la forma más fácil de interpretar el proceso de producción de un producto. Estos se elaboran indistintos gráficos, dependiendo de la complejidad de la producción, por ejemplo, existen los diagramas bimanuales, las hojas de procesos, las hojas de ruta; todos explican en proceso de producción, en este caso se utilizará un cursograma analítico o Diagrama de Flujo de proceso, que es el más indicado para describir la forma en la que se mueve la materia prima hasta convertirse en producto terminado.





Tema: Modelo de Empresa Fabricante de Sillas de Ruedas	Espera	
Graficado por: Carlos Garcia, Carlos Burgos	Traslado	
Aprobado por: Heberth Abisai Portillo	Operacion	
Fecha de Aprobacion: 25 Marzo del 2008	Almacenamiento	
Hoja: 1 / 2		





Diagrama de Flujo de Produccion marco lateral sila 3R		Simbologia ASME				
N	Descripcion de actividades					Tiempo
1	Recibir el modelo para comenzar proceso					0
2	traslado de area de obra de banco					0.5
3	Proceso manual de cortado de tubo de asiento					20
4	proceso manual de cortado del tubo de respaldo					10
5	proceso manual de cortado del tubo desacansa brazo					20
6	traslado de area de obra de banco					0.5
7	colocacion de piezas en molde para el marco lateral					10
8	traslado al area de soldadura y acomodo MIG					30
9	Soldadura del marco lateral a ambos lados					10
10	Emfirado a temperatura ambiente					15
11	traslado al area de limpieza					0.5
12	Proceso de limpieza					3
13	traslado a obra de banco					0
14	almacenaje de armadura terminada					45

Tabla 66 Diagrama de flujo del proceso de producción del marco lateral 3R

Tema: Modelo de Empresa Fabricante de Sillas de Ruedas	Espera	■
Graficado por: Carlos Garcia, Carlos Burgos	Traslado	→
Aprobado por: Heberth Abisai Portillo	Operacion	●
Fecha de Aprobacion: 25 Marzo del 2008	Almacenamiento	▼
Hoja: 2 / 2		

Diagrama de Flujo de Produccion Ensamble Carcasa Silla 3R		Simbologia ASME				
N	Descripcion de actividades	■	→	●	▼	Tiempo
1	Operacion: Emsamble completo de sillas					
2	recibir marco laterales terminados	●				0
3	traslado al area de obra de banco		→			0.5
4	emsamble en molde del marco central			●		20
5	Traslado al area de soldadura MIG		→			0.5
6	Soldadura de carcasa a ambos lados			●		30
7	Emfirado a temperatura ambiente				▼	15
8	traslado al area de limpieza		→			0.5
9	Proceso de limpieza			●		5
10	traslado al area de pintado		→			0.5
11	pintado de chasis			●		60
12	secado de pintura				▼	120
13	traslado a bodega		→			0.5
14	almacenaje para ulterior emsamblaje				▼	30

Tabla 67 Diagrama de flujo del proceso producción del ensamble carcasa silla 3R

Tema: Modelo de Empresa Fabricante de Sillas de Ruedas	Espera	■
Graficado por: Carlos Garcia, Carlos Burgos	Traslado	→
Aprobado por: Heberth Abisai Portillo	Operacion	●
Fecha de Aprobacion: 25 Marzo del 2008	Almacenamiento	▼
Hoja: 1 / 2		

Diagrama de Flujo de Produccion Marco Lateral Silla 4R		Simbologia ASME				
N	Descripcion de actividades	■	→	●	▼	Tiempo
1	Recibir el modelo para comenzar el proceso	●				0
2	Traslado al area de obra de banco		→			0.5
3	Proceso manual de cortado del tubo del aciento			●		20
4	Proceso manual de cortado del tubo de respaldo			●		10
5	Proceso manual de cortado del tubo descansa brazo			●		20
6	Traslado al arede obra de banco		→			0.5
7	Colocacion de pieza en molde para marco lateral			●		10
8	Traslado al area de soldadura MIG		→			30
9	Soldadura del marco lateral de ambos lados			●		10
10	Enfriado a temperatura ambiente				▼	10
11	Traslado a area delimpieza		→			5
12	Proceso de limpieza			●		3
13	Traslado a area de obra de banco		→			0
14	Almacenar para soldar posteriormente el chasis				▼	45

Tabla 68 Diagrama de flujo del proceso de producción del marco lateral silla 4R

Tema: Modelo de Empresa Fabricante de Sillas de Ruedas	Espera	■
Graficado por: Carlos Garcia, Carlos Burgos	Traslado	→
Aprobado por: Heberth Abisai Portillo	Operacion	●
Fecha de Aprobacion: 25 Marzo del 2008	Almacenamiento	▼
Hoja: 2 / 2		

Diagrama de Flujo de Produccion Ensamble Carcasa Silla 4R		Simbologia ASME				
N	Descripcion de actividades	■	→	●	▼	Tiempo
1	Recibir marco lateral terminado	●				0
2	Traslado a area de obra de banco		→			0.5
3	Emsamble en molde para el chasis			●		20
4	Traslado al area de soldadura MIG		→			0.5
5	Soldadura de chasis a ambos lados			●		30
6	Enfriado a temperatura ambiente			●		10
7	Traslado a area de limpieza		→			0.5
8	Proceso delimpieza			●		3
9	Traslado al area de pintado		→			0.5
10	Pintado de chasis			●		30
11	Tiempo de secado de pintura			●		120
12	Traslado a bodega		→			0.5
13	Almacenaje para ultteriores			●	▼	45

Tabla 69 diagrama de flujo del proceso de producción del ensamble carcasa silla 4R

2.3.2 Programa de áreas

Programa de áreas es el detalle de todos los sectores con los que cuenta la Fábrica de Silla de ruedas, la planta de producción, oficinas administrativas, bodegas, parqueos y despacho, etc.

El programa de áreas incluye el lugar y su respectiva distancia, ya que es muy importante la distancia con la que debe contar cada trabajador.

2.3.2.1 Especificaciones de Áreas

Las áreas con las que la empresa cuenta se pueden visualizar en la tabla 8:

Área	Medidas
------	---------

Gerencia general	4.0 m x 4.0 m
Recepción general	4.0 m x 4.65 m
Baño de gerencia	3.15 m x 2.2 m
Baño de recepción	3.15 m x 2.6 m
Sala de espera y recepción general	4.65 m x 2.6 m
Área verde trasera	13.85 m x 3.0 m
Área Verde frente	3.3 m x 14.1m
Parqueo de vehículos	11.7 m x 7.4m
Total Área Administrativa	47.8 m x 40.55 m

Tabla 70. Área administrativa

Algunas de las especificaciones para el área de las oficinas es que se recomienda la utilización de una correcta iluminación, temperatura moderada (utilizando aire acondicionado tipo mini split) y finalmente un color de pintura en las paredes que ayude a sentirse al personal cómodo para el buen desempeño del trabajo. En el área de administración, el espacio físico deberá ser el suficiente para desarrollar las funciones a él destinadas y nunca inferior a 6 m². En lugar destacado de esta área deberá figurar la relación completa del personal técnico del centro con expresión de la titulación profesional que ostenten.

Área de Producción o de trabajo:

En el área de trabajo, el espacio estará dedicado de forma exclusiva a este fin y se distribuirá de manera que las distintas etapas del proceso de elaboración de las sillas de ruedas estén bien diferenciadas, debiendo contar todos ellos con iluminación y

ventilación adecuados, además de los registros que sobre instalación eléctrica, higiene y seguridad determine la legislación vigente.

Se pretende que la fábrica de sillas de ruedas cuenta con las siguientes áreas de trabajo

- **Área de Evaluación y diagnóstico:** en este espacio se pretende evaluar al paciente de acuerdo al protocolo de medidas estipulado anteriormente, de esta manera se le informara sobre el tipo de silla de ruedas que se le puede diseñar.

- **Área de elaboración de piezas:** Para la elaboración de las sillas de ruedas que se deban realizar, el técnico de la Fabrica en la ejecución o elaboración de las sillas de ruedas utiliza:
 - a. Aluminio
 - b. Acero
 - c. Elementos unidos entre sí por medio de remaches o soldadura
 - d. Elementos de sastrería (esponja, respaldo de uretano, nylon, etc.).

El proceso de soldadura a utilizar es el llamado MIG (METAL, GAS INERTE), se utiliza para soldar: aluminio, acero inoxidable y acero al carbono. Es definido como un proceso de soldadura al arco, donde la fusión se produce por calentamiento con un arco entre un electrodo de metal de porte continuo y la pieza, donde la protección del arco se obtiene de un gas suministrado de forma externa, el cual protege el metal liquido de la contaminación atmosférica y ayuda a estabilizar el arco.

Los elementos para utilizar la soldadura MIG serán una mezcla de Argón y CO₂. Cabe recalcar que algunas piezas se utilizan la soldadura eléctrica, pero la más utilizada es la MIG.

La soldadura es, por lo tanto, una industria fundamental para la construcción de máquinas o prótesis y exige una amplia cultura profesional en el que se dedica a ella,

- **Área de pulido, pintura y secado** ambiente destinada para eliminar imperfecciones y mejorar presentación de las piezas elaboradas. Para pintar se utilizara aire comprimido.

- **Área de Ensamblado:** es ensamblado de partes mecánicas y partes textiles (respaldo, colchones, cinturón, etc.), para el cual se pretende acoplar todas las piezas elaboradas para brindarle forma al producto de acuerdo a las características y gustos del paciente.

- **Área de Pruebas:** esta área estará habilitada para consultarle al paciente a manera de retroalimentación como se siente con su silla de ruedas, es decir si es cómoda y se adapta a sus necesidades. Si hubieran inconvenientes el técnico será el encargado de revisar y reportar las mejoras a realizarle al producto.

Por lo tanto cada una de estas área, deberá contar por lo mínimo de superficie de 12 m², con revestimiento en las paredes con pintura lavable hasta una altura mínima de 2 m, poseer una buena ventilación natural y artificial, contando con las instalaciones de suministros de agua, sistema de iluminación eléctrica (intensidad de 500 luxes), así como también para la iluminación general.

Los espacios entre máquina y máquina deben ser los especificados en el manual del usuario de estas mismas, ya que así no provocará sobrecalentamiento por falta de ventilación y además para que resulte menos complicado la revisión y mantenimiento de estas máquinas.

Secciones del Área	Espacio
Área de gerencia	2.5 m x 3.0 m
Baños	3.15 m x 4.0 m
Recepción y Archivo	3.0 m x 1.5 m
Área de Repuestos	1.5 m x 1.9 m
Bodega de materia prima	1.9 m x 0.8 m
Bodega de materiales	1.9 m x 1.0 m
Área de Evaluación	m x 1.5 m
Área de Diagnostico	1.65m x 1.9m
Área de elaboración de piezas	2.1 m x 1.85 m
Área de desbastado	2.94 m x 1.1 m
Área de pintura y secado	1.0 m x 2.94 m
Área de ensamblado	2.94 m x 1.85 m
Área de pruebas	1.9 m x 1.4 m
Total de área de trabajo	28.58 m x 24.49 m

Tabla 71. Área de trabajo

Las recomendaciones para estos departamento son las mismas que las de las oficinas administrativas, deben contar con buena iluminación como se cometo anteriormente, buena ventilación,

adecuada al clima que se tenga, y el espacio entre cada sección de trabajo, el color de la pintura de las paredes afecta el desempeño del personal, por lo tanto debe elegirse un color que genere comodidad a los empleado.

Nota: Ver anexo 10. Plano Vista de planta del área de taller

2.3.2.2 Obras civiles

Se refiere a las consideraciones básicas que se deben hacer cuando se decide diseñar la infraestructura básica de la empresa, su equipamiento y las instalaciones de agua potable, luz eléctrica y tuberías de desechos.

- Dentro de la infraestructura debe tomarse en cuenta la disposición del terreno, si es lo suficientemente plano, para que no sea difícil de trabajarlo al momento de construirlo, que el suelo sea fuerte para soportar la carga del edificio y que no haya hundimiento de la tierra. Además, se debe tomar en cuenta la colocación de rampas y piso antideslizante para facilitar el acceso a aquellas personas que tengan movilidad reducida.
- Sobre la introducción de tuberías de agua potable y de desechos debe contarse con la cercanía de dichas tuberías, conocer donde puede hacerse la conexión de la propiedad de la empresa con la propiedad de la municipalidad, con respecto a abastecimiento de agua.
- Tendido eléctrico, la colocación de los postes debe estar cerca de la zona de construcción, para que el trabajo de conexión no sea demasiado difícil.

2.3.3 Costos de operación

Costos de operación es la valorización de todos los recursos empleados o gastos necesarios para la operación en términos normales de una empresa. El costo de operación es expresada habitualmente en flujos, es decir, recursos empleados en función de una unidad de tiempo y que se contemplan en los presupuestos normales anuales de operación de los establecimientos.

Entre los costos de operación se encuentran: los costos de fabricación y los costos administrativos.

- **Costos de Fabricación:**

- Costos Directos:*

- Materia Prima

- Mano de Obra

- Costos Indirectos:*

- Mantenimiento

- Depreciación de la maquinaria y equipo

- Energía eléctrica y Agua Potable

- **Costos Administrativos:**

- Remuneraciones al personal administrativo

- Papelería

- Energía eléctrica, agua potable y otros servicios del área administrativa

Depreciación equipo de oficina

A continuación se presenta cuadro financieros detallando los costos de cada factor:

Costos Directos:

Costos Directos- Materia Prima.

MATERIA PRIMA E INSUMOS			
CANT	DESCRIPCIÓN	P.UNITARIO	COSTO
100	RODAMIENTO 6202 TRANS LINK	\$ 1,20	\$ 120,00
10	TUBO DE 1" MECANICO 6.40 MT.	\$ 29,40	\$ 294,00
10	TUBO DE 1"5/8 MECANICO 3.65 MT.	\$ 23,52	\$ 235,20
10	TUBO 27/32" ALUMINIO 3.65 MT.	\$ 14,64	\$ 146,40
10	PLATINA DE 1 1/2" ALUMINIO 3.65MT.	\$ 57,60	\$ 576,00
4	LAMINA 0.025 4' *8'	\$ 82,00	\$ 328,00
50	PERNO HEXAGONAL ZINCADO 16*120 MM	\$ 3,90	\$ 195,00
100	ARANDELA PLANA HIERRO 1 1/4"	\$ 0,97	\$ 97,00
500	TUERCAS TEE 1/4"	\$ 0,10	\$ 50,50
500	PERNO ALLEN 1/4" * 3/4"	\$ 0,08	\$ 40,00
10	VARILLA ROSCADA 1/4"	\$ 0,75	\$ 7,50
4	PLIEGOS PLYWOOD 3/4" CLASE B	\$ 46,25	\$ 185,00
4	GALON PINTURA LACQUER COLOR EBANO	\$ 36,20	\$ 144,80
4	GALON PINTURA LACQUER COLOR AZUL	\$ 62,90	\$ 251,58
10	LIJA DE AGUA DE 9*11" #150	\$ 0,90	\$ 9,04
10	LIJA DE AGUA DE 9*11" #320	\$ 0,77	\$ 7,68
4	GALON THINNER CORRIENTE	\$ 7,39	\$ 29,56
4	GALON THINNER LACQUER 128	\$ 11,69	\$ 46,76
4	GALON THINNER LACQUER 203	\$ 10,94	\$ 10,95
4	GALON BASE ETCHING FILLER	\$ 59,59	\$ 238,36
4	TIJERA P/SASTRE	\$ 8,50	\$ 34,00
100	YARDA DE SEDA NYLON NEGRO	\$ 0,70	\$ 70,00
50	YARDA LONA 600D NEGRO	\$ 1,25	\$ 62,50
50	YARDA URETANO0.6 MM NEGRO SEMIBRILL.	\$ 3,00	\$ 150,00
144	HEBILLA CANGURO NEGRO	\$ 0,04	\$ 6,00
144	MEDIA LUNA 3/4" NEGRA PLÁSTICA	\$ 0,01	\$ 2,00
144	MEDIA LUNA 1 1/2"	\$ 0,02	\$ 3,00
1	MAQUINA PARA REMACHAR OJALES	\$ 42,00	\$ 42,00

1	TROQUEL S23 OJETE	\$ 18,00	\$ 18,00
1	CAJA DE OJETES S23	\$ 1,70	\$ 1,70
2	CONO HILO POLIESTER HERCULLES	\$ 3,35	\$ 6,70
25	YARDA VELCRO 1" NEGRO	\$ 0,20	\$ 5,00
144	HEBILLA NEGRA MILITAR	\$ 0,38	\$ 55,00
1	ROLLO CORDON POLIESTER NEGRO	\$ 3,09	\$ 3,09
5	PLIEGO HULE ESPUMA M25 ESPECIAL 1/2"	\$ 3,77	\$ 18,85
5	PLIEGO HULE ESPUMA M25 ESPECIAL 3"	\$ 22,65	\$ 113,25
100	YARDA FAJA NYLON NEGRO 3/4"	\$ 0,05	\$ 4,50
50	YARDA FAJA NYLON NEGRO 2"	\$ 0,18	\$ 9,00
30	RUEDA PERFORMA DE 6" *2"	\$ 11,15	\$ 334,50
30	LLANTAS RIN 26*2125 P/BICICLETA	\$ 4,60	\$ 138,00
30	NEUMATICO 26*2125	\$ 1,40	\$ 42,00
30	RIN 26" DE HIERRO	\$ 2,58	\$ 77,40
20	DOCENA RAYO 26"	\$ 0,54	\$ 10,80
15	PARES MANGUILLO SET 4 PIEZAS	\$ 2,25	\$ 33,75
15	PARES MANGUILLO DE HULE	\$ 0,80	\$ 12,00
TOTAL (MATERIALES)			\$ 4.266,37

Tabla 78: Detalles de costos de materia prima

Con la cantidad de cada material mostrado en la tabla 65, se pueden construir entre 24 y 25 sillas de ruedas todo dependerá del modelo a construir. Vale decir que los precios de cada elemento se han puesto como un promedio de los precios actuales de las ferreterías más grandes del país como son VIDUC, FREUND y PANADES. Estas cotizaciones se hicieron durante los meses de Julio y Agosto del año 2008

Producto	Cantidad a Producir al año	Horas por Producto	Total Horas al año	Precio por horas hombre	Monto Al año
Silla de ruedas	290	12	2080	\$ 2.88	\$6000
Totales					\$6,000

Tabla 78.1 Costos Directo de Mano de obra

El monto total de mano de obra por persona será de \$6,000 anuales, considerando un sueldo de \$500 mensuales.

Los dos técnicos se tendrán un sueldo anual de \$12,000, pagando por silla de ruedas construida la cantidad de \$34 aproximadamente.

Costos Directos	Incremento					
	Anual Estimado	2009	2010	2011	2012	2013
Mano de Obra (\$)	4%	\$12,000	\$12,480	\$12,979	\$13,498	\$14,038

Tabla 78.2 Costos Directo de Mano de obra

En tabla anterior se ha considerado un incremento anual del 4% sobre sueldo para cada técnico.

Costos Indirectos:

- ❖ **Energía eléctrica, agua potable y demás servicios.**

Costos indirectos	Año 2009
Mantenimiento	\$240,00
Electricidad	\$600,00
Agua potable	\$120,00
Teléfono	\$720,00
Seguridad	\$300,00
Internet	\$360,00
TOTAL	\$2,340.00

Tabla 79. Costos Indirectos

○ **Depreciación de maquinaria y equipo**

A continuación se detalla el total de la maquinaria y equipo necesario para la realización de la silla de ruedas, para luego realizarle la depreciación para cinco años:

MAQUINARIA Y EQUIPO			
CANT	DESCRIPCIÓN	P.UNITARIO	COSTO
1	ESMERIL DE BANCO DW 758-8	\$ 169,50	\$ 169,50
1	SOLDADOR MILLERMATIC 212 MILLER	\$ 2.497,30	\$ 2.497,30
1	SOLDADOR THUNDERBOLT XL 225 AC	\$ 452,00	\$ 452,00
1	PISTOLA MIG SPOOLMATE 3035 MILLER	\$ 830,55	\$ 830,55
10	BOBINA DE ALUMINIO 3/64"	\$ 6,36	\$ 63,60
1	COMPRESOR PORTATIL BRAVO 3 HP	\$ 858,80	\$ 858,80
1	MANGUERA PARA COMPRESOR 15 MT TRUPER	\$ 16,90	\$ 16,90
1	PISTOLA P/PINTAR PROFESIONAL	\$ 115,00	\$ 115,00
1	MASTER SILVER KIT P/SOLDADURA ELECTRICA	\$ 350,30	\$ 350,30
1	TRONZADORA 14" DEWALT	\$ 338,03	\$ 338,03
1	SIERRA CALADORA ORBITAL DEWALT	\$ 163,85	\$ 163,85
1	JUEGO DE LLAVES MIXTAS SATNLEY 12 PIEZAS	\$ 24,40	\$ 24,40
1	JUEGO DE BROCAS P/HIERRO TRUPER	\$ 26,00	\$ 26,00
2	CARETAS PARA SOLDAR	\$ 16,15	\$ 32,30
2	DELANTAL DE CUERO PARA SOLDAR	\$ 11,00	\$ 22,00
1	JUEGO DE DESTORNILLADORES STANLEY 8 PZAS	\$ 15,70	\$ 15,70
1	DEPOSITO PARA ACETILENO TIPO GRANDE	\$ 170,00	\$ 170,00
1	CARGA DE GAS ACETILENO DE 189 PC	\$ 41,58	\$ 41,58
1	DEPOSITO DE CILINDRO PARA ARGON 330 PC	\$ 217,00	\$ 217,00
1	CARGA DE GAS ARGON DE 330 PC	\$ 69,03	\$ 69,03
1	DEPOSITO DE CILINDRO PARA OXIGENO DE 220 PC	\$ 217,00	\$ 217,00
1	CARGA DE GAS OXIGENO 220PC	\$ 15,32	\$ 15,32
2	JUEGOS DE LLAVE ALLEN 7 PIEZAS STANLEY	\$ 14,15	\$ 14,15
2	PRENSAS DE BANCO C/YUNQUE STANLEY	\$ 79,00	\$ 79,00
1	TALADRO DE COLUMNA 25 MM	\$ 864,45	\$ 864,45
2	REMACHADORA ESTANLEY	\$ 17,00	\$ 17,00
2	MARCOS PARA SIERRA	\$ 9,95	\$ 19,90
2	NIVEL RESINA DE 12 " ESTANLEY	\$ 5,85	\$ 5,85
1	LIMA C/MANGO JUEGO PEQUEÑA	\$ 6,00	\$ 6,00
4	CENTROPUNTO 5/16*5	\$ 1,75	\$ 7,00
2	MARTILLO M/ACERO	\$ 8,60	\$ 17,20
4	PIE DE REY ALEMAN 6"	\$ 19,00	\$ 76,00

1	CAJA PARA HERRAMIENTA 6 GAVETAS	\$ 229,00	\$ 229,00
1	ORGANIZADOR AKRO 26 GAVETAS	\$ 30,75	\$ 30,75
1	LIMA PLANA BASTA DE 10"	\$ 6,35	\$ 6,35
1	LIMA MEDIA CAÑA BASTA 10"	\$ 7,85	\$ 7,85
1	LIMA TRIANGULAR UNA PUNTA 7"	\$ 2,85	\$ 2,85
1	LIMA REDONDA BASTA DE 8"	\$ 3,70	\$ 3,70
6	PRENSA C 3"	\$ 6,95	\$ 27,80
1	ACEITERA TUBO FIJO PRESOL 0.25 L	\$ 6,15	\$ 6,15
10	WIPE LIBRA	\$ 0,62	\$ 6,20
1	SERRUCHO LUCTADOR STANLEY 20"	\$ 5,55	\$ 5,55
1	TENAZA/PINZA Y ALICATE STANLEY 3 PIEZAS	\$ 18,25	\$ 18,25
5	TENAZA STANLEY PRESION 10" CURVA	\$ 7,60	\$ 38,00
2	LLAVE CANGREJA STANLEY 8"	\$ 7,60	\$ 15,20
3	ANTEOJO PROTECTOR CLARO	\$ 1,80	\$ 5,40
2	GUANTE DE CUERO MANGA CORTA	\$ 2,50	\$ 5,00
1	TIJERA STANLEY OJALATERA 10"	\$ 13,85	\$ 13,85
2	CINTAS METRICAS 1/2 * 3MT	\$ 3,25	\$ 6,50
2	CEPILLO DE ALMBRE 4 *15	\$ 1,15	\$ 2,30
2	ESCUADRA 8" PARA CARPINTERO	\$ 10,65	\$ 10,65
TOTAL			\$ 8,254.06

Tabla 80: Maquinaria y Equipo

Costos Indirectos	Monto	Dep.	2009	2010	2011	2012	2013
Maquinaria y Equipo	\$8,254.0	10%	\$8254.0	\$7428.6	\$6685.7	\$6017.2	\$5415.48
Mobiliario	\$600	10%	\$600	\$540	\$486	\$437.4	\$393.6
Computadora	\$500	20%	\$500	\$400	\$320	\$296	\$236.8
TOTAL	\$9354.0		\$9,354.0	\$2,368.60	\$7,491.70	\$6,750.60	\$6045.8

Tabla 81. Detalle depreciación de costos Indirectos

*porcentaje de depreciación asignado según retorno de la inversión.

COSTOS DE PRODUCCIÓN

	Incremento Anual Estimado	2009	2010	2011	2012	2013
Costos Directos						
Mano de Obra	4%	\$12,000	\$12,480	\$12,979	\$13,498	\$14,038
Materia Prima e insumos	2%	\$12,520.43	\$12,770.84	\$13,026.26	\$13,286.78	\$13,552.52
Total de Costos Directos		\$24,520.43	\$25,250.84	\$26,005.46	\$26,785.15	\$27,590.82
Costos Indirectos						
Mantenimiento	1,00%	\$240	\$242,40	\$244,82	\$247,27	\$249,74
Electricidad	2,50%	\$600	\$615,00	\$630,38	\$646,13	\$662,29
Agua Potable	0,50%	\$120	\$120,60	\$121,20	\$121,81	\$122,42
Teléfono	1,00%	\$720	\$727,20	\$734,47	\$741,82	\$749,23
Seguridad	1,00%	\$300	\$303,00	\$306,03	\$309,09	\$312,18
Internet	0%	\$360	\$360,00	\$360,00	\$360,00	\$360,00
Total Costos Indirectos		\$2,340	\$2,368	\$2,397	\$2,426	\$2,456
Total de Costos Producción		\$26,860.43	\$27,618.84	\$28,402.46	\$29,211.15	\$30,046.82

Tabla 82. Detalle de costos de producción

TABLA DE DEPRECIACION Y AMORTIZACIÓN

	Inversión- Valor Rescate	2009	2010	2011	2012	2013
DEPRECIACIÓN (Activos Fijos)						
Maquinaria y Equipo	\$7263.57	\$ 726.35	\$ 726.35	\$ 726.35	\$ 726.35	\$ 726.35
Mobiliario	\$528	\$52.8	\$52.8	\$52.8	\$52.8	\$52.8
Computadora	\$440	\$88	\$88	\$88	\$88	\$88
Total depreciación	\$8231.57	\$ 867.15	\$ 867.15	\$ 867.15	\$ 867.15	\$ 867.15
Amortización (Activos Diferidos)						
Licencias de Computación	\$176,00	\$35,20	\$35,20	\$35,20	\$35,20	\$0.00
Gastos Legales	\$440,00	\$88,00	\$88,00	\$88,00	\$88,00	\$0.00
Total Amortización de Activos Diferidos	\$616,00	\$123,20	\$123,20	\$123,20	\$123,20	\$0.00
Total Amortización	\$8847.57	\$990.35	\$990.35	\$990.35	\$990.35	\$990.35

Tabla 83. Depreciación y Amortización

Ejemplo: Total de Inversión Maquinaria y Equipo =\$ 8254.06

Valor de rescate=\$ 8254.06 x 0.12= \$990.48

Amortización de activos diferidos se dará durante los primeros 5 años de operación 20% Valor de rescate: Tasa 12%

2.3.4 Inversión del proyecto

La inversión del Proyecto de Taller de Sillas de Ruedas, está destinada para distintos rubros, por lo que las inversiones se clasifican de la siguiente manera:

- Inversión en Activos Fijos
- Inversión en activos Nominales
- Inversión en capital de trabajo

RUBRO	Valor total (\$)	Empresa (%)	Valor (\$)	Banco (%)	Valor (\$)
Activos Fijos:					
Maquinaria y Equipo	\$8,254.06	60.00%	4952.43	40.00%	\$3,301.62
Computadora	\$500,00	60,00%	\$300,00	40,00%	\$200,00
Mobiliario	\$600,00	60,00%	\$360,00	40,00%	\$240,00
Total de Activos Fijos:	\$9,354.06		\$5,612.43		\$3,741.62
Activos Nominales:					
Licencia Microsoft	\$200,00	60,00%	\$120,00	40,00%	\$80,00
Registro de la propiedad intelectual de la empresa	\$500,00	60,00%	\$300,00	40,00%	\$200,00
Total de Activos Nominales	\$ 700.00		\$420		\$280
Capital de Trabajo:					
Insumos	\$4,266.37	60,00%	\$2,559.82	40,00%	\$1,706.55
Sueldos	\$24,718	60,00%	\$14,830.80	40,00%	\$9,887.20
Servicios básicos y seguridad	\$300	60,00%	\$180	40,00%	\$120
Total Capital de Trabajo	\$29,284.37		\$17,570.62		\$11,713.75
TOTAL DE INVERSION	\$39,338.43		\$23,603.05		\$15,735.37

Tabla 84. Detalle de Inversión

Detalle de los costos de Inversión:

Realizando análisis de inversión, se ha determinado que del 100% del capital necesario para el inicio de la empresa, es decir \$39,838.43, el 60% de dicha inversión será suministrado por la misma, es decir \$23,903.06, y el 40% de todos los rubros (activos fijos, activos nominales y capital de trabajo) por parte de una institución financiera. Esta otorgará un plazo de cinco años sin año de gracia para saldar el 40% de la inversión total del proyecto a un interés del 13% * determinando así una cuota anual de \$4,530.66.

Detalle de los costos de Inversión:

Maquinaria y Equipo: la información fue recopilada mediante investigaciones en diferentes ferreterías de San Salvador y por medio de cotizaciones en Internet, con esos datos se estimaron los costos promedios y cantidades de equipos aproximados para el levantamiento de la empresa.

Activos Nominales y Capital de trabajo: Estos precios de igual forma fueron recopilados mediante investigaciones de campo, para el caso de la licencia Microsoft, este dado fue recopilado por el Gerente de Mercadeo para la empresa "INCOMEX S.A de C.V", de igual forma nos proporciono el precio para registro de la propiedad intelectual.

- **TASA DE AMORTIZACION**

AÑO	SALDO	CUOTA	INTERESES	AMORTIZACIÓN
2009	15,735.37	4,473.79	2,045.60	2,428.20
2010	13,307.17	4,473.79	1,729.93	2,743.86
2011	10,563.32	4,473.79	1,373.23	3,100.56
2012	7,462.76	4,473.79	970.16	3,503.63
2013	3,959.13	4,473.79	514.69	3,959.10
TOTAL				15,735.35

Tasa de interés	13%
Cuota:	\$4,473.79
CAPITAL	\$15,735.37

Tabla 85. Tasa De Amortización

2.3.5 Organización

La organización de la empresa indica el orden jerárquico bajo el cual trabajarán todos los miembros de la misma. Este proyecto no requerirá de gran cantidad de personal, en total se contará con 8 personas, las cuales son suficientes para iniciar el mismo, este personal puede tender a aumentar según las necesidades de la empresa a través del tiempo.

El gerente general es el que está a cargo de todos los empleados, incluyendo secretaría administrativa, fisioterapeuta, jefe de taller y técnicos.

2.3.5.1 Organigrama.

En el siguiente organigrama se representa de manera gráfica la estructura organizativa de la empresa. En el cual se observa las estructura organizativa sobre las relaciones jerárquicas y competenciales de vigor en la organización.

El organigrama se ha elaborado de manera sistemática, de tal forma que permite obtener una idea uniforme acerca de la estructura de la organización.

Tiene una doble finalidad:

- Desempeña un papel informativo, al permitir que los integrantes de la organización y de las personas vinculadas a ellas que conozcan, a nivel global, sus características generales.

- Es un instrumento para realizar análisis estructurales al poner de relieve, con la eficacia propia de las representaciones gráficas, las particularidades esenciales de la organización representada.

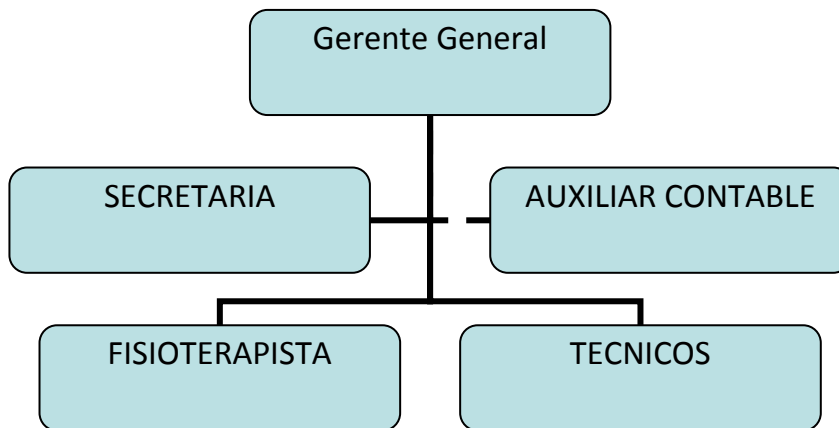


FIG. 53 ORGANIGRAMA DE LA EMPRESA

2.3.5.2 Descripción de Puestos.

Esto corresponde a la definición general de los puestos de trabajo que se encuentran en la empresa, de acuerdo con lo estipulado en el organigrama anterior, de igual forma se indicara el perfil buscado para cada miembro, e n base a criterios de contratación observados actualmente. La descripción y perfil de cada uno de los puestos que forman la organización de la empresa se ve con mayor detalle en el anexo 11

2.3.6. Programa de implementación

El programa de implementación se llevará a cabo en un tiempo de un año, en este tiempo se gestionaran, los acuerdos para el capital de trabajo, la legalización de la empresa, alquiler del local, la construcción de los departamentos de la empresa, así como también la compra de maquinaria, equipo y la compra de los materiales, contratación de personas; en fin, todo

para que la empresa pueda dar inicio sus actividades el primer mes del año 2009.

PROGRAMA DE ACTIVIDADES													
ACTIVIDADES	TIEMPO												inicio de actividades
	mes 1	mes 2	mes 3	mes 4	mes 5	mes 6	mes 7	mes 8	mes 9	mes 10	mes 11	mes 12	
Actividades de organización y evaluación													
Organización y Planificación													
La creación de la empresa													
Organización interna de la empresa													
Desición de aporte de capital a invertir													
selección de lo que se producirá													
Investigación de mercado													
Investigación de la demanda													
Investigación de la competencia													
Investigación de los posibles proveedores													
Investigación de los compradores o clientes													
Investigación de la maquinaria													
Investigación de local a rentar													
evaluación de la zona del local													
Evaluación de los costos de la maquinaria													
Evaluación de los costos de la materia prima													
Evaluación de los servicios públicos													
Evaluación del personal a contratar													

Tabla 86 Etapa de Investigación

PROGRAMA DE ACTIVIDADES													
ACTIVIDADES	TIEMPO												inicio de actividades
	mes 1	mes 2	mes 3	mes 4	mes 5	mes 6	mes 7	mes 8	mes 9	mes 10	mes 11	mes 12	
Legalización				■	■	■	■						
Elaboración de presupuestos				■									
Elaboración de actas					■								
Organización de procesos legales					■								
Escritura de contitución de empresa					■								
Tramitación de NIT						■							
Tramitación de contribuyente del IVA						■							
Apertura de cuenta en alcaldía municipal						■							
solvencia de dirección gral de estadísticas						■							
y censos nacional						■							
matricula de la empresa y local							■						
en el centro nacional de registro							■						
legalización del sistema contable en la							■						
superintendencia de empresas mercantiles							■						
legalización de libros contables							■						
publicación en diario oficial							■						
inscripción en el ministerio de trabajo							■						
inscripción en el ISSS							■						
Tramitación de registro de marca							■						
tramitación de propiedad industrial							■						

Tabla 87. Etapa de Implementación

CAPITULO III:

ESTUDIO TECNICO Y PROYECCION SOCIAL

3.1 Punto de equilibrio.

El punto de equilibrio es una herramienta financiera que permite determinar aquella situación, en la cual la empresa produce y vende un volumen exactamente necesario, que sólo le permite cubrir la totalidad de sus costos y gastos, de tal manera que no tenga utilidades ni pérdidas.

Además muestra la magnitud de las utilidades o pérdidas de la empresa cuando las ventas excedan o caen por debajo de este punto, de tal forma que este viene a ser un punto de referencia a partir del cual un incremento en los volúmenes de venta generará utilidades, pero también un decremento ocasionará pérdidas, por tal razón se deberán analizar algunos aspectos importantes como son los costos fijos, costos variables y las ventas generadas (ver Representación del punto de equilibrio, figura 54).

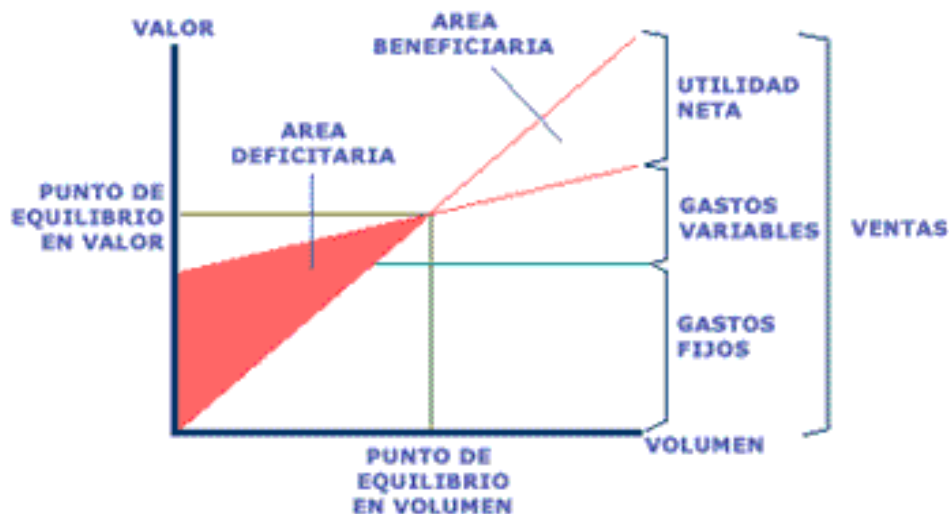


FIG.54. Representación Grafica del Punto de Equilibrio

Determinación del punto de Equilibrio:

Para la determinación del punto de equilibrio, es necesario conocer en primer lugar los costos fijos y variables de la empresa; entendiendo por costos variables aquellos que cambian en proporción directa con los volúmenes de producción y ventas, por ejemplo: materias primas, comisiones, etc.

Los costos fijos son aquellos que no cambian en proporción directa con las ventas y cuyo importe y recurrencia es prácticamente constante. Se trata de una serie de gastos necesarios para mantener la empresa en condiciones de producir, pero sin producir y que llamamos Costos Fijos. Ejemplos: Seguros, depreciaciones, la renta del local, los salarios, amortizaciones, etc.

Además debemos conocer el precio de venta de él o los productos que fabrique o comercialice la empresa, así como el número de unidades producidas.

Descripción	Costos variables	Costos fijos
Materia Prima	\$4.266,37	
Alquiler del local		\$2000.00
Costos de Depreciación (maquinaria, equipos, inmobiliario)		\$8231.57
Salarios*		\$24718
Publicidad		\$2500
Costos Indirectos (mantenimiento, Serv. Básicos)		\$2,340
TOTAL	\$4,266.37	\$37,989.57

Tabla 88. Descripción de costos variables y fijos anuales

*(Véase ANEXO 7 TABLA DE REMUNERACIONES AL PERSONAL Y CARGA SALARIAL)

Para Obtener el punto de equilibrio en valor (unidades monetarias), se considera la siguiente fórmula:

$$P.E \$ = \frac{\text{Costos Fijos Unitario}}{1 - \frac{\text{Costos Variables unitario}}{\text{Ventas unitaria}}}$$

Si se considera vender un promedio de 290 sillas anuales a un precio de \$260 y conociendo que la capacidad de producción de la empresa es de 290 sillas anuales

Al sustituir en la formula del punto de equilibrio se tiene un valor unitario del punto de equilibrio de:

$$P.E \$ = \frac{\$37989.57/365}{1 - \frac{\$4.266,37/365}{\$75400 / 290}} =$$

$$104.08/1-(11.68/260)=104.08/0.9551=\$108.97$$

El resultado obtenido se interpreta como el precio del producto para que la empresa opere sin pérdidas ni ganancias, si la venta de los productos del negocio están por debajo de esta cantidad la empresa pierde y por arriba de la cifra mencionada son utilidades para la empresa.

Cuando se requiere obtener el punto de equilibrio en porcentaje, se manejan los mismos conceptos, pero el desarrollo de la formula es diferente:

$$P.E. \% = \frac{\text{Costos Fijos}}{\text{Ventas Totales} - \text{Costos Variables}} \times 100$$

$$P.E. \% = \frac{\$37989.57}{\$75400 - \$4266.37} \times 100 = 53.40\%$$

El porcentaje que resulta con los datos manejados, indica que de las ventas totales, el 53.40% es empleado para el pago de los costos fijos y variables y el 46.6% restante, es la utilidad neta que obtiene la empresa.

3.2 Fuentes de financiamiento.

Debido a que muchas veces, la empresa no puede cubrir el 100% del monto de las inversiones, o gastos, se buscarán fuentes de financiamiento alternativas que ayudarán a que la empresa a solventar todas sus inversiones y los gastos o deudas que puedan tener en un futuro laboral. Para el caso particular de nuestro modelo de empresa, tendrá Capital Variado ya que el 60% por ciento de lo invertido será por parte de los accionistas o dueños y el restante 40% será los bancos acreedores, de manera que el monto del financiamiento a solicitar equivale al 40% de las inversiones de la empresa.

RUBRO	Valor total (\$)	Empresa (%)	Valor (\$)	Banco (%)	Valor (\$)
Activos Fijos:					
Maquinaria y Equipo	\$8,254.06	60.00%	4952.43	40.00%	\$3,301.62
Computadora	\$500,00	60,00%	\$300,00	40,00%	\$200,00
Mobiliario	\$600,00	60,00%	\$360,00	40,00%	\$240,00
Total de Activos Fijos:	\$9,354.06		\$5,612.43		\$3,741.62
Activos Nominales:					
Licencia Microsoft	\$200,00	60,00%	\$120,00	40,00%	\$80,00
Registro de la propiedad intelectual de la empresa	\$500,00	60,00%	\$300,00	40,00%	\$200,00
Total de Activos Nominales	\$ 700.00		\$420		\$280
Capital de Trabajo:					
Insumos	\$4,266.37	60,00%	\$2,559.82	40,00%	\$1,706.55
Sueldos	\$24,718	60,00%	\$14,830.80	40,00%	\$9,887.20
Servicios básicos y seguridad	\$300	60,00%	\$180	40,00%	\$120
Total Capital de Trabajo	\$29,284.37		\$17,570.62		\$11,713.75
TOTAL DE INVERSION	\$39,338.43		\$23,603.05		\$15,735.37

Tabla 89. Fuentes de financiamiento

Por lo que si se tiene una inversión total de \$39,338.43, el 60% equivale a \$23,603.05, es decir que ese deberá de ser el monto que de tendrán que cubrir los dueños o accionistas.

El 40% restante, equivalente a la cantidad de \$15,735.372 será proporcionado por una institución financiera.

Las fuentes de financiamiento pueden ser bancos u otro tipo de instituciones financieras que menor tasa de interés oferten en cuanto a créditos y préstamos y que brinden un apoyo a la pequeña y mediana empresa.

A nivel Regional, el banco encargado de asignar recursos a las empresas en vías de desarrollo, es el Banco Multisectorial de Inversiones, este es el encargado de administrar fondos a un determinado banco ya sea nacional o extranjero para que este pueda brindar un crédito a la empresa que cubrirá todas las inversiones.

Se consultaron 3 instituciones financieras, con características de créditos diferentes:

- Banco HSBC: 15.50%
- Banco Agrícola: 13%
- Banco Cuscatlán: 14%

Todas las tasas de interés anteriormente mencionadas fueron obtenidas a través de la información que presenta en la Web la Superintendencia del Sistema Financiero.²

Debido a que el Banco Agrícola ofrece la menor tasa de interés al 13%, se elige esta institución financiera para realizar el préstamo.

En materia de créditos, el Banco Agrícola tiene la experiencia y una gama de servicios financieros diferenciados, para el desarrollo eficiente de la PYME (*Pequeña y Mediana Empresa*). Ofreciendo líneas de crédito para inversión en

*http://www.ssf.gob.sv/frm_informacion/tasas_int/tasas_0708.pdf

activos fijos de la empresa, como: terrenos, construcciones, maquinarias, flota de vehículos y equipos en general; así como en otro tipo de inversiones.*

El tipo específico de financiamiento a solicitar es un **Crédito No Rotativo**, el cual consiste en un financiamiento que se otorga cuando la inversión por parte de la empresa es parcial. El pago de capital e intereses inicia cuando se ha completado el desembolso total.

La tasa de interés del crédito será de 13% anual, los pagos se realizarán cada año (VEASE ANEXO 6: TABLA DE AMORTIZACIÓN DEL PRÉSTAMO) Las características de este banco serán las siguientes:

- El único desembolso que realizará el banco será el del año 2009.
- El período de amortización del capital de préstamo se hará en 6 años en pagos iguales.

3.3 Ingresos del proyecto.

Los ingresos del proyecto son aquellos rubros que ayudan a que la empresa se mantenga. El ingreso por ventas, es la cantidad sillas de ruedas producidas por el taller. Las ventas para el primer año de operación, se estima que serán las siguientes:

<i>Producto</i>	<i>Precio</i>	<i>Cantidad a Producir al año</i>	<i>Venta total</i>
Silla de ruedas	\$260	290	75,400
Totales			\$75,400

Tabla 90. Ingresos de Proyecto

Se espera que las ventas incrementen en un 2% cada año, por lo que se tendría

Venta total	Venta total	Venta total	Venta total	Venta total
Año 1	Año 2	Año 3	Año 4	Año 5
\$75,400	\$76908	\$78446.16	\$80015.08	\$81615.35

Tabla 91. Ventas Esperadas

3.4 Egresos del proyecto.

Los egresos del proyecto son todos aquellos rubros que son considerados como gastos, como los sueldos, el mantenimiento, el préstamo que debe ser pagado anualmente al banco y los servicios prestados por la municipalidad, además de la compra de materiales y materia prima.

Cabe recalcar que todos los gastos aquí mencionados ya han sido detallados con más precisión en la tablas de anteriores, donde se estableció los costos totales de Comercialización, costos administrativos, costos directos, indirectos, Cuota bancaria y los costos total de la materia prima incurridos en el Proyecto, en este punto solo resumiremos el total de egresos del Proyecto

COSTO	VALOR
Costos de Comercialización (Publicidad y Propaganda)	\$2,500.00
Costos Administrativos	\$15,195.00
Costos Indirectos	\$2,340.00
Costos Directos	\$24,520.43
Cuota Bancaria	\$4,530.66
Materia Prima	\$ 4,266.37

TOTAL	\$53,352.46
--------------	--------------------

Tabla 92. Egresos del Proyecto

3.5 Flujo de caja o de efectivo.

FLUJO DE EFECTIVO												
(En Dólares EE.UU.)												
DETALLES	Mes 1	Mes 2	Mes 3	Mes 4	Mes 5	Mes 6	Mes 7	Mes 8	Mes 9	Mes 10	Mes 11	Mes 12
Ingresos	6.000,00	6.060,00	6.120,60	6.181,8	6.243,62	6.306,06	6.369,12	6.432,8	6.497,14	6.562,11	6.627,73	6.694,01
Total de Ingresos	\$ 5.950.00	\$6.009.50	\$6.069.60	\$6.130.29	\$6.191.59	\$6.253.51	\$6.316.04	\$6.379.21	\$6.443.00	\$6.507.43	\$6.572.50	\$6.638.23
Egresos:												
Costos de Comercialización	208,33	208,33	208,33	208,33	208,33	208,33	208,33	208,33	208,33	208,33	208,33	208,33
Costos de Administrativos	1266,25	1.266,25	1.266,25	1.266,2	1.266,25	1.266,25	1.266,25	1.266,2	1.266,25	1.266,25	1.266,25	1.266,25
Costos de Indirectos	195	195	195	195	195	195	195	195	195	195	195	195
Costos Directos	2043,4	2043,4	2043,4	2043,4	2043,4	2043,4	2043,4	2043,4	2043,4	2043,4	2043,4	2043,4
Cuota del Banco	372,8	372,8	372,8	372,8	372,8	372,8	372,8	372,8	372,8	372,8	372,8	372,8
Total de Egresos	4085,78	4085,78	4085,78	4085,78	4085,78	4085,78	4085,78	4085,78	4085,78	4085,78	4085,78	4085,78
Diferencia entre Ingresos y Egresos	\$ 1.864.22	\$1.923.72	\$1.983.82	\$2.044.51	\$2.105.81	\$2.167.73	\$2.230.26	\$2.293.43	\$2.357.22	\$2.421.65	\$2.486.72	\$2.552.45

Tabla 93. Flujo de Caja de Efectivo

3.6 Análisis de rentabilidad

La proyección realizada del Flujo de Fondos de la empresa para los 6 años, en los que se ha basado todo el estudio financiero, es muy importante, debido a que la evaluación del mismo se hará en base a todos los resultados obtenidos en éste.

La finalidad del flujo de fondos es la obtención de utilidades en todos los años de operación asignados, o las pérdidas reales a las que se verá sometido.

Para llevar a cabo un análisis de rentabilidad deben conocerse sus indicadores estos son:

- Valor Actual Neto (VAN)
- Relación Beneficio Costo (R B/C)
- Tasa Interna de Rendimiento (TIR)

3.6.1 Flujo de fondos.

RUBROS	2008	2009	2010	2011	2012	2013
	AÑO (0)					
Ingresos proyectados		\$ 75,400.00	\$ 76,908.00	\$ 78,446.16	\$ 80,015.08	\$ 81,615.38
(-)Costos de operación:						
costos de producción		\$ 26,860.43	\$ 27,618.84	\$ 28,402.46	\$ 29,211.15	\$ 30,046.82
costos de admón.		\$ 15,195.00	\$ 15,647.48	\$ 16,113.44	\$ 16,593.30	\$ 17,087.46
costos de comercialización		\$ 2,500.00	\$ 2,551.75	\$ 2,604.58	\$ 2,658.51	\$ 2,713.56
costos financieros		\$ 2,045.60	\$ 1,729.93	\$ 1,373.23	\$ 970.16	\$ 514.69
Total Costos de Operación		\$ 46,601.03	\$ 47,548.00	\$ 48,493.71	\$ 49,433.12	\$ 50,362.53
(=)Utilidad de Operación		\$ 28,798.97	\$ 29,360.00	\$ 29,952.45	\$ 30,581.96	\$ 31,252.85
(-)Amortización Activos Diferidos		\$ 123.20	\$ 123.20	\$ 123.20	\$ 123.20	\$ -
Depreciación		\$ 867.15	\$ 867.15	\$ 867.15	\$ 867.15	\$ 867.15
(=)Utilidad Antes de Impuesto		\$ 27,808.62	\$ 28,369.65	\$ 28,962.10	\$ 29,591.61	\$ 30,385.70
Imp. Sobre la Renta (25%)		\$ 6,952.16	\$ 7,092.41	\$ 7,240.53	\$ 7,397.90	\$ 7,596.43
Utilidad Después de Impuesto		\$ 20,856.47	\$ 21,277.24	\$ 21,721.58	\$ 22,193.71	\$ 22,789.28
(+)Amortización de Activos Diferidos		\$ 123.20	\$ 123.20	\$ 123.20	\$ 123.20	\$ 0.00
Depreciación		\$ 867.15	\$ 867.15	\$ 867.15	\$ 867.15	\$ 867.15
Inversión	-39338.43					
Préstamo	15735.37					
(-)Amortización al préstamo		\$ 2,428.20	\$ 2,743.86	\$ 3,100.56	\$ 3,503.63	\$ 3,959.10
Flujo de Fondos	-23603.06	\$ 19,418.62	\$ 19,523.73	\$ 19,611.37	\$ 19,680.43	\$ 19,697.33

TREMA	20%
VAN	\$34,893.30
R B/C	\$ (2.48)
TIR	78.03%

Tabla 94 Flujo de Fondos Del año 2008 al año 2013

3.6.2 Evaluación económica.

Tasa de Rentabilidad Mínima Aceptable (TREMA)

La tasa de rentabilidad Mínima aceptable esta compuesta por:

- La tasa libre de riesgo (TLR)
- La tasa de Premio al riesgo (TPR)

$$TREMA = TLR + TPR$$

Para el caso de nuestra fábrica, para determinar la TREMA, se estimaron las siguientes tasas:

8% → Tasa Libre de riesgo

12% → Tasa de Premio al riesgo

$$TREMA = 8\% + 12\%$$

$$TREMA = 20\%$$

VAN: Valor Actual Neto

Que consiste en encontrar la diferencia entre el valor actualizado de los flujos de beneficios y el valor actualizado de las inversiones.

En el caso de la empresa el VAN se obtiene mediante la sumatoria de los valores presente de todos los años en los que se hace el estudio, incluyendo el año cero, o año en que se obtiene el crédito para comenzar la empresa, utilizando la siguiente fórmula:

$$VAN = -I_0 + \frac{FF1}{(1+i)^1} + \frac{FF2}{(1+i)^2} + \frac{FF3}{(1+i)^3} + \frac{FF4}{(1+i)^4} + \frac{FF5}{(1+i)^5} + \frac{FF6}{(1+i)^6}$$

$$VAN = -23603.06 + \frac{19418.62}{(1+0.21)^1} + \frac{19523.73}{(1+0.21)^2} + \frac{19611.37}{(1+0.21)^3} + \frac{19680.43}{(1+0.21)^4} + \frac{19697.33}{(1+0.21)^5}$$

$$VAN = 33,625.70$$

Para saber si el proyecto puede ser llevado a cabo se toman los criterios siguientes:

$VAN > 0$, el proyecto puede ejecutarse

$VAN < 0$, el proyecto no puede ejecutarse

$VAN = 0$, es indiferente

La VAN de la empresa es mayor que cero, por lo tanto puede ejecutarse el proyecto.

Razón Beneficio Costo: R B/C

Permite evaluar proyectos determinando si son o no rentables mediante la relación de los flujos actualizados de beneficios y los flujos actualizados de inversión.

Es decir que se obtiene mediante la sumatoria del valor presente de los años 1 al 6, entre la inversión que se hace en al año cero.

$$R B / C = \frac{VA(1 \rightarrow N)}{VA(inv)}$$

$$R B / C = \frac{58,496.36}{23,603.06}$$

$$R B / C = 2.47$$

Los criterios de evaluación son los siguientes:

$R B/C > 1$, el proyecto puede ejecutarse

$R B/C < 1$, el proyecto no puede ejecutarse

$R B/C = 1$, es indiferente

Por lo tanto como la Relación Beneficio Costo es mayor que 1, (1.417), el proyecto puede ejecutarse.

TIR (Tasa Interna de Rendimiento):

Es la tasa que hace que el valor actual de los flujos anuales sea igual al valor actualizado de la inversión.

De manera, que se pretende encontrar la tasa de interés (x) a la que los flujos de fondos sean iguales a la inversión inicial. Tal y como se muestra a continuación:

$$23603.06 = \frac{19,418.62}{(1+0.21)^1} + \frac{19,523.73}{(1+0.21)^2} + \frac{19,611.371}{(1+0.21)^3} + \frac{19,680.43}{(1+0.21)^4} + \frac{19,697.33}{(1+0.21)^5}$$

Por lo que al ir experimentando a prueba y error puede encontrarse dicha tasa, encontrando valores de tasas que al sustituirlas en la fórmula se aproximen al valor de la inversión inicial.

Además, puede hacerse uso de software matemático de alguna calculadora y despejar el valor de X.

La tasa que satisface la igualdad anterior es:

$$\text{TIR} = 78.03 \%$$

Análisis de la evaluación económica

- El primer método cronológico de evaluación financiera utilizado es el VAN, como puede observarse a través de los cálculos, el valor del VAN es positivo, con un valor de \$33,625.70, por lo que se puede decir que la sumatoria de flujos anuales es mayor a la inversión.
- El segundo método de evaluación es mediante la relación beneficio costo, donde el proyecto será aceptado en caso de que dicha relación sea mayor que 1. Si la relación Beneficio Costo es menor que 1 se rechaza.
- Para el caso particular, el proyecto se acepta, debido a que la relación beneficio costo es mayor a 1.
- La relación beneficio costo del proyecto es de 2.48, de manera que por cada dólar invertido, se obtendrán 59 centavos de ganancia.
- Debido a que la TIR es mayor que la TREMA el proyecto se acepta, ya que esto indica que
- La TIR obtenida 78.03% y la TREMA es de 20%. El rendimiento de la empresa es mayor que el mínimo fijado como aceptable.

3.6.3 Evaluación social.

Enfoques de la evaluación de proyectos

Aun cuando existen al menos cuatro puntos de vista desde los cuales se pueden analizar los proyectos (el del banquero que lo financia, el del propietario, el de la oficina presupuestal del gobierno y el del país), en esencia, para fines de política de desarrollo económico, llevar a cabo un proyecto exige responder a dos preguntas: ¿qué pasa con el bienestar o la riqueza del dueño o promotor del proyecto?, ¿qué pasa con el bienestar o riqueza de la sociedad en su conjunto?, Si ambas respuestas coinciden en decirnos que con la realización de un proyecto mejora la riqueza del dueño y mejora la riqueza de la sociedad, entonces estamos en un mundo feliz. Asimismo, estaríamos en la misma situación si sucediera el caso contrario, es decir, cuando se prevé que la realización de un proyecto va a empobrecer tanto al dueño como al país en su conjunto, ya que no se llevaría a cabo.

Existe a nivel mundial una gran desigualdad y notables diferencias en lo referente a las cuestiones sociales que atañen a las personas afectadas por grandes discapacidades, entre ellas el colectivo de personas con movilidad reducida y usuarios de silla de ruedas, que por sus dificultades de movilidad necesitan, entre otras muchas cosas programas y políticas sociales adecuadas y específicas, e incluso una atención personalizada según su grado de discapacidad para equilibrar su desigualdad frente a la sociedad y lograr una verdadera integración.

Rentabilidad privada y social de los proyectos

	RENTABILIDAD SOCIAL POSITIVA	RENTABILIDAD SOCIAL NEGATIVA
RENTABILIDAD PRIVADA POSITIVA	A	B
RENTABILIDAD PRIVADA NEGATIVA	C	D

Fig. 55

Nuestro proyecto buscara una rentabilidad social positiva a la vez de una rentabilidad privada positiva por lo tanto se ubicara en la región A de la grafica; esto se conseguirá a través de los aspectos que se mencionan a continuación:

- *POLITICAS SOCIALES Y ECONOMICAS PARA LA INTEGRACION DE LOS AFECTADOS.*

No se podría concluir este documento sin hacer mención a la situación económica, laboral y social de los afectados. Las políticas sociales para garantizar o mejorar el empleo y la capacidad económica de las personas que sufren grandes discapacidades son dignas de ser mejoradas y tratadas en profundidad por organismos internacionales. Es fundamental garantizar unas prestaciones sociales mínimas a aquellos afectados por grandes discapacidades y enfermedades con un grado superior al 75%, asegurando a la persona unos recursos económicos suficientes en los lugares donde aún no existen y mejorando las cuantías en los lugares donde ya existen, porque salvo en muy pocas naciones con un desarrollo muy alto, es habitual que tales cantidades resulten insuficientes para cubrir las necesidades que la discapacidad genera al afectado, por lo que no compensan su desequilibrio y desigualdad frente al resto de los ciudadanos, motivo por el cual se otorgan. Aun es frecuente en numerosos lugares incluso desarrollados, la denegación al afectado del derecho a percibir una prestación de este tipo cuando convive con otros miembros familiares,

otorgando la misma y sus beneficios a dichos miembros de la unidad familiar. Esta actitud priva al afectado de sus derechos fundamentales como persona y por tanto de su dignidad y desarrollo como individuo mayor de edad. Por todo ello este tipo de cuestiones debieran de abordarse en los comités internacionales sobre derechos humanos y libertades del individuo.

- *AYUDA Y ASISTENCIA SOCIAL A LOS AFECTADOS EN LA VIDA DIARIA:*

Haría falta otro informe muy extenso para detallar los grandes problemas y carencias que sufren los afectados por grandes discapacidades en lo referente a la ayuda que necesitan de otras personas en las tareas cotidianas de su vida diaria. Generalmente son los familiares quienes en un gran porcentaje asumen con exclusividad y en soledad todas estas tareas, existiendo un gran problema para los afectados cuando por diversas causas ello no es posible. Finalmente es muy necesario que los trabajadores sociales se involucren de forma activa en el seguimiento de la problemática familiar, social, etc..., de cada afectado cuando la hubiere, emitiendo informes periódicos a sus estamentos superiores para detallar con precisión las problemáticas de los afectados en su día a día y solicitando de los mismos los recursos necesarios para poder solucionar de forma eficaz los problemas a los afectados.

Por todo lo expuesto anteriormente, deben de mejorarse las políticas sociales allá donde existen y crearse en base a éstos principios y necesidades en los lugares donde aún no existen. Todo ello con el fin de tratar de erradicar las carencias y desequilibrios que aún acucian a un gran número de personas con severas discapacidades en todo el mundo.

Nuestro proyecto reflejara:

- *Aumento de potenciales usuarios/as:* Envejecimiento progresivo de la población y aumento de la esperanza de vida, Aumento de personas mayores que viven solas en sus hogares y disminución de cuidadores informales
- *Consumo reducido de productos de apoyo:* El consumo actual de productos de apoyo es muy bajo, fundamentalmente para el desplazamiento
- *Importantes cambios sociales:* Mayor calidad de vida, creciente participación social y mayor uso de las nuevas tecnologías
- *Escasez de empresas fabricantes de productos de apoyo:* Pocas empresas locales y gran dependencia de productos extranjeros. Inexistencia de un sector/actividad específica.
- Fomento de ayudas técnicas y de adaptación de sillas de ruedas para personas con discapacidad. Consiste en:
 - ◆ Ayudas técnicas para mejora de autonomía y reducción de dependencia.
 - ◆ Ayudas para adaptación interna de vivienda
 - ◆ Técnicas de mantenimiento
 - ◆ control de úlceras y otros danos físicos debido a una mala postura.

Nuestro proyecto ofrecerá un nuevo mercado favorecido por los cambios demográficos y sociales que genera oportunidades para el desarrollo del sector de las tecnologías de apoyo.



Fig. 56

3.7 Sensibilidad.

Un análisis de sensibilidad es utilizado para determinar de qué manera se alteraría la decisión económica en el caso de modificarse ciertos factores importantes para un estudio financiero, como por ejemplo: los ingresos y costos operativos.

Para evaluar un proyecto es necesario considerar cuánto cambia su rentabilidad ante alteraciones en uno o más de sus parámetros. El objetivo de los modelos es determinar hasta donde pueden ser modificadas algunas variables, de tal manera que el proyecto continúe siendo aceptable y no existan pérdidas en la empresa que se planea edificar.

Estos factores importantes que indican si es rentable o no el proyecto son la VAN, TIR, TREMA y la Razón Beneficio Costo (R B/C).

El punto hasta el cual pueden llegar dichos factores son:

$$VAN = 0$$

$$TIR = TREMA$$

$$R B/ C = 0$$

Debido a que el análisis de sensibilidad es el procedimiento por medio del cual se puede determinar cuánto se afecta (que tan sensible es) la TIR ante cambios en determinadas variables del proyecto.

El proyecto tiene una gran cantidad de variables, como son los costos totales, los ingresos, el volumen de producción, tasa y cantidad financiera, etc.

El análisis de sensibilidad no está orientado a modificar cada una de estas variables para observar su efecto sobre la TIR, sino que se evaluarán las variables que puedan afectar más al taller de Sillas de Ruedas.

De acuerdo a indagaciones que se realizaron en algunos lugares donde venden sillas de ruedas y donde se reparan, las variables que afecta más de todas las anteriores, es el ingreso.

Se realizó un cálculo para determinar qué pasaría si en lugar de que el incremento de las ventas anuales, en lugar de ser 2%, disminuyera al 1%. Los resultados se pueden observar en las tablas siguientes:

Venta total	Venta total	Venta total	Venta total	Venta total
Año 1	Año 2	Año 3	Año 4	Año 5
\$75,400	\$76,154.00	\$76,915.54	\$77,684.70	\$78,461.54

Tabla 95. Proyección de Ventas

FLUJOS DE FONDO

PROYECTO: MODELO DE EMPRESA FABRICANTE DE SILLA DE RUEDAS

RUBROS	2008	2009	2010	2011	2012	2013
	AÑO (0)					
Ingresos proyectados		75400	76154	76915.54	77684.70	78461.54
(-)Costos de operación:						
costos de producción		26860.43	27618.84	28402.46	29211.15	30046.82
costos de admón.		15195	15647.48	16113.44	16593.3	17087.46
costos de comercialización		2,500.00	2551.75	2604.58	2658.51	2713.56
costos financieros		2045.6	1729.93	1373.23	970.16	514.69
Total Costos de Operación		46601.03	47548	48493.71	49433.12	50362.53
(=)Utilidad de Operación		28798.97	28606	28421.83	28251.58	28099.01
(-)Amortización Activos Diferidos		123.2	123.2	123.2	123.2	0.00
Depreciación		867.15	867.15	867.15	867.15	867.15
(=)Utilidad Antes de Impuesto		27808.62	27615.65	27431.48	27261.23	27231.86
Imp. Sobre la Renta (25%)		6952.155	6903.91	6857.87	6815.31	6807.97
Utilidad Después de Impuesto		20856.465	20711.74	20573.61	20445.92	20423.90
(+)Amortización de Activos Diferidos		123.2	123.2	123.2	123.2	\$0.00
Depreciación		867.15	867.15	867.15	867.15	867.15
Inversión	-39338.43					
Préstamo	15735.37					
(-)Amortización al préstamo		2428.2	2743.86	3100.56	3503.63	3959.1
Flujo de Fondos	-23603.06	19418.615	18958.23	18463.40	17932.64	17331.95

TREMA	20%
VAN	\$32,042.79
R B/C	\$ (2.36)
TIR	75.36%

Tabla 96. Flujo de Fondos Para La Empresa De Sillas De Ruedas

Como se puede observar, si los ingresos estimados, en lugar de incrementar un 2% anual, solamente incrementan un 1%, los métodos de evaluación no cambian el panorama del proyecto, ya que los valores de la TIR, VAN y R B/C reflejan una estabilidad económica de la empresa.

Si se considera el panorama, en que los ingresos, en lugar de aumentar un 1% anualmente, los ingresos aumentarían un 0.5% anual, se obtuvieron los siguientes resultados:

Venta total	Venta total	Venta total	Venta total	Venta total	Venta total
Año 1	Año 2	Año 3	Año 4	Año 5	Año 6
\$75,400,00	\$75,777	\$76,155,89	\$76,536,66	\$76,919,35	\$77,303,94

Tabla 97. Ingresos Esperados

FLUJOS DE FONDO

MODELO DE EMPRESA FABRICANTE DE SILLA DE RUEDAS PERSONALIZADA

RUBROS	2008	2009	2010	2011	2012	2013
	AÑO (0)					
Ingresos proyectados		75400	7577	76155.89	76536.66	76919.35
(-)Costos de operación:						
costos de producción		26860.43	27618.84	28402.46	29211.15	30046.82
costos de admón.		15195	15647.48	16113.44	16593.3	17087.46
costos de comercialización		2,500.00	2551.75	2604.58	2658.51	2713.56
costos financieros		2045.6	1729.93	1373.23	970.16	514.69
Total Costos de Operación		46601.03	47548	48493.71	49433.12	50362.53
(=)Utilidad de Operación		28798.97	-39971	27662.18	27103.54	26556.82
(-)Amortización Activos Diferidos		123.2	123.2	123.2	123.2	0.00
Depreciación		867.15	867.15	867.15	867.15	867.15
(=)Utilidad Antes de Impuesto		27808.62	-40961.35	26671.83	26113.19	25689.67
Imp. Sobre la Renta (25%)		6952.155	-10240.34	6667.96	6528.30	6422.42
Utilidad Después de Impuesto		20856.465	-30721.01	20003.87	19584.89	19267.25
(+)Amortización de Activos Diferidos		123.2	123.2	123.2	123.2	\$0.00
Depreciación		867.15	867.15	867.15	867.15	867.15
Inversión	-39338.43					
Préstamo	15735.37					
(-)Amortización al préstamo		2428.2	2743.86	3100.56	3503.63	3959.1
Flujo de Fondos	-23603.06	19418.615	-32474.52	17893.66	17071.61	16175.30

TREMA	20%
VAN	(\$4,884.17)
R B/C	\$ (0.79)
TIR	12.75%

Tabla 98: Flujos de fondo

Como se puede observar, si los ingresos en lugar de aumentar un 2% anual, como se ha estimado en el proyecto únicamente aumentan un 0.5% anual, la inversión ya no es económicamente rentable, por lo que la propuesta de implementación del proyecto se rechaza.

CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES.

CONCLUSIONES:

- La realización de este tipo de trabajos ayuda a los estudiantes a aplicar los conocimientos adquiridos en clase, siendo la evaluación económica de un proyecto un aspecto muy importante, aplicable y necesario para cualquier carrera, pues es en todas las ramas pueden presentarse la necesidad de desarrollar una idea que se convierte en proyecto que debe ser planteado y evaluado con base a beneficios que se recibirán al realizarse.

- Cuando se realiza un estudio de mercado, una de las primeras investigaciones que deben realizarse es la situación actual del país en el cual se desea comenzar un proyectos, entre los temas que son necesario se encuentran la política fiscal, política monetaria, integración monetaria, comercio exterior (TLCs), sistema bancario, evaluándose así las facilidades que se les presta a empresarios y/o inversionistas que desean comenzar un negocio, además se debe estudiar la demanda del producto en la región escogida, las características del mismo y mercado de abastecimiento para conocer costos de operación.

- Un estudio técnico de un proyecto comprende los literales de infraestructura de una empresa, los recursos humanos y materiales necesarios, con las respectivas características, que serán utilizados para el funcionamiento óptimo del proyecto, además de plantear la estructura organizativa que tendrá, la ubicación del proyecto por medio de evaluaciones de diferentes opciones, los procesos necesarios, como la obra civil que son necesarios para la puesta en marcha y los diferentes procedimientos de producción por medio de los cuales se transforma la materia prima para obtener un producto final.

- Con el estudio económico se conoce si la inversión en un proyecto vale la pena, en el sentido que se hace una inversión que a corto o mediano plazo será recuperada y se obtendrán las ganancias suficientes para seguir funcionando por un período de

tiempo establecido, para el caso del proyecto de taller de sillas de ruedas, es espera lograr en 5 años.

- El punto de equilibrio es una forma de evolución económica que ayuda a determinar las utilidades producidas por medio del desarrollo del proyecto, ya que permite conocer cuando las ventas caen debajo de este punto, por ejemplo para el taller de sillas de ruedas, el punto de equilibrio es \$ 40,268.0, esto se interpreta como la cantidad necesaria que se debe reportar en ventas para percibir utilidades.
- Los ingresos de una empresa comercial se refieren a la cantidad que se logra por las ventas que se realizan, medidas en un periodo determinado, un mes, un año, etc., cuando se hace esta proyección es necesario tener sólidos y reales datos sobre la demanda del producto, lo cual fue determinado en el estudio de mercado.

RECOMENDACIONES:

- Cuando se propone o realiza un proyecto es importante y necesario realizar un estudio económico del mismo, para ello es recomendable conocer las formas de evaluación que existen, en el caso del presente taller de sillas de ruedas una de estas formas es el cálculo del punto de equilibrio, otras son las llamadas razones financieras, como futuros profesionales a desarrollarse en el campo laboral los estudiantes de diferentes carreras deben tener un conocimiento, al menos general sobre ello, por tanto su estudio se hace importante.
- Cuando se desea financiar un proyecto y no se tiene la capacidad económica completa para hacerlo, es muy acertado evaluar todas las posibilidades que se tenga al alcance, esto es, los bancos que pueden conceder préstamos, los datos a tomar en cuenta son plazos de pago y las tasas de interés, para el taller de sillas de ruedas se investigaron los datos de 3 de los bancos más populares de el Salvador: HSBC, Agrícola y Cuscatlán, escogiéndose el banco Agrícola por tener la menor tasa de interés al ser de 13%.

FUENTES DE INFORMACION

- **FUNDAMENTOS DE MERCADOTECNIA I**
Autores: Philip Kloter y Gary Armstrong
- **METODOLOGIA DE LA INVESTIGACION**
Autores: Hernández Roberto; Fernández Carlos; y Baptista Pilar
- **FUNDAMENTO DE INGENIERÍA ECONÓMICA**
Baca Urbina, Gabriel, McGraw-Hill / Interamericana De México

Edición 2007
- **EVALUACIÓN DE PROYECTO DE INGENIERÍA**
Baca Urbina, Gabriel, McGraw-Hill / Interamericana De México

Edición Quinta
- **OPS/OMS:** Programa Regional de salud del Adulto REHABILITACION: Determinación de Prevalencia de Discapacidades, Manual de Encuestas Domiciliarias. Organización Panamericana de la salud. Oficina Sanitaria Panamericana, Oficina Regional de la Organización Mundial de la Salud, 1990.
- **ONU:** Estadística sobre Grupos Especiales de Población, Serie Y No. 8: Manual de Elaboración de Información Estadística para Políticas y Programas Relativos a Personas con Discapacidad. Organización de Naciones Unidas, Nueva York, 1997.
- **ADS: FESAL-98.** Encuesta Nacional de Salud Familiar: 1998. Asociación Demográfica Salvadoreña. República de El Salvador, C.A., Marzo de 1999.

- **CONAIPD/SNF:** Política Nacional y Ley de Equiparación de Oportunidades para las personas con Discapacidad. Consejo Nacional de Atención Integral a la Persona con Discapacidad. Secretaría Nacional de la Familia. San Salvador, mayo de 2000.

PAGINAS WEB CONSULTADAS

- **Embajada de El Salvador en Alemania**
<http://www.elsalvador-alemania.de/politica-comercial.html>

- **WHIRLWINDWHELLCHAIR**
www.whirlwindwhellchair.org

- **QUALITY OF LIFE FOR PEOPLE WITH MOBILITY DISABILITIES**
<http://www.motivation.org.uk/>

- **WHEELCHAIRS -- PART 11: TEST DUMMIES**
http://www.iso.org/iso/iso_catalogue/catalogue_tc/catalogue_detail.htm?csnumber=13787

- **CALCULADORA SALARIAL**

<http://www.mtps.gob.sv/>

- **LEY LABORAL DE EL SALVADOR**

<http://www.leylaboral.com/elsalvador/Introelsalvador.aspx>

GLOSARIO

Empresa: Entidad integrada por el capital y el trabajo, como factores de la producción, y dedicada a actividades industriales, mercantiles o de prestación de servicios con fines lucrativos.

Sillas de ruedas: Es una ayuda técnica consistente en una silla adaptada con al menos tres ruedas, aunque lo normal es que disponga de cuatro.

Discapacidad: Una desventaja, resultante de una imposibilidad que limita o impide el desempeño motor de la persona afectada. Esto significa que las partes afectadas son los brazos y/o las piernas.

U.D.B.: Universidad Don Bosco.

G.T.Z.: Gesellschaft für Technische Zusammenarbeit (Sociedad para la Cooperación Técnica).

O.M.S.: Organización Mundial de la Salud.

Ortopedia: Parte de la medicina que estudia las deformaciones del cuerpo humano y su corrección por medios fisioterapéuticos, quirúrgicos o protésicos.

Personalizado/a: Adaptado o preparado a las necesidades o deseos de cada persona a la que se destina.

Diseñar: Crear un objeto que sea a la vez útil y estético.

Diagnosticar: Determinar el carácter de una enfermedad o problema de salud y su calificación mediante el examen de sus signos y síntomas característicos.

Ergonomía: Ciencia que estudia la capacidad y la psicología del hombre en relación con su trabajo y la maquinaria o equipo que maneja, y trata de mejorar las condiciones que se establecen entre ellos.

ANEXOS

◆ **ENCUESTA PARA PERSONAS CON DISCAPACIDAD, 2007 / 2008**
PROYECTO OMS / GTZ; EL SALVADOR

El Proyecto Regional de Asesoría Técnica en Ortopedia, ejecutado por la Universidad Don Bosco (UDB), el Instituto Salvadoreño de Rehabilitación de Inválidos (ISRI) y la Cooperación Técnica Alemana (GTZ), se enorgullecen, al compartir los datos estadísticos que se obtuvieron en el análisis de la información proporcionada por la “Encuesta para Personas con Discapacidad 2000 / 2001”. Este esfuerzo por conocer más acerca de las condiciones sociales, económicas, físicas, laborales, de rehabilitación y de oportunidades, que en un momento determinado limitan las posibilidades de integración de las personas con discapacidad a la sociedad; no sólo se circunscribe al conocimiento de la *prevalencia de la discapacidad*, sino que pretende servir de instrumento de investigación de la epidemiología de la discapacidad, que permita definir planes de acción orientados a fortalecer la prevención de discapacidades, la rehabilitación integral y las necesidades especiales de ayudas ortopédicas para las personas con discapacidad que así lo requieren.

Los resultados obtenidos en esta encuesta son únicos en su alcance y sólo fueron posibles, gracias a la participación de diversas instituciones públicas y privadas, que realizan acciones orientadas a facilitar la integración social justa y equitativa de las personas con discapacidad como son: Organización Mundial de la Salud (OMS), Organización Panamericana de la Salud (OPS), Ministerio de Salud Pública y Asistencia

Social (MSPAS), Instituto Salvadoreño de Rehabilitación de Inválidos (ISRI), Universidad Don Bosco (UDB), Instituto Salvadoreño del Seguro Social (ISSS), Consejo Nacional de Atención Integral a las Personas con Discapacidad (CONAIPD), Ministerio de Trabajo y Previsión Social (MTPS), la Asociación Salvadoreña Promotora de la Salud Rural (ASAPROSAR), las Sociedades de Ortopedia y Fisiatría y a decenas de promotores del Ministerio de Salud, quienes participaron en el levantamiento de la encuesta en los 6 departamentos de El Salvador, que fueron seleccionados para la investigación.

La encuesta para personas con discapacidad 2000 / 2001, se dividió en dos fases; la primera consistió en la ubicación e identificación de las personas con discapacidad y la segunda en la selección, evaluación y prescripción ortopédica de las mismas.

B. MUESTRA PARA REALIZAR ENCUESTA

La metodología de la investigación cubrió aspectos sobre: diseño y tamaño de la muestra, elaboración multisectorial del instrumento de recolección de datos, trabajo de campo, procesamiento y mecanización de la información.

Con respecto al diseño de la muestra se definieron criterios como que la muestra debería ser representativa de los hogares con presencia de personas con discapacidad, incluir regiones geográficas seleccionadas, permitir estimaciones confiables de las áreas urbanas y rurales del interior del país. En ese sentido la muestra es aleatoria, multietápica (dos fases) y agrupada con probabilidad proporcional al tamaño. El tamaño se estimó de acuerdo al método aleatorio por conglomerado para proporciones: $(M3 = (ZxZxPxQxN1)_{,}(ExExN1 - 1)+(ZxZxPxQ))$, en 2889 entrevistas distribuidas en 22 municipios de 6 departamentos de El Salvador.

En cada hogar visitado, siempre que fue posible se encuestó a la persona con discapacidad, si esta era menor de edad, la entrevista se le hizo a la madre, al padre o a la persona encargada. Se hicieron observaciones para confirmar aspectos sobre la vivienda y los servicios básicos.

El procesamiento de la información pasó por varias etapas:

- b.** Revisión y codificación: se revisó la información proveniente del campo y se complementó la codificación.

- c. Digitalización: en esta etapa se introdujeron los datos al computador a efecto de formar la base de datos.
- d. Análisis de consistencia: se aplicó un programa de consistencias “ad hoc” con el fin de detectar omisiones e incongruencias, a modo de contar con una base de datos limpia.
- e. Tabulación de los datos: se diseñó un plan de análisis que permitiera obtener los indicadores sociales de discapacidad; así como contar con una serie de cruces de variables para un mejor análisis.
- f.

C. TABULACION Y ANALISIS DE LA ENCUESTA.

Características demográficas de la población con discapacidad

En este numeral se presenta un análisis de los resultados de la Encuesta para Personas con Discapacidad, respecto a las características demográficas, socioeconómicas y otras relacionadas con los tipos de discapacidad y sus causas, así como de las perspectivas de acceso a servicios ortoprotésicos y de rehabilitación integral, que tenía la población con discapacidad encuestada.

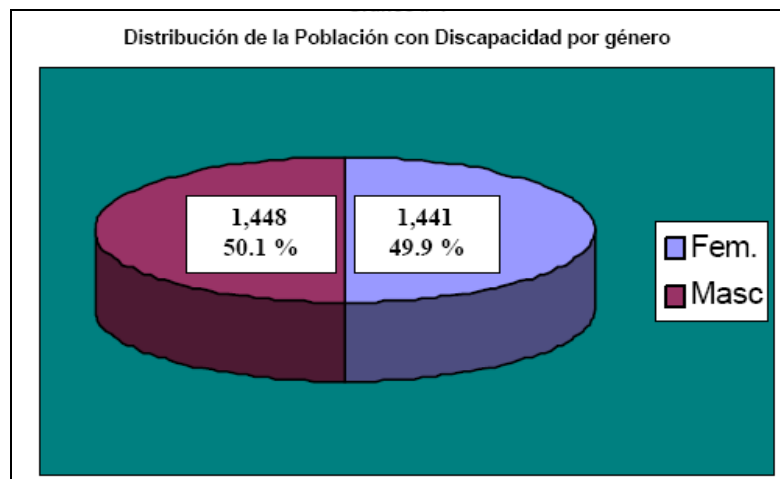


Gráfico 2

Características de vivienda de personas discapacitadas

Uno de los indicadores sociales relevante en materia de discapacidad, es el relacionado con el número de personas con discapacidad que son propietarios de la vivienda en la que habitan. Al respecto se pudo constatar que el 80 % de las personas con discapacidad tienen casa propia y/o viven en hogares familiares; el 14.29 % viven como colonos en fincas cafetaleras. El 5.78 % alquilan la vivienda donde habitan. Sin embargo es necesario recalcar que el 20 % de la población con discapacidad que viven tanto en el área urbana, como en el área rural del interior del país, no tienen vivienda propia.

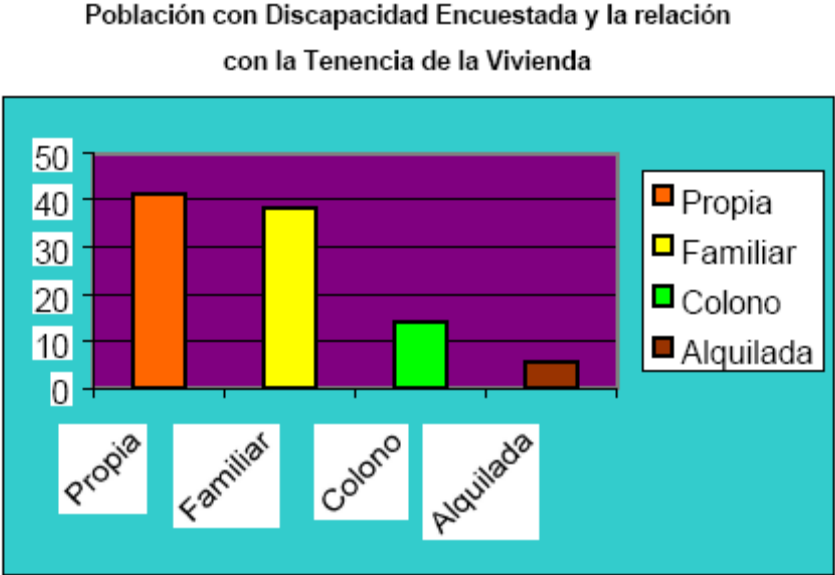


Grafico 3

Características de servicios básicos en viviendas de las Personas con Discapacidad encuestadas

Con respecto a los servicios básicos (hidro-sanitarios, electricidad y comunicaciones), con que cuentan las viviendas de las personas con discapacidad en el área urbana se encontró, que el 83.16 % cuenta con el servicio de agua potable; el 63.45 % tiene inodoro; el 92.53 % tiene energía eléctrica; el 87.89 % tiene radio, el 64.88 % cuenta con televisor; el 35.57 % tiene teléfono y sólo un 0.36 % cuenta con internet.

En el área rural el acceso a los servicios básicos es más limitado, ya que por ejemplo, el 60.55 % de las viviendas de las personas con discapacidad encuestadas no contaba con el servicio de agua potable, en tanto que el 46.34 % no tenía servicio de energía eléctrica. En relación al resto de servicios el 91.91 % de las viviendas tiene letrina; el 71.63 % cuenta con radio; el 25.48 tiene televisor y sólo un 2.72 % cuenta con teléfono, en su mayoría celular.

Falta de servicios básicos en viviendas rurales
de las Personas con Discapacidad encuestadas
El Salvador / 2000

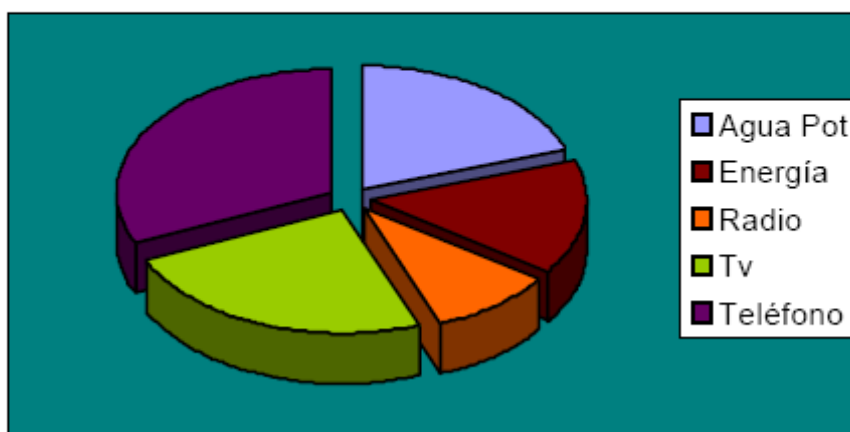


Gráfico 4

Características educativas de la población con discapacidad

Al momento de la encuesta se pudo constatar que sólo el 12.95 % (369 personas con discapacidad) en edad escolar, estudian actualmente. Los niños de 5 a 9 años que asisten o asistieron a un centro de educación formal representaron solamente el 28.6 % del total de niños de esa edad con discapacidad. Estos porcentajes se encuentran bastante bajos con respecto a la asistencia a un centro de Educación Formal del resto de niños sin discapacidad.

Nivel de escolaridad logrado por las personas con discapacidad
El Salvador / 2000

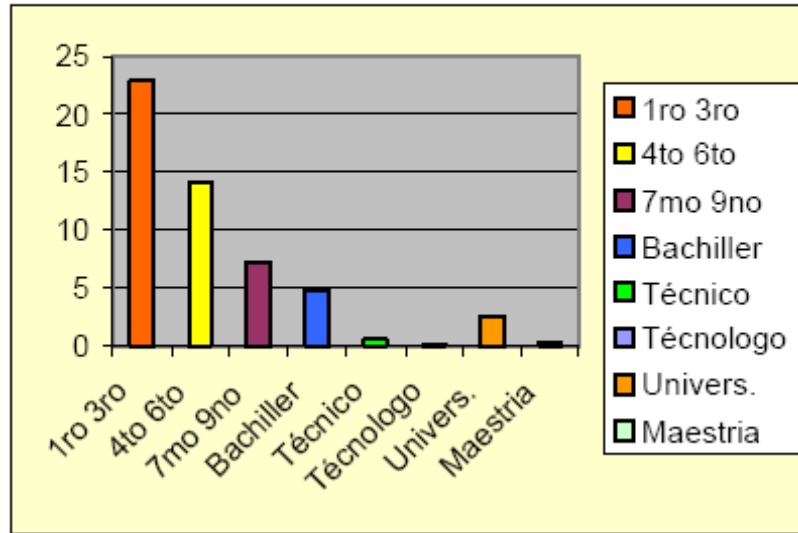


Grafico 5

Entre las personas con discapacidad que no tuvieron oportunidad de estudiar o que se vieron obligadas a abandonar los estudios, se destacan los problemas siguientes: razones económicas como la falta de dinero 56.9 %; falta de apoyo familiar 20.32 %; desmotivación personal 10.55 %; problemas de accesibilidad (transporte, falta de ayuda ortopédica, barreras arquitectónica y urbanística) 3.34 %; reprobó 1.8 % y debido a las barreras rurales el 0.78 %, entendiendo por ésta categoría, las diferencias topográficas (accidentes del terreno), orográficas (elevaciones y hondonadas), hidrográficas (ríos y quebradas), así como el estado de calles y caminos vecinales.

Características económicas de la población con discapacidad

En el aspecto económico sólo el 25.17 % (720) de la población con discapacidad encuestada y en edad económicamente activa tenía un trabajo, de estos el 66.1 % eran del género femenino y el 33.8 % pertenecían al género masculino.

Con respecto al tipo de trabajo, el 47.2 % estaban empleados temporalmente como jornaleros (as) y como agricultores (as) en pequeño. Un 17 % trabajan como empleados públicos y privados. El 14.7 % trabaja como independiente, el 6.5 % realiza trabajos domésticos y un 6.38 % tiene empleo domiciliario.

Tipo de empleo que tienen las personas con discapacidad que
Realizan actividades económicas

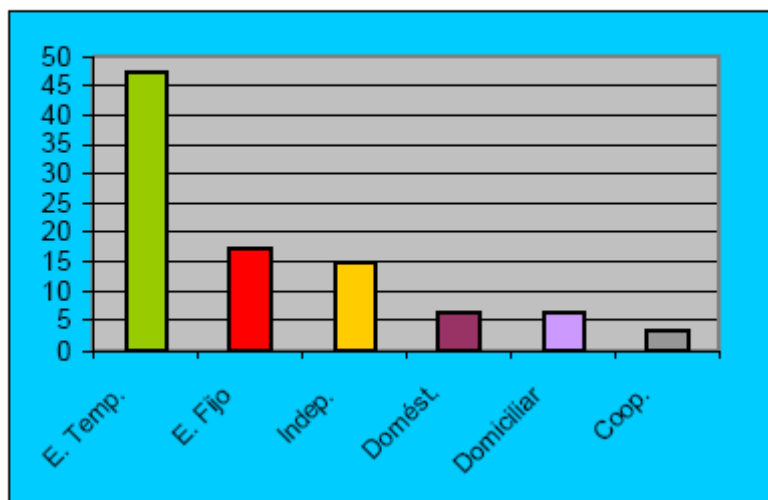


Grafico 6

Con respecto a la pregunta de que sí la discapacidad les ha dificultado conseguir empleo, el 74.6 % de las personas en edad productiva contestaron que sí y el 25.3 % respondió de manera negativa.

Cuando se les preguntó por qué creían que se daba la dificultad de conseguir empleo, el 36 % respondió que era por no saber un oficio; el 25.2 % contestó que existía discriminación; el 15.8 % manifestó que no estaba preparado profesionalmente; el 10.4% por tener dificultad de desplazamiento y el 9.4 % por otras razones como la edad avanzada y discapacidades gravemente limitantes. En lo referente a seguridad social, el 91.22 % no está asegurado y apenas el 7.31 % está asegurado en el ISSS y sólo el 1.05% tiene seguro privado.

Características de Discapacidad en la población encuestada

Con respecto al rango de frecuencia de presentación de las discapacidades se observa que los 10 primeros tipos de discapacidad más frecuentes en la población encuestada fueron en orden de frecuencia: visión disminuida (41.99 % de los casos), seguida por los problemas de movilidad como caminar/subir/saltar/estar de pie (31.18%), problemas para agarrar/levantar y cargar cosas (15.50 %), disminución de la agudeza auditiva

(15.25 %), problemas para hablar (11.92 %), retardo mental (9.44 %), Epilepsia (6.90 %), no habla (6.21 %), Otras como el síndrome de Down y la Hidrocefalia (5.77 %) y ceguera total que incluye pérdida de la visión de uno o de ambos ojos (4.92 %). Las amputaciones presentaron los siguientes porcentajes; miembro superior 4.05 % y miembro inferior 3.44%.

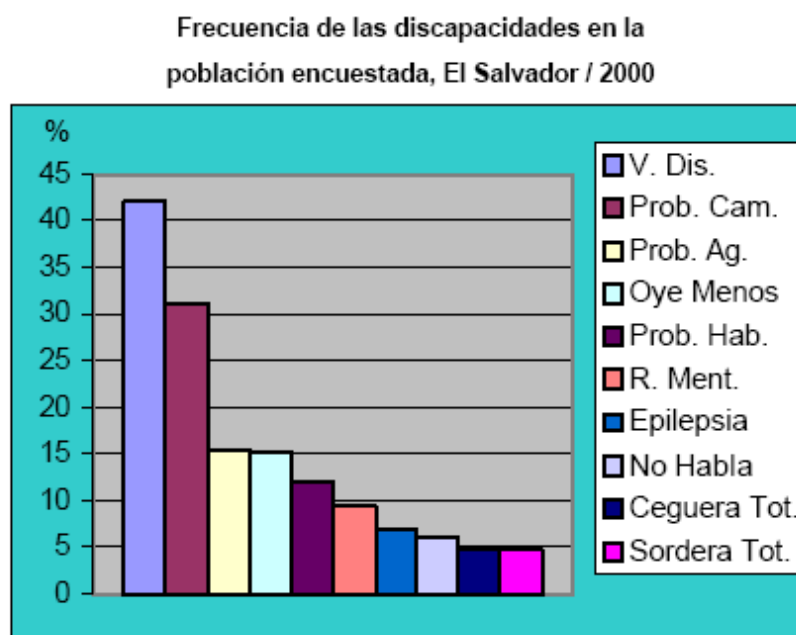


Grafico 7

Con respecto a las causas de discapacidad se observa que las enfermedades ocupan el primer lugar con un 48.40 %, al respecto en la investigación no se profundizó acerca de qué enfermedades se trataba, sin embargo se podría inferir que éstas son similares a las presentes en el perfil epidemiológico de transición, es decir que podrían ser enfermedades infecciosas, carenciales y degenerativas, en todo caso son patologías prevenibles en su mayoría. El segundo lugar lo ocupan las discapacidades que tienen una causa congénita con el 27.12 %, le siguen los accidentes comunes con el 9.77 %; el cuarto lugar está dado por “otras” causas que incluye específicamente enfermedades crónico degenerativas como: artritis, diabetes, hemofilia, demencia senil, de origen desconocido, etc.; el quinto lugar de las causas de discapacidad lo tienen las víctimas de guerra; el sexto lugar lo ocupan los accidentes laborales con el 3.26 %; Parto difícil con el 2.22 %; víctimas de la delincuencia 1.91 % y por último los accidentes de tránsito

con el 1.56 %, en este caso se debe de considerar que la encuesta fue realizada en el interior del país y en más del 60 % en el área rural.

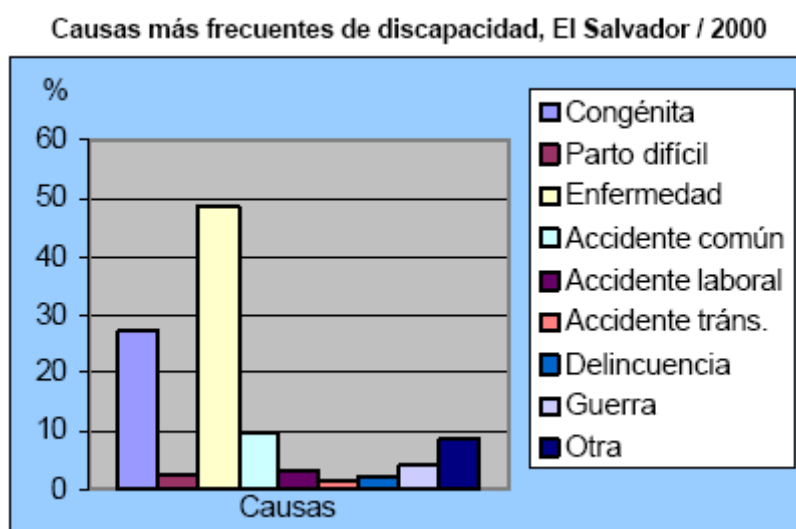


Grafico 8

En lo que respecta a los servicios de rehabilitación que las instituciones tanto públicas como privadas ofrecen a las personas con discapacidad, una accesibilidad a los servicios de rehabilitación sumamente limitada, tanto en el acceso geográfico, como en el acceso a las diferentes disciplinas de la rehabilitación. Así tenemos que: el 34.96 % de las personas con discapacidad recibieron o reciben una atención que se refiere principalmente a; consulta general y oftalmológica, un 24.34 % de personas con discapacidad han recibido atención en rehabilitación física; el 4.82 % ha recibido terapia de lenguaje; el 4.06 % terapia ocupacional; el 2.78 % atención psicológica; el 2.07 % han recibido aparatos ortoprotésicos; el 1.21 % lenguaje de señas; el 0.47 % deportes; 0.30 % reinserción laboral y apenas un 0.04 % de las personas con ceguera total han recibido enseñanza del alfabeto Braille.

Prestación de servicios de rehabilitación a personas con discapacidad,
El Salvador / 2000

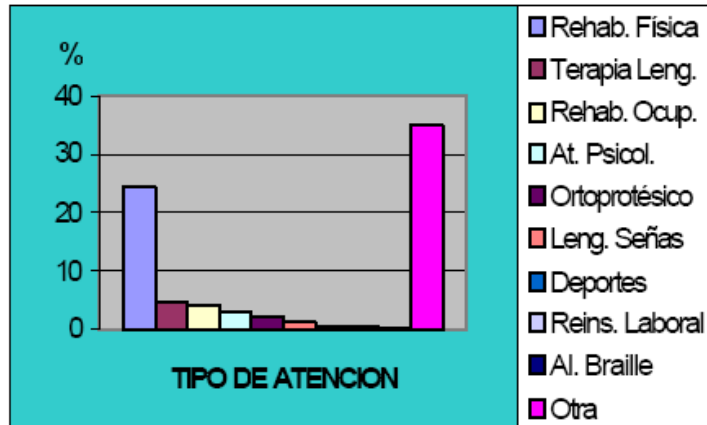


Grafico 9

Al analizar el tipo de apoyo ortoprotésico que utiliza la población con discapacidad que fue encuestada se obtuvieron los siguientes resultados: Anteojos 22.99 %; Silla de ruedas 9.66 %; Bastón 8 %; Muletas 6.33 %; Prótesis de miembro inferior 3.05%; Zapato ortopédico 2.59 %; Aparato auditivo 2.47 %; Andadera 2.08 %; Prótesis de miembro superior 1.55 %; el resto de apoyos técnicos (férulas, órtesis, corset y plantillas) no alcanzaron el 1 %.

Tipo de apoyo técnico utilizado por las personas con discapacidad
El Salvador / 2000

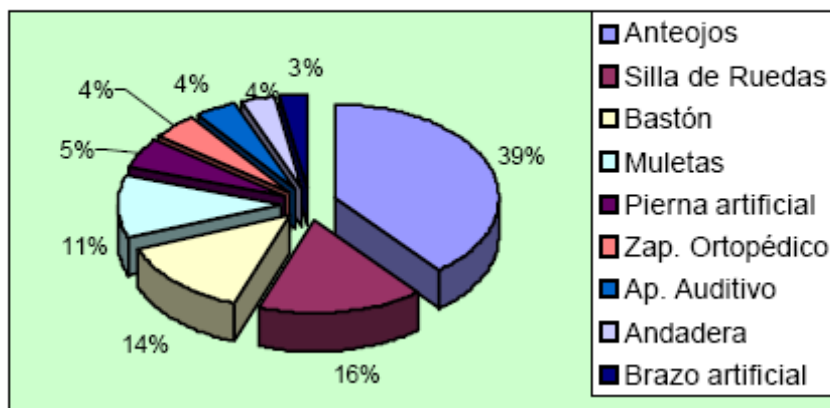


Grafico 10

Como puede apreciarse tanto la prestación de servicios de rehabilitación, como el apoyo técnico ortoprotésico es demasiado bajo y no logra satisfacer la demanda de la población con discapacidad.

Necesidades ortopédicas

En lo referente a las necesidades de apoyos y aparatos ortopédicos, prescritos por los ortopedas y fisiatras, que participaron en la evaluación diagnóstica de las personas con discapacidad, se aprecia que el 26.14 % (105 personas) requiere para su rehabilitación física de algún tipo de apoyo ortopédico.

Necesidad de apoyo ortopédico, prescrito a personas con discapacidad evaluadas, junio / 2001
evaluadas

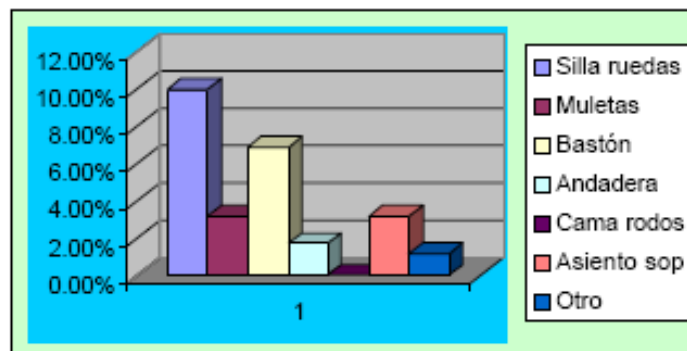


Gráfico 11

Como se puede apreciar en el gráfico, de las 402 personas con discapacidad evaluadas el 10.05 % (40) necesitan silla de ruedas, es importante señalar que de ese porcentaje el 4.02 % (16 personas con discapacidad) son niños del grupo de edad de 0 a 10 años. El segundo grupo de apoyo ortopédico que fue prescrito por los médicos especialistas, fue el bastón con el 6.90 % (27 bastones). En el mismo orden de frecuencia aparecen en tercer lugar las muletas y los asientos de soporte para niños con secuelas de parálisis cerebral, con el 3.16 % respectivamente (6 personas con discapacidad en cada caso).

ANEXO 2 TABLA DE GASTOS ADMINISTRATIVOS

Costos de Administración	Incremento Anual Estimado	2009	2010	2011	2012	2013
Sueldos	2,00%	\$24,718	25,212.36	\$25,716.60	\$26,230.92	\$26,755.53
Papelería	2,50%	\$100,00	\$102,50	\$105,06	\$107,69	\$110,38
Mantenimiento equipo Oficina	3,00%	\$240,00	\$247,20	\$254,62	\$262,25	\$270,12
Electricidad	2,50%	\$300,00	\$307,50	\$315,19	\$323,07	\$331,14
Teléfono	2,50%	\$200,00	\$205,00	\$210,13	\$215,38	\$220,76
Agua Potable	2,50%	\$75,00	\$76,88	\$78,80	\$80,77	\$82,79
Total de Costos Administrativos		\$15.195,00	\$15.647,48	\$16.113,44	\$16.593,30	\$17.087,46

ANEXO 3 TABLA DE GASTOS DE COMERCIALIZACIÓN

Costos de Comercialización	Incremento Anual Estimado	2008	2009	2010	2011	2012	2013
		Sueldos	2,00%	\$400,00	\$408,00	\$416,16	\$424,48
Transporte	2,50%	\$350,00	\$358,75	\$367,72	\$376,91	\$386,33	\$395,99
Impuestos Municipales	2,00%	\$750,00	\$765,00	\$780,30	\$795,91	\$811,82	\$828,06
Teléfono	2,00%	\$400,00	\$408,00	\$416,16	\$424,48	\$432,97	\$441,63
Imprevistos	2,00%	\$600,00	\$612,00	\$624,24	\$636,72	\$649,46	\$662,45
Total Costos Comercialización		\$2.500,00	\$2.551,75	\$2.604,58	\$2.658,51	\$2.713,56	\$2.769,77

ANEXO 4 TABLA DE COSTOS FIJOS Y ANEXO 5 TABLA DE COSTOS VARIABLES

<i>RUBRO</i>	<i>Valor total (\$)</i>	<i>Empresa (%)</i>	<i>Valor (\$)</i>	<i>Banco (%)</i>	<i>Valor (\$)</i>
Activos Fijos:					
Maquinaria y Equipo	\$8,254.06	60,00%	4952.43	40,00%	\$3,301.62
Computadora	\$500,00	60,00%	\$300,00	40,00%	\$200,00
Mobiliario	\$600,00	60,00%	\$360,00	40,00%	\$240,00
Total de Activos Fijos:	\$9,354.06		\$5,612.43		\$3,741.62
Activos Nominales:					
Licencia Microsoft	\$200,00	60,00%	\$120,00	40,00%	\$80,00
Registro de la propiedad intelectual de la empresa	\$500,00	60,00%	\$300,00	40,00%	\$200,00
Total de Activos Nominales	\$ 700.00		\$420		\$280
Capital de Trabajo:					
Insumos	\$4,266.37	60,00%	\$2,559.82	40,00%	\$1,706.55
Sueldos	\$24,718	60,00%	\$14,830.80	40,00%	\$9,887.20
Servicios básicos y seguridad	\$300	60,00%	\$180	40,00%	\$120
Total Capital de Trabajo	\$29,284.37		\$17,570.62		\$11,713.75

ANEXO 6: TABLA DE AMORTIZACIÓN DEL PRÉSTAMO

AÑO	SALDO	CUOTA	INTERESES	AMORTIZACIÓN
2009	15,735.37	4,473.79	2,045.60	2,428.20
2010	13,307.17	4,473.79	1,729.93	2,743.86
2011	10,563.32	4,473.79	1,373.23	3,100.56
2012	7,462.76	4,473.79	970.16	3,503.63
2013	3,959.13	4,473.79	514.69	3,959.10
TOTAL				15,735.35

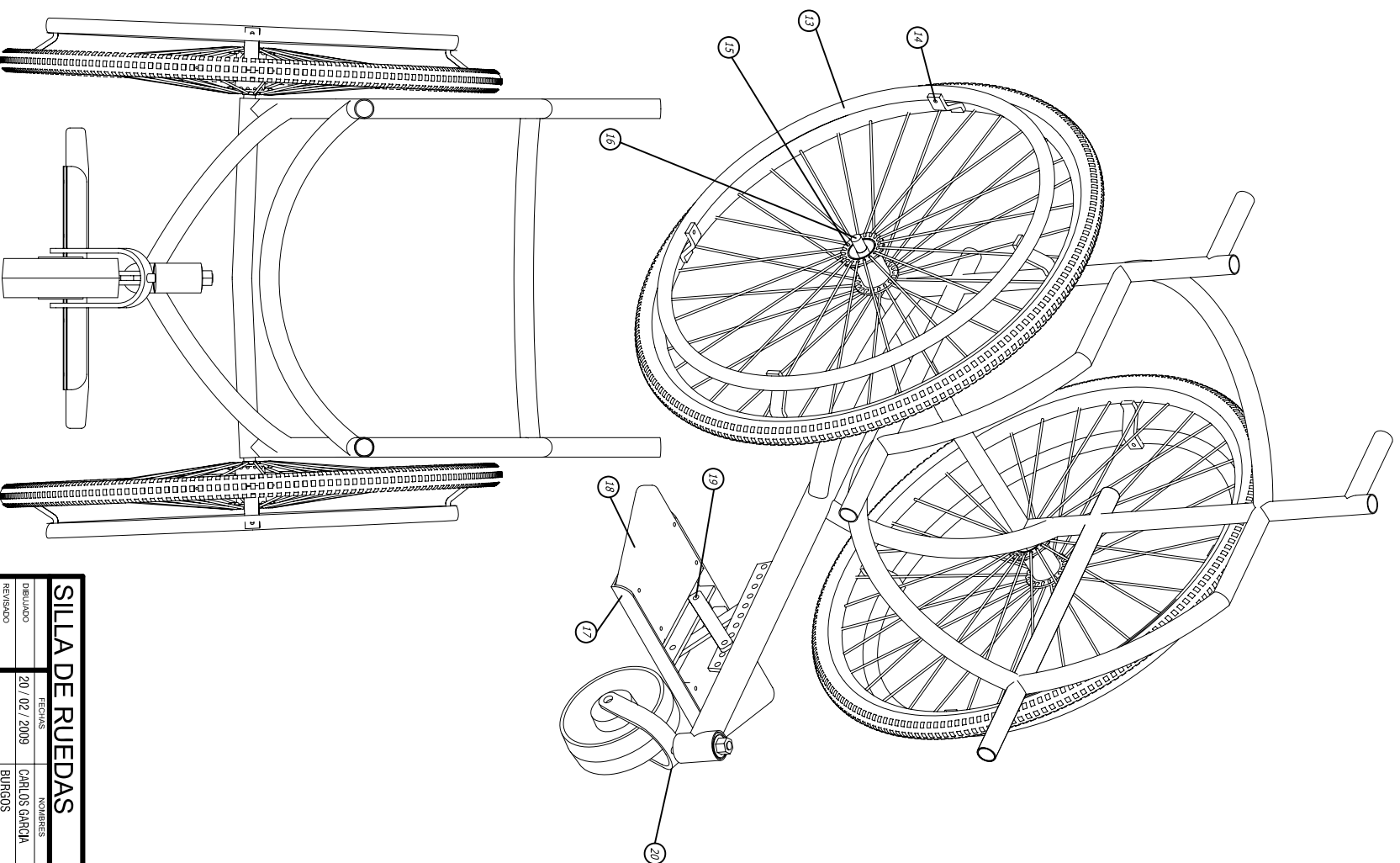
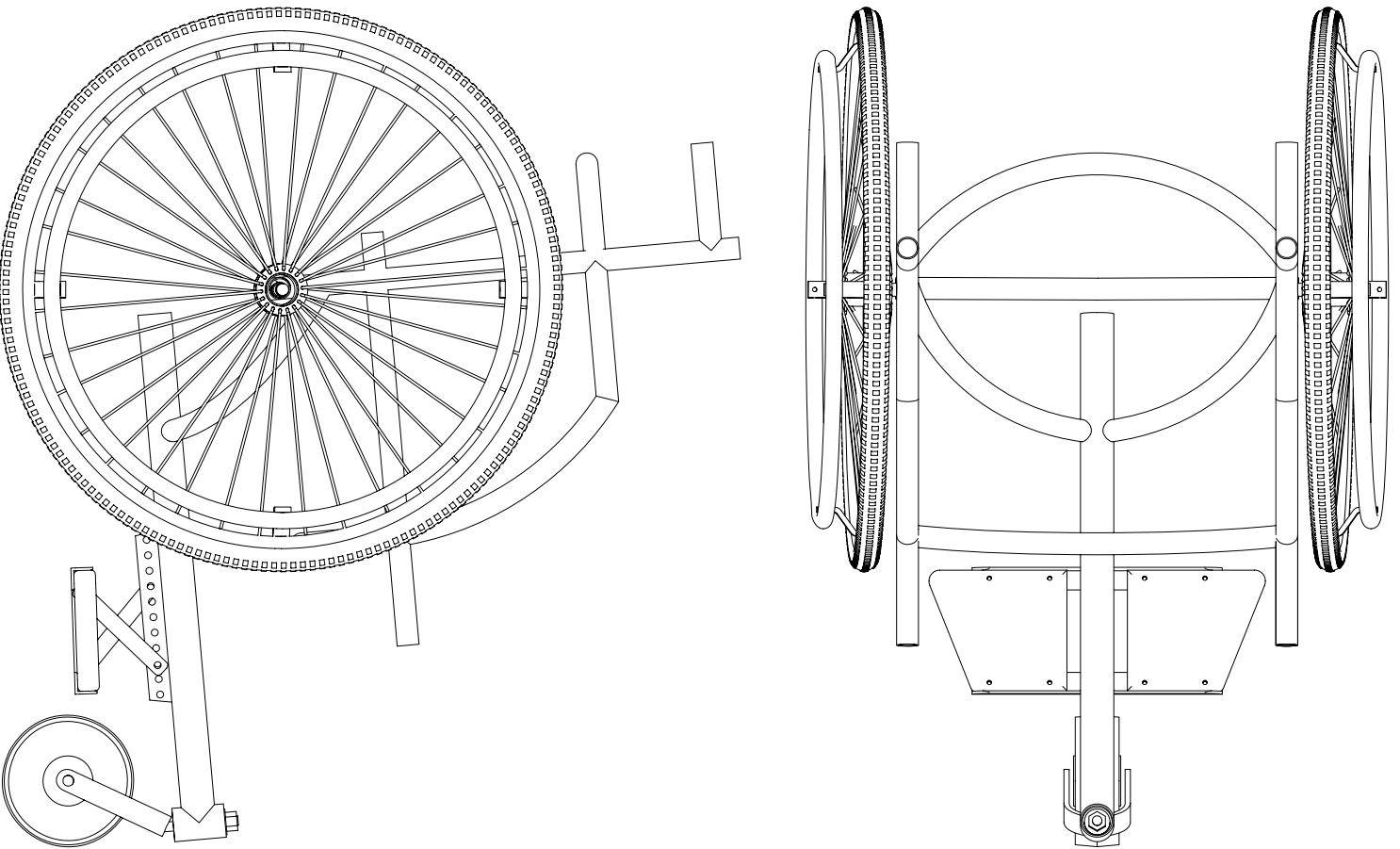
Tasa de interés	13%
Cuota:	\$4,473.79
CAPITAL	\$15,735.37

ANEXO 7 TABLA DE REMUNERACIONES AL PERSONAL Y CARGA SALARIAL

NOMBRE DEL PUESTO	CANT.	SUELDO BASE MENSUAL	HORA EXTRA	ISSS	AFP	RENTA	SALARIO NETO A PAGAR	AGUINALDO	TOTAL DE SALARIO BASE ANUAL + AGUINALDO ANUAL
GERENTE GENERAL	1	\$ 950.00	N/A	\$ 20.57	\$ 52.50	\$95.12	\$ 781.81	\$ 316.67	\$ 11,716.67
SECRETARIA ADMINISTRATIVA	1	\$ 200.00	N/A	\$ 7.50	\$ 15.63		\$ 164.49	\$ 66.67	\$ 2,466.67
AUXILIAR CONTABLE	1	\$ 62.72	\$ 2.65	\$ 20.00			\$ 38.83	\$ 20.91	\$ 773.51
FISIOTERAPISTA	1	\$ 290.00	\$ 1.59	\$ 9.00	\$ 18.75		\$ 247.99	\$ 96.67	\$ 3,576.67
TECNICOS	2	\$500.00	\$ 2.65	\$ 15.00	\$ 31.25	\$19.28	\$ 434.47	\$ 166.67	\$ 6,166.67
TOTAL SALARIOS									\$ 24,700.18

ANEXO 8

PLANOS TECNICOS DE SILLA DE RUEDAS



SILLA DE RUEDAS

FECHAS	NOMBRES	PROYECTOS
20 / 02 / 2009	CARLOS GARCIA	
	BURGOS	
	CARLOS GARCIA	
	BURGOS	

FECHAS	NOMBRES	PROYECTOS
20 / 02 / 2009	CARLOS GARCIA	
	BURGOS	
	CARLOS GARCIA	
	BURGOS	

1:7.5

VISTAS GENERALES

FECHAS	NOMBRES	PROYECTOS
20 / 02 / 2009	CARLOS GARCIA	
	BURGOS	
	CARLOS GARCIA	
	BURGOS	

FECHAS	NOMBRES	PROYECTOS
20 / 02 / 2009	CARLOS GARCIA	
	BURGOS	
	CARLOS GARCIA	
	BURGOS	

FECHAS	NOMBRES	PROYECTOS
20 / 02 / 2009	CARLOS GARCIA	
	BURGOS	
	CARLOS GARCIA	
	BURGOS	

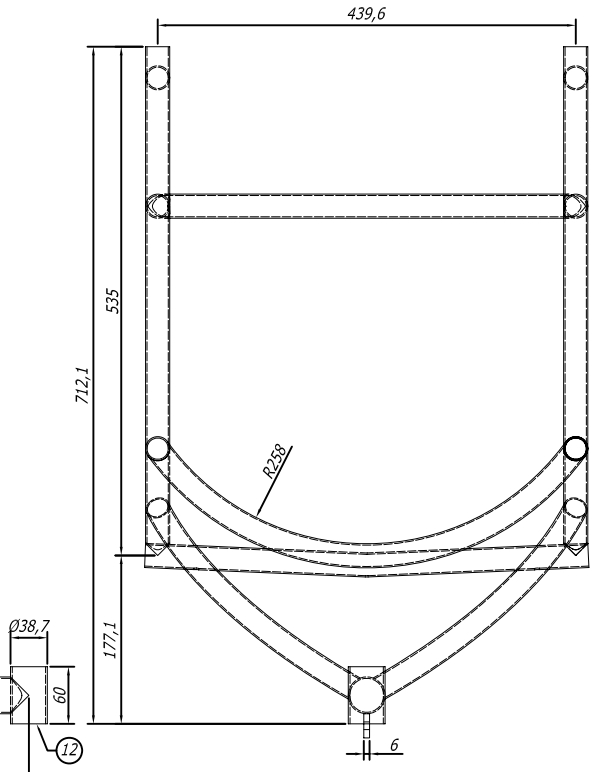
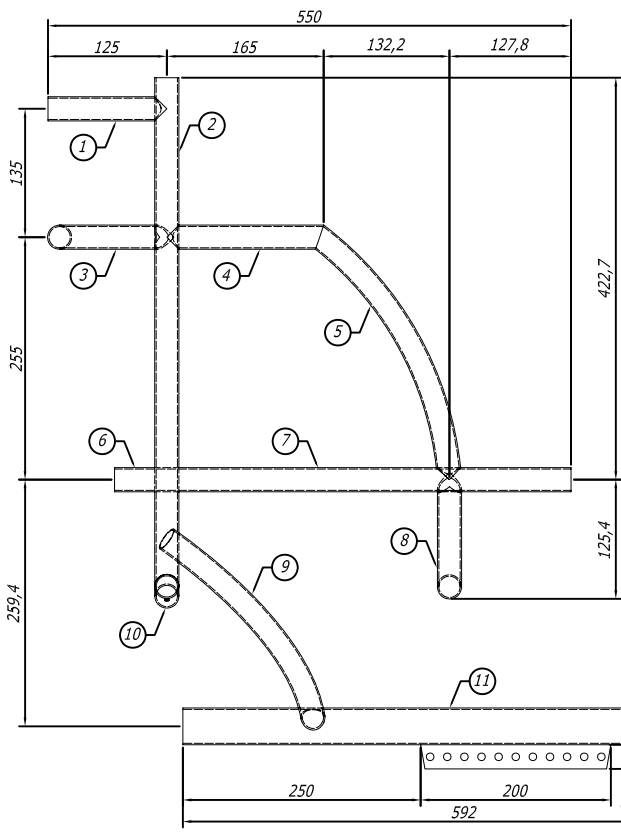
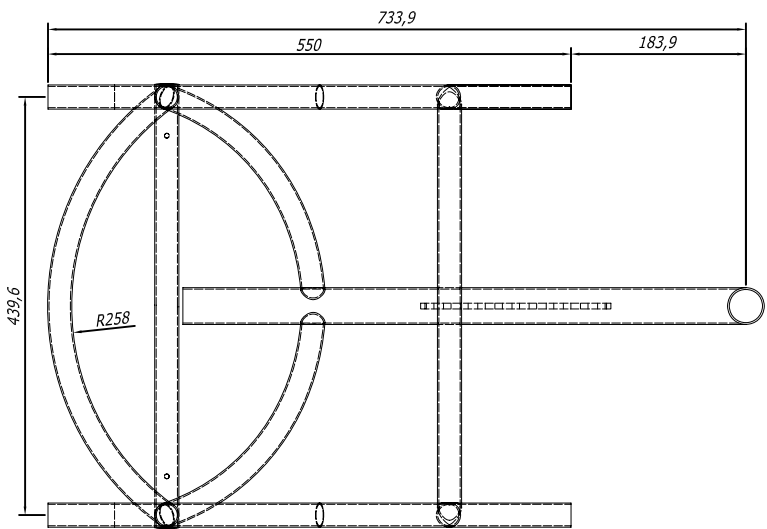
FECHAS	NOMBRES	PROYECTOS
20 / 02 / 2009	CARLOS GARCIA	
	BURGOS	
	CARLOS GARCIA	
	BURGOS	

FECHAS	NOMBRES	PROYECTOS
20 / 02 / 2009	CARLOS GARCIA	
	BURGOS	
	CARLOS GARCIA	
	BURGOS	

FECHAS	NOMBRES	PROYECTOS
20 / 02 / 2009	CARLOS GARCIA	
	BURGOS	
	CARLOS GARCIA	
	BURGOS	

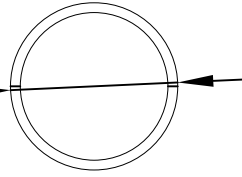
FECHAS	NOMBRES	PROYECTOS
20 / 02 / 2009	CARLOS GARCIA	
	BURGOS	
	CARLOS GARCIA	
	BURGOS	

FECHAS	NOMBRES	PROYECTOS
20 / 02 / 2009	CARLOS GARCIA	
	BURGOS	
	CARLOS GARCIA	
	BURGOS	

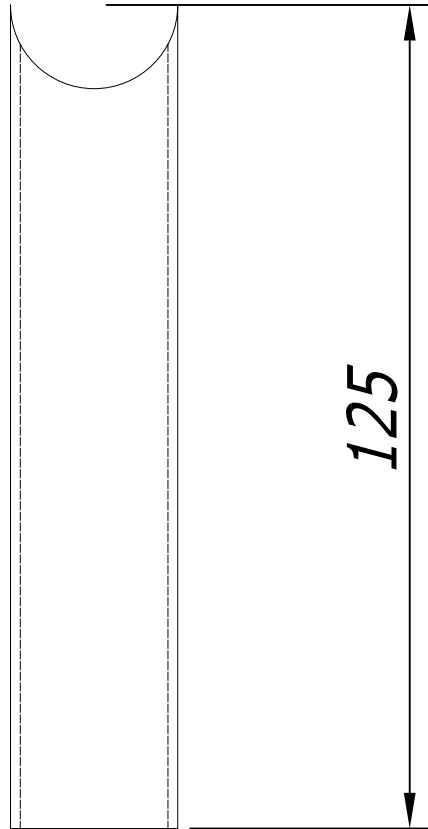
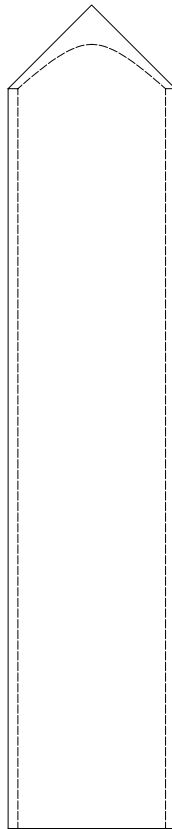


SILLA DE RUEDAS				NUMERO DE ARCHIVO DIGITAL	SISTEMA DE PROYECCION TERCER CUADRANTE
DIBUJADO	FECHAS	NOMBRES	FIRMAS	UNIVERSIDAD DON BOSCO FACULTAD DE INGENIERIA ESCUELA DE INGENIERIA MECANICA	
REVISADO	20 / 02 / 2009	CARLOS GARCIA			
DISEÑADO		BURGOS			
AUTORIZADO		CARLOS GARCIA			
ESCALAS	DESCRIPCION	BURGOS		DIMENSIONES	MATERIAL
1:7.5	DETALLE DE ESTRUCTURA FABRICADA EN TUBO DE Ø3"			MILIMETROS	
				PLANTA: PRODUCCION	FORMATO: ANSI A
				SECCION: TALLER	
				DIBUJO Nº (ARCHIVO CONVENCIONAL)	

Ø25,4

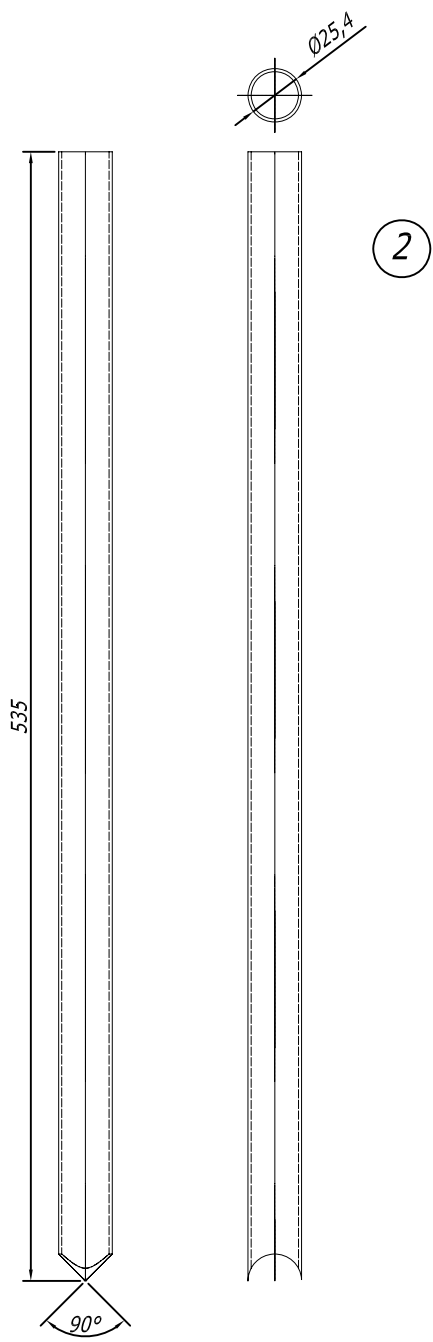


1

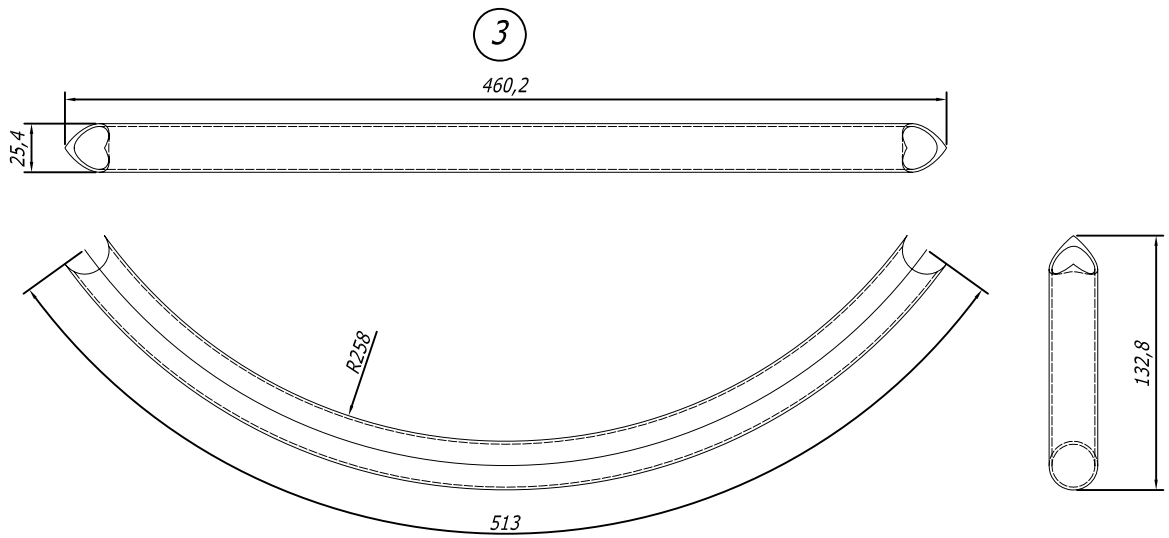


125

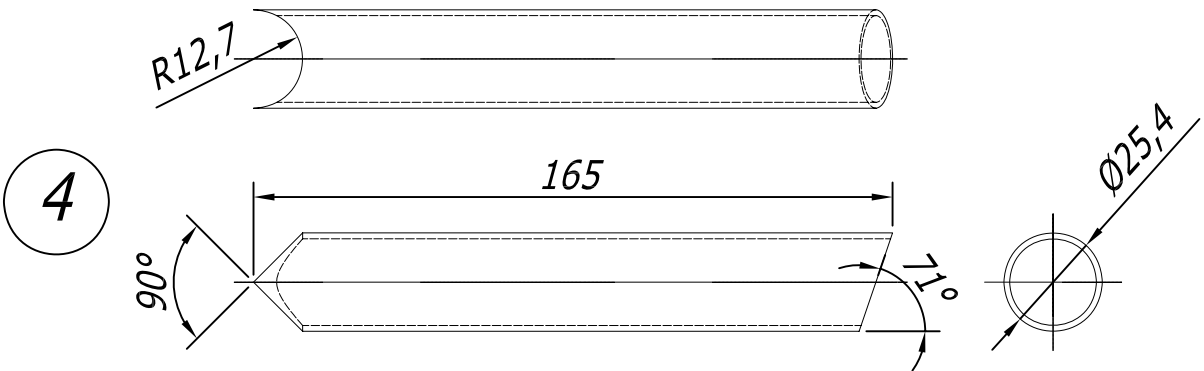
SILLA DE RUEDAS			NUMERO DE ARCHIVO DIGITAL	SISTEMA DE PROYECCION TERCER CUADRANTE			
DIBUJADO	FECHAS	NOMBRES	FIRMAS	UNIVERSIDAD DON BOSCO FACULTAD DE INGENIERIA ESCUELA DE INGENIERIA MECANICA			
REVISADO	20 / 02 / 2009	CARLOS GARCIA					
DISEÑADO		BURGOS					
AUTORIZADO		CARLOS GARCIA					
ESCALAS	DESCRIPCION			DIMENSIONES	MATERIAL	PLANTA: PRODUCCION	FORMATO:
1:5	DETALLE DE MANESILLA			MILIMETROS		SECCION: TALLER	ANSI A
DIBUJO Nº (ARCHIVO CONVENCIONAL)							



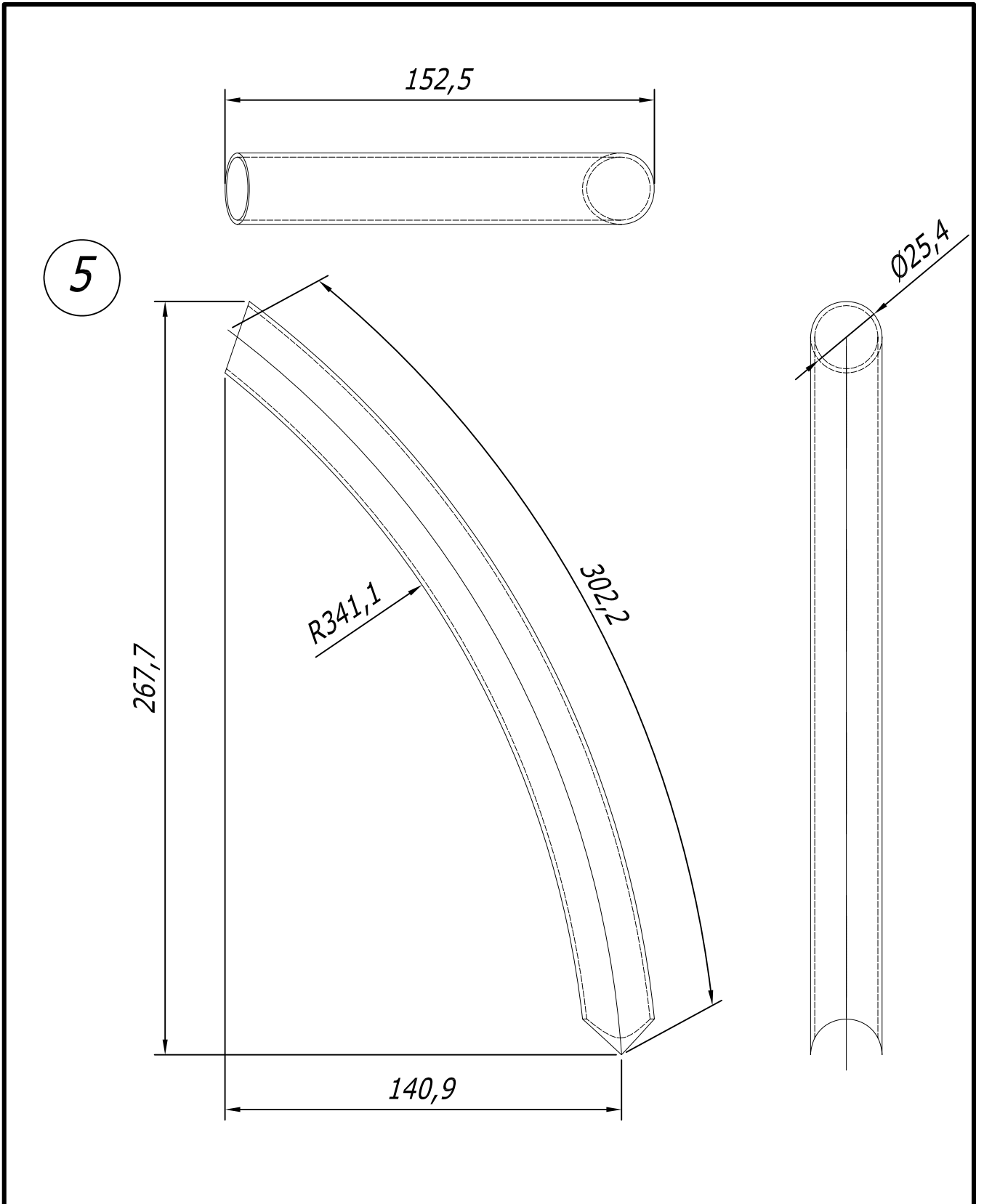
SILLA DE RUEDAS			NUMERO DE ARCHIVO DIGITAL	SISTEMA DE PROYECCION TERCER CUADRANTE	
DIBUJADO	FECHAS	NOMBRES	FIRMAS	UNIVERSIDAD DON BOSCO FACULTAD DE INGENIERIA ESCUELA DE INGENIERIA MECANICA	
REVISADO	20 / 02 / 2009	CARLOS GARCIA			
DISEÑADO		CARLOS GARCIA			
AUTORIZADO		BURGOS			
ESCALAS	DESCRIPCION	DIMENSIONES	MATERIAL	PLANTA: PRODUCCION	FORMATO:
1:5	DETALLE DE TUBO PRINCIPAL	MILIMETROS		SECCION: TALLER	ANSI A
DIBUJO Nº (ARCHIVO CONVENCIONAL)					



SILLA DE RUEDAS				NUMERO DE ARCHIVO DIGITAL	SISTEMA DE PROYECCION TERCER CUADRANTE	
DIBUJADO	FECHAS	NOMBRES	FIRMAS	UNIVERSIDAD DON BOSCO FACULTAD DE INGENIERIA ESCUELA DE INGENIERIA MECANICA		
REVISADO	20 / 02 / 2009	CARLOS GARCIA				
DISEÑADO		CARLOS GARCIA				
AUTORIZADO		BURGOS				
ESCALAS	DESCRIPCION	DIMENSIONES	MATERIAL	PLANTA: PRODUCCION	FORNATO:	
1:5	DETALLE DE TUBO DE REFUERZO DEL ASIENTO	MILIMETROS		SECCION: TALLER	ANSI A	
				DIBUJO Nº (ARCHIVO CONVENCIONAL)		

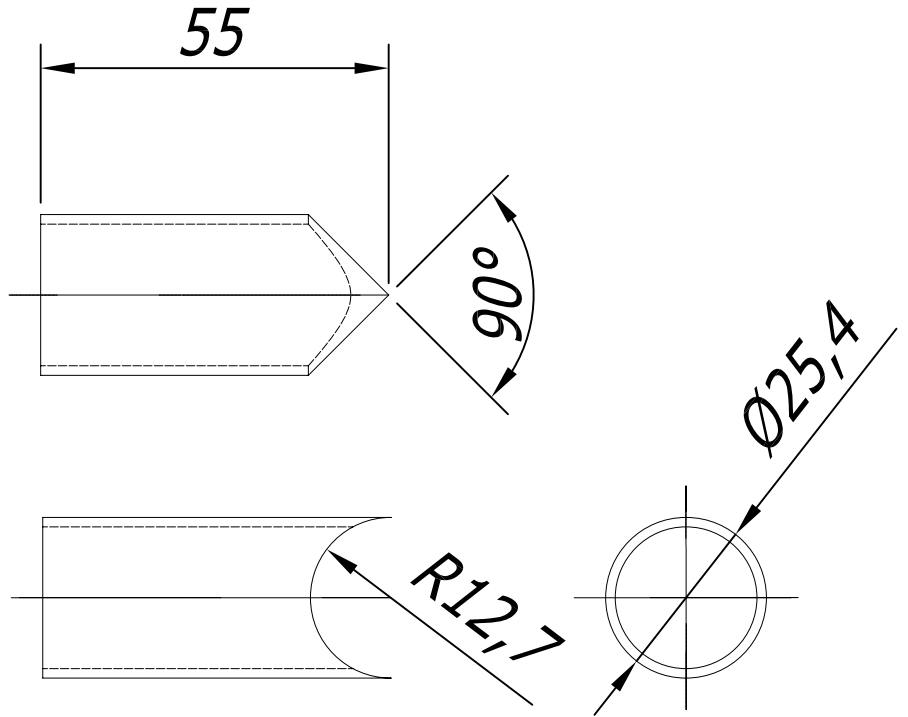


SILLA DE RUEDAS				NUMERO DE ARCHIVO DIGITAL	SISTEMA DE PROYECCION TERCER CUADRANTE	
DIBUJADO	FECHAS	NOMBRES	FIRMAS	UNIVERSIDAD DON BOSCO FACULTAD DE INGENIERIA ESCUELA DE INGENIERIA MECANICA		
REVISADO	20 / 02 / 2009	CARLOS GARCIA				
DISEÑADO		CARLOS GARCIA				
AUTORIZADO		BURGOS				
ESCALAS	DESCRIPCION	DIMENSIONES	MATERIAL	PLANTA: PRODUCCION	FORMATO:	
1:5	DETALLE EXTENSION DE MANECILLA	MILIMETROS		SECCION: TALLER	ANSI A	
DIBUJO Nº (ARCHIVO CONVENCIONAL)						



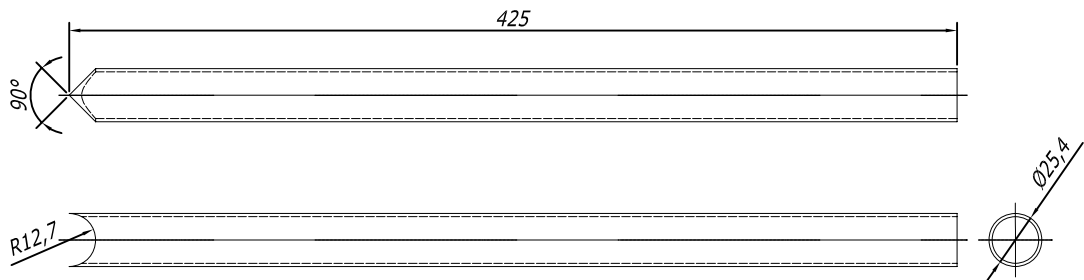
SILLA DE RUEDAS				NUMERO DE ARCHIVO DIGITAL	SISTEMA DE PROYECCION TERCER CUADRANTE	
DIBUJADO	FECHAS	NOMBRES	FIRMAS	UNIVERSIDAD DON BOSCO FACULTAD DE INGENIERIA ESCUELA DE INGENIERIA MECANICA		
REVISADO	20 / 02 / 2009	CARLOS GARCIA				
DISEÑADO		CARLOS GARCIA				
AUTORIZADO		BURGOS				
ESCALAS	DESCRIPCION	DIMENSIONES	MATERIAL	PLANTA: PRODUCCION	FORMATO:	
1:5	DETALLE DE SOPORTE DE ANTEBRAZO	MILIMETROS		SECCION: TALLER	ANSI A	
				DIBUJO Nº (ARCHIVO CONVENCIONAL)		

6

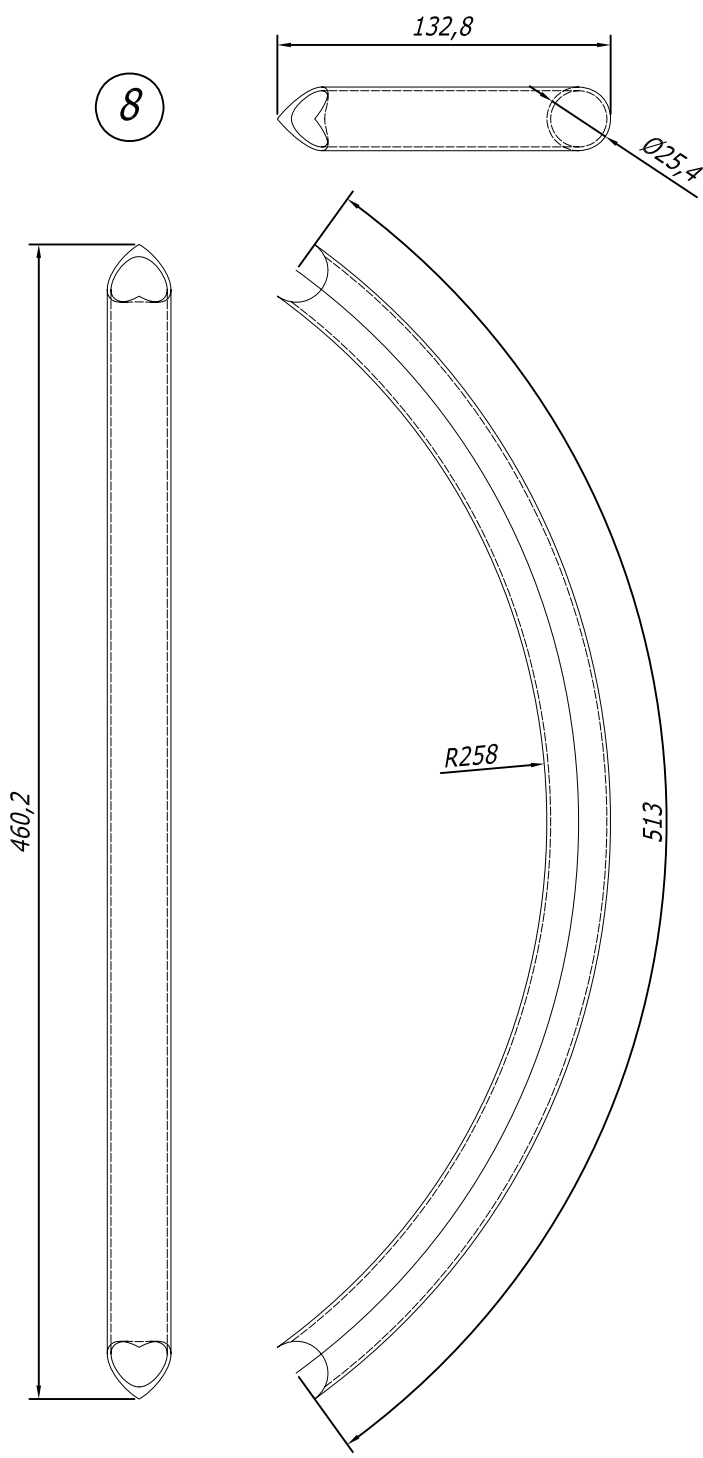


SILLA DE RUEDAS				NUMERO DE ARCHIVO DIGITAL	SISTEMA DE PROYECCION TERCER CUADRANTE	
DIBUJADO	FECHAS	NOMBRES	FIRMAS	UNIVERSIDAD DON BOSCO FACULTAD DE INGENIERIA ESCUELA DE INGENIERIA MECANICA		
REVISADO	20 / 02 / 2009	CARLOS GARCIA				
DISEÑADO		CARLOS GARCIA				
AUTORIZADO		BURGOS				
ESCALAS	DESCRIPCION	DIMENSIONES	MATERIAL	PLANTA: PRODUCCION	FORMATO:	
1:5	DETALLE DE EXTENSION DE SOPORTE INFERIOR	MILIMETROS		SECCION: TALLER	ANSI A	
				DIBUJO Nº (ARCHIVO CONVENCIONAL)		

7



SILLA DE RUEDAS				NUMERO DE ARCHIVO DIGITAL	SISTEMA DE PROYECCION TERCER CUADRANTE	
DIBUJADO	FECHAS	NOMBRES	FIRMAS	UNIVERSIDAD DON BOSCO FACULTAD DE INGENIERIA ESCUELA DE INGENIERIA MECANICA		
REVISADO	20 / 02 / 2009	CARLOS GARCIA				
DISENADO		CARLOS GARCIA				
AUTORIZADO		BURGOS				
ESCALAS	DESCRIPCION	DIMENSIONES	MATERIAL	PLANTA: PRODUCCION	FORMATO:	
1:5	DETALLE DE TUBO SOPORTE PARA ASIENTO	MILIMETROS		SECCION: TALLER	ANSI A	
				DIBUJO Nº (ARCHIVO CONVENCIONAL)		



SILLA DE RUEDAS

NUMERO DE ARCHIVO DIGITAL SISTEMA DE PROYECCION TERCER CUADRANTE

	FECHAS	NOMBRES	FIRMAS
DIBUJADO	20 / 02 / 2009	CARLOS GARCIA	
REVISADO		BURGOS	
DISEÑADO		CARLOS GARCIA	
AUTORIZADO		BURGOS	

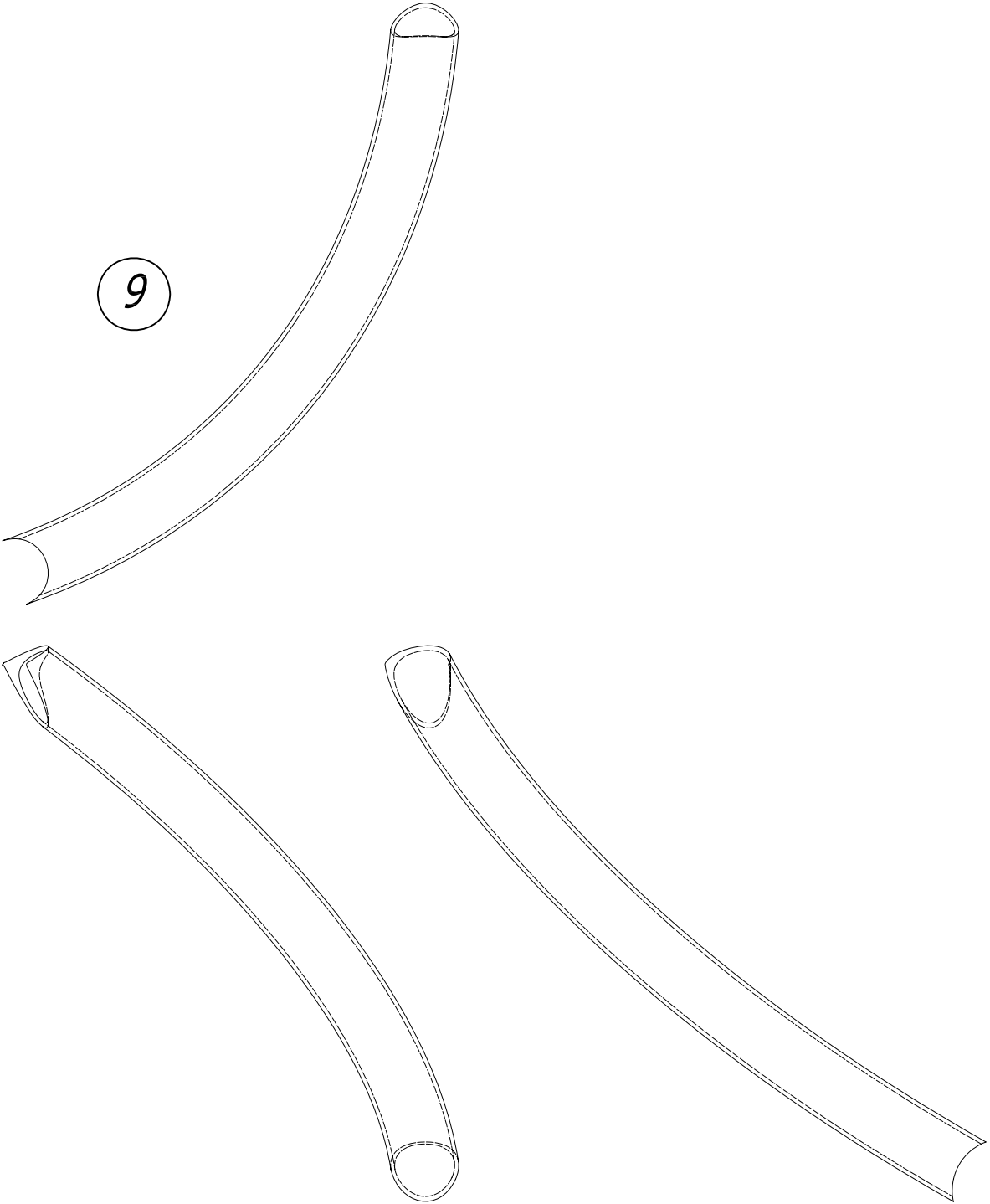
UNIVERSIDAD DON BOSCO
FACULTAD DE INGENIERIA
ESCUELA DE INGENIERIA MECANICA

ESCALAS	DESCRIPCION
1:5	DETALLE DE SOPORTE RESPALDO

DIMENSIONES	MATERIAL	PLANTA:	FORMATO:
MILIMETROS		PRODUCCION	ANSI A
		SECCION: TALLER	

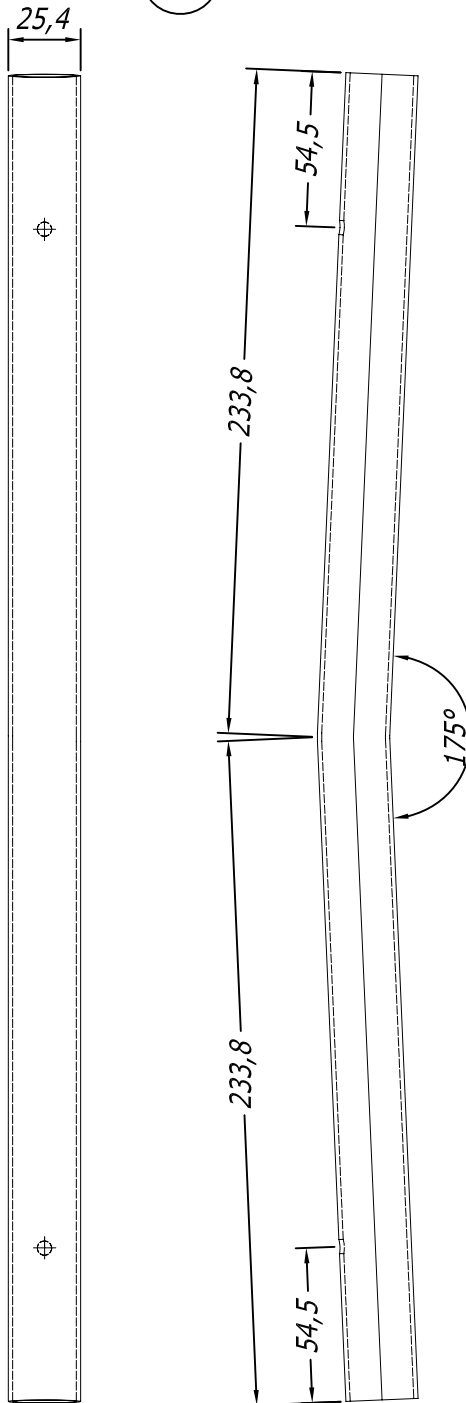
DIBUJO Nº (ARCHIVO CONVENCIONAL)

9

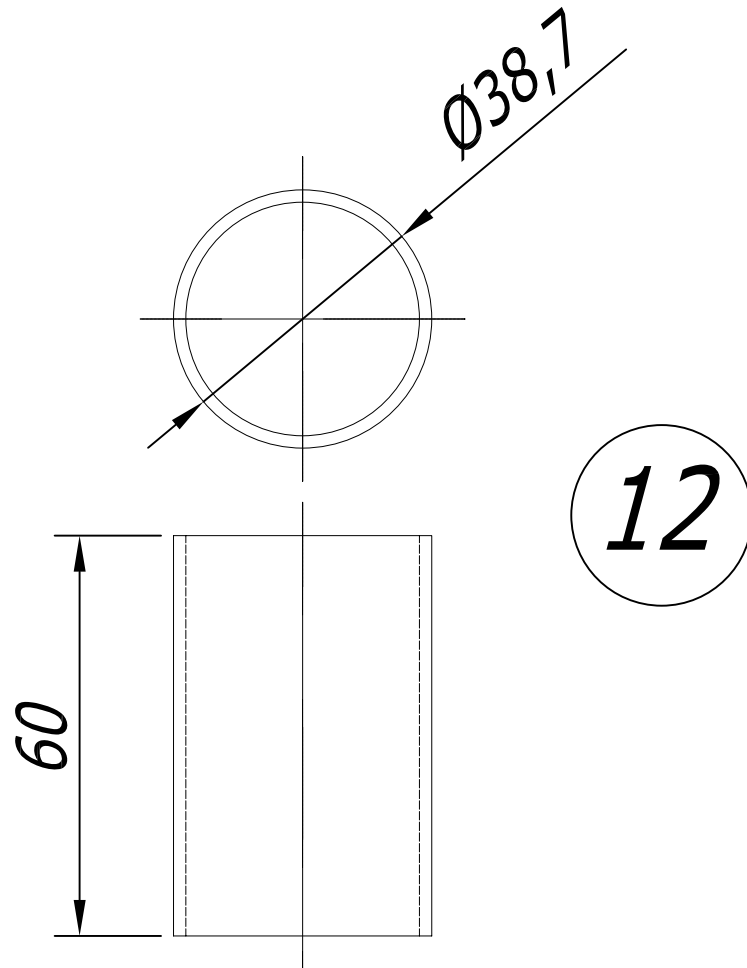


SILLA DE RUEDAS			NUMERO DE ARCHIVO DIGITAL	SISTEMA DE PROYECCION TERCER CUADRANTE	
DIBUJADO	FECHAS	NOMBRES	FIRMAS	UNIVERSIDAD DON BOSCO FACULTAD DE INGENIERIA ESCUELA DE INGENIERIA MECANICA	
REVISADO	20 / 02 / 2009	CARLOS GARCIA			
DISEÑADO		BURGOS			
AUTORIZADO		CARLOS GARCIA			
		BURGOS			
ESCALAS	DESCRIPCION	DIMENSIONES	MATERIAL	PLANTA: PRODUCCION	FORMATO:
1:5	DETALLE DE GIRADOR DE LLANTA	MILIMETROS		SECCION: TALLER	ANSI A
		DIBUJO Nº (ARCHIVO CONVENCIONAL)			

10



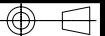
SILLA DE RUEDAS				NUMERO DE ARCHIVO DIGITAL	SISTEMA DE PROYECCION TERCER CUADRANTE	
DIBUJADO	FECHAS	NOMBRES	FIRMAS	UNIVERSIDAD DON BOSCO FACULTAD DE INGENIERIA ESCUELA DE INGENIERIA MECANICA		
REVISADO	20 / 02 / 2009	CARLOS GARCIA				
DISEÑADO		CARLOS GARCIA				
AUTORIZADO		BURGOS				
ESCALAS	DESCRIPCION	DIMENSIONES	MATERIAL	PLANTA: PRODUCCION	FORNIAO:	
1:5	DETALLE DE TUBO CONECTOR DE RUEDAS GRANDES	MILIMETROS		SECCION: TALLER	ANSI A	
				DIBUJO Nº (ARCHIVO CONVENCIONAL)		



SILLA DE RUEDAS

NUMERO DE ARCHIVO DIGITAL

SISTEMA DE PROYECCION TERCER CUADRANTE



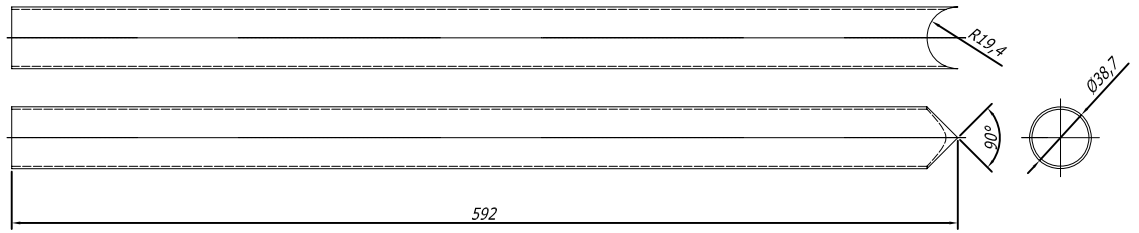
	FECHAS	NOMBRES	FIRMAS
DIBUJADO	20 / 02 / 2009	CARLOS GARCIA	
REVISADO		BURGOS	
DISEÑADO		CARLOS GARCIA	
AUTORIZADO		BURGOS	

UNIVERSIDAD DON BOSCO
FACULTAD DE INGENIERIA
ESCUELA DE INGENIERIA MECANICA

ESCALAS	DESCRIPCION
1:5	DETALLE DE TUBO SOPORTE LLANTA DELANTERA

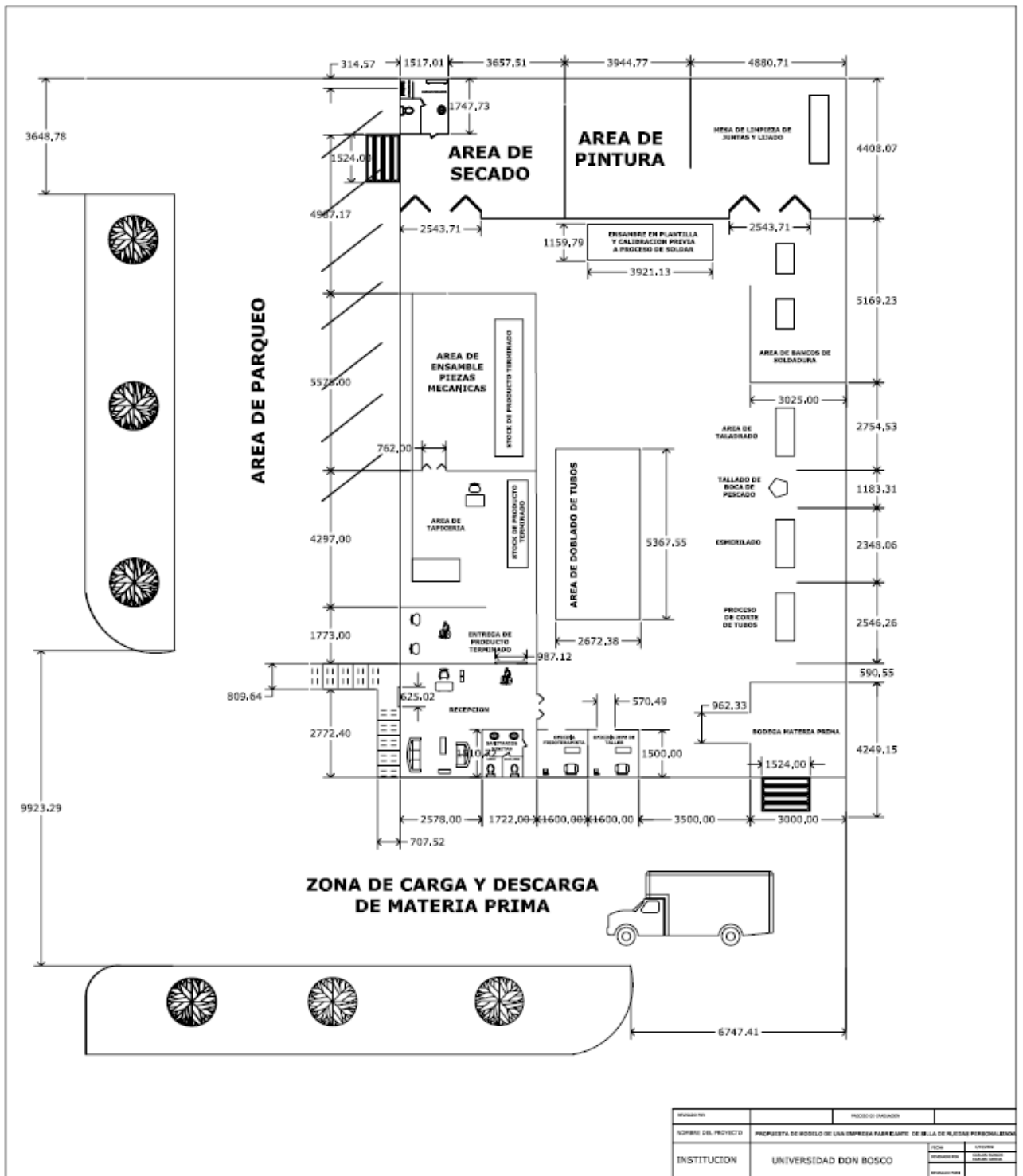
DIMENSIONES	MATERIAL	PLANTA:	FORMATO:
MILIMETROS		PRODUCCION	ANSI A
		SECCION: TALLER	
DIBUJO Nº (ARCHIVO CONVENCIONAL)			

11



SILLA DE RUEDAS				NUMERO DE ARCHIVO DIGITAL	SISTEMA DE PROYECCION TERCER CUADRANTE		
DIBUJADO	FECHAS	NOMBRES	FIRMAS	UNIVERSIDAD DON BOSCO FACULTAD DE INGENIERIA ESCUELA DE INGENIERIA MECANICA			
REVISADO	20 / 02 / 2009	CARLOS GARCIA					
DISEÑADO		BURGOS					
AUTORIZADO		CARLOS GARCIA					
ESCALAS	DESCRIPCION	DIMENSIONES	MATERIAL	PLANTA: PRODUCCION	FORNIAO:	ANSI A	
1:5	DETALLE DE TUBO SOPORTE LLANTA DELANTERA	MILIMETROS		SECCION: TALLER			
				DIBUJO Nº (ARCHIVO CONVENCIONAL)			

Anexo 10. Dimensiones del local



ANEXO 11. Perfil de cada puesto de trabajo que forman la organización

		PROPUESTA DE MODELO DE UNA EMPRESA FABRICANTE DE SILLA DE RUEDAS PERSONALIZADA	
Nombre de la Plaza: Numero de Plazas Jefe inmediato	GERENTE GENERAL 1 COMITE DE INVERSIONISTA CENTROAMERICANO		
Funciones	Se encarga de velar por los bienes de la empresa y recibe las utilidades de ésta; este cargo tiene como función principal distribuir trabajo a todos los empleados así como la toma de decisiones, revisa que todo el trabajo se realice el día y la hora acordada, también tiene la capacidad para resolver cualquier problema, posee una visión futurista y es creativo, pago de personal, seguimiento de casos que se		
Requisitos del Puesto	Experiencia mínima de 3 años en cargos de administración, dominio del idioma Ingles (Deseable) manejo de personal		
Perfil:	Licenciado en administración de empresas, Ing. Industrial o carreras afines. Con experiencia mínima de 3 años, Edad entre 28 y 40 años Capacidad para la toma decisiones, proactivo, organizado y mentalidad analítica.		
<div style="border: 1px solid black; padding: 2px; display: inline-block;">25/03/2011</div> Vigencia	<div style="border: 1px solid black; padding: 2px; display: inline-block;">12/06/2006</div> Fecha Elaboracion	<div style="border: 1px solid black; padding: 2px; display: inline-block;">GERENTE GENERAL</div> Reviso	<div style="border: 1px solid black; padding: 2px; display: inline-block;">GERENTE GENERAL</div> Aprueba

		PROPUESTA DE MODELO DE UNA EMPRESA FABRICANTE DE SILLA DE RUEDAS PERSONALIZADA	
Nombre de la Plaza: Numero de Plazas Jefe inmediato	SECRETARIA ADMINISTRATIVA 1 GERENTE GENERAL		
Funciones	Es la encargada de redacción de reportes, documentación interna y externa, organizadora de agenda gerencial, contactos empresariales, apoyo en general para gerente.		
Requisitos del Puesto	Experiencia mínima de 4 años en cargos de administración, dominio del idioma Ingles (Deseable) manejo de personal		
Perfil:	Profesional en secretariado ejecutivo bilingüe o amplia experiencia. Experiencia mínima de 4 años. Edad entre 25 y 40 años Debe tener buen manejo de Microsoft Office, Internet, estricto nivel de organización, proactiva, buenas relaciones interpersonales y excelente presentación.		
<div style="border: 1px solid black; padding: 2px; display: inline-block;">25/03/2011</div> Vigencia	<div style="border: 1px solid black; padding: 2px; display: inline-block;">12/06/2006</div> Fecha Elaboracion	<div style="border: 1px solid black; padding: 2px; display: inline-block;">GERENTE GENERAL</div> Reviso	<div style="border: 1px solid black; padding: 2px; display: inline-block;">GERENTE GENERAL</div> Aprueba

 PROPUESTA DE MODELO DE UNA EMPRESA FABRICANTE DE SILLA DE RUEDAS PERSONALIZADA			
Nombre de la Plaza:	AUXILIAR CONTABLE		
Numero de Plazas	1		
Jefe inmediato	GERENTE GENERAL		
Funciones	<p>Es la persona responsable de los controles de recursos financieros en general, analiza las cuentas, balances generales, presenta cuadros de pérdidas y ganancias, estados financiero.</p>		
Requisitos del Puesto	Experiencia mínima de 3 años en cargos de administración, dominio del idioma Inglés (Deseable) manejo de personal		
Perfil:	<p>Técnico en contaduría pública o 3er año de licenciatura en contaduría pública. Experiencia mínima de 4 años. Edad entre 25 y 40 años Debe tener buen manejo de Microsoft Office, Internet, estricto nivel de organización, proactiva, buenas relaciones interpersonales y excelente presentación.</p>		
25/03/2011	12/06/2006	GERENTE GENERAL	GERENTE GENERAL
Vigencia	Fecha Elaboracion	Reviso	Aprueba

 PROPUESTA DE MODELO DE UNA EMPRESA FABRICANTE DE SILLA DE RUEDAS PERSONALIZADA			
Nombre de la Plaza:	FISIOTERAPISTA		
Numero de Plazas	1		
Jefe inmediato	GERENTE GENERAL		
Funciones	<p>Es una persona encargada de evaluar a cada paciente que se presenta en su estado clínico y su estilo de vida para conocer las necesidades que este presenta y trabajar en conjunto con el Jefe de taller para que éste último pueda determinar las características que debe suplir la silla de ruedas. Las evaluaciones y diagnósticos se realizarán sólo por las mañanas por lo que esta persona trabajará medio tiempo.</p>		
Requisitos del Puesto	Experiencia mínima de 2 años en cargos de fisioterapeutico, dominio del idioma Inglés (Deseable) manejo de personal		
Perfil:	<p>Licenciado (a) en Fisioterapia. Con experiencia en el campo de sillas de ruedas o afines. Edad entre 26 y 40 años. Capacidad de trabajo en equipo, excelentes relaciones interpersonales</p>		
25/03/2011	12/06/2006	GERENTE GENERAL	GERENTE GENERAL
Vigencia	Fecha Elaboracion	Reviso	Aprueba



PROPUESTA DE MODELO DE UNA EMPRESA FABRICANTE DE SILLA DE RUEDAS PERSONALIZADA

Nombre de la Plaza: TECNICOS
Numero de Plazas: 1
Jefe inmediato: GERENTE GENERAL

Funciones

Estos son personal calificado y especializado para realizar los procedimientos que en nuestro caso en particular son soldadura IMG, realización de pruebas de las sillas de ruedas, ensamblado etc. Apegados a los planos del Jefe de taller.

Requisitos del Puesto

Experiencia mínima de 2 años en cargos soldaduras especiales MIG/MAG, dominio del idioma Inglés (tecnico) manejo de personal

Perfil:

Bachilleres Técnicos Industriales opción Mecánica o Técnicos en Ing. Mecánica.
Con experiencia en silla de de rueda, no indispensable
Edad entre 20 y 25 años.
Gran capacidad de aprendizaje, ordenado, responsable, buena presentación y buenas relaciones interpersonales

25/03/2011

Vigencia

12/06/2006

Fecha Elaboracion

GERENTE GENERAL

Reviso

GERENTE GENERAL

Aprueba

APENDICES

APENDICE 1: REQUISITOS PARA FORMAR UNA EMPRESA

Definición de Forma de Constitución de La Empresa:

Para la formación de una empresa, es necesario definir los siguientes aspectos:

- Determinar el giro de la empresa:
- Decidir la forma de sociedad:

De acuerdo con el régimen jurídico en que se constituya la empresa, ésta puede ser: Sociedad Anónima, Sociedad Anónima de capital Variable, Sociedad de Responsabilidad Limitada, sociedad Cooperativa, Sociedad de Comandita Simple, Sociedad en Comandita por acciones y Sociedad en Nombre colectivo.

- Definir posibles nombres: Las sociedades son Personas Jurídicas; en consecuencia, requieren contar con una denominación o razón social. No debe utilizarse una denominación ya existente o similar.
- Tener una razón social.
- Establecer el objeto de la sociedad.
- Definir los accionistas y el número, valor y porcentaje de acciones.
- Establecer el monto del capital social: El capital social de la sociedad es el aporte o inversión que efectúan los socios. Puede ser en efectivo o en bienes. Debe establecerse el monto del capital antes de la constitución.
- Tener información sobre los datos generales de los accionistas (nombres, nacionalidad, fecha y lugar de nacimiento, domicilio, estado civil y calidad migratoria si es extranjero). Duración de la sociedad.
- Domicilio de la sociedad.

- Definir la forma de administrar la sociedad (consejo de administración o administrador único).
- Realizar el nombramiento del consejo de administración.
- Definir el contenido de los estatutos del acta constitutiva.
- Designar y realizar el nombramiento de los administradores y determinar sus facultades.
- Designar y realizar el nombramiento del comisario.

Registro de la empresa

Después de tener el nombre autorizado y definido, la forma de constitución de la empresa, se procede a la elaboración de estatutos ante un notario público. Cuando el notario entrega las escrituras, es necesario hacer los trámites respectivos para el registro de la empresa, dichos trámites tendrán sus variantes, de acuerdo a la personería de la sociedad (los pasos a seguir variaran, dependiendo si es una persona natural o jurídica).

1. Obtener formulario de Número de Identificación Tributaria (NIT) y Registro de Contribuyente en la Dirección General de Impuestos Internos en el Ministerio de Hacienda.

Para el caso de personas Naturales, los pasos detallados a seguir son:

Registro NIT	-Completar Formulario -Original y Fotocopia de DUI -Recibo de Pago (1ª vez \$0.23, Reposición \$0.46) -De no tramitarse personalmente, se
--------------	---

	requiere autorización
Inscripción IVA	<ul style="list-style-type: none"> -Completar Formulario -Original y Fotocopia de NIT -Original y Fotocopia de DUI -De no tramitarlo personalmente, se requiere autorización

Para el caso de las personas Jurídicas, será necesario realizar trámites previos para la legalización de la asociación:

Constitución de Sociedad nacional	<ul style="list-style-type: none"> -Escritura de constitución de sociedad ante notario salvadoreño -Dos accionistas como mínimo (personas naturales o jurídicas) -Capital Social mínimo de fundación \$11,428.57
Inscripción de la constitución de sociedad nacional	<ul style="list-style-type: none"> -Testimonio original de la escritura de constitución de la sociedad nacional -Pago de derechos de registro: \$0.57 por cada \$114.29 de capital -Fotocopia tamaño oficio, reducida al 74% de escritura de constitución de la sociedad.
Inscripción balance inicial	<ul style="list-style-type: none"> -Balance inicial (original) auditado externamente -Fotocopia de balance inicial, tamaño oficio, reducida al 74%

	-Recibo pago derechos de registro (\$17.14)
Registro NIT	<ul style="list-style-type: none"> -Completar Formulario -Original y fotocopia de la escritura de constitución de la sociedad inscrita -Original y fotocopia de NIT de representante legal y accionistas -Original y fotocopia de DUI de representante legal -Recibo de pago: 1ª vez \$0.23, reposición \$0.46 (De no tramitarlo personalmente, se requiere autorización)
Registro IVA	<ul style="list-style-type: none"> -Completar Formulario -Original y fotocopia de escritura de constitución de sociedad inscrita -Original y fotocopia de NIT de la sociedad y del representante legal -Original y fotocopia de DUI del representante legal (De no tramitarlo personalmente, se requiere autorización)

2. Es necesario obtener el Registro para la Compañía y una matrícula de comercio en el Registro de Comercio, en el Departamento de Matrículas de Comercio y Patentes de Comercio e Industria. Este registro también puede escribir patentes, marcas de fábrica y registro de derechos de autor.

Personas Jurídicas:

Matrícula de empresa y de establecimiento	<ul style="list-style-type: none">-Completar formulario de solicitud- Fotocopia de balance inicial (si es primera vez)-Constancia extendida por la DIGESTYC-Original y fotocopia de NIT e IVA de la sociedad- Constancia de inscripción de establecimiento de la Alcaldía Municipal respectiva- Recibo original de derechos de registro- Constancia de autorización para el ejercicio de la actividad económica extendida por la oficina correspondiente (ejemplo: si es farmacia presentar autorización del Consejo Superior de Salud Pública).-Original y fotocopia de DUI del representante legal
---	---

Para personas Naturales:

Matrícula de Empresa y Establecimiento	<ul style="list-style-type: none">-Completar formulario de solicitud-Original y copia de balance inicial (si es primera vez)- Constancia de inscripción de establecimiento de la Alcaldía- Recibo original de derechos de registro- Constancia de autorización para el ejercicio de la actividad económica extendida por la oficina
--	---

	<p>correspondiente. (ejemplo: si es farmacia presentar autorización del Consejo Superior de Salud Pública)</p> <ul style="list-style-type: none"> -Constancia extendida por la DIGESTYC -Original y fotocopia de NIT, IVA y DUI propietario, -Recibo pago derechos de registro de acuerdo a activo -Partida de nacimiento original
--	--

3. Hacer el trámite respectivo para la inscripción en el Registro de Comercio de los nombres de los miembros de la Junta Directiva al igual que de los funcionarios de mayor categoría que serán parte integrante de la empresa.

4. Obtener una certificación de solvencia en la Alcaldía Municipal.

5. Obtener una certificación de que la firma está registrada en el Directorio Nacional de Establecimientos Comerciales e Industriales de la Dirección General de Estadísticas y Censos (DYGESTIC).

En el caso de personas Naturales:

<p>Solvencia Inscripción DIGESTYC</p>	<ul style="list-style-type: none"> -Completar formulario de solicitud -Original y fotocopia de NIT -Original de balance inicial auditado externamente -Recibo de pago según activo
---	--

En el caso de personas Jurídicas:

<p>Solvencia de inscripción DIGESTYC</p>	<ul style="list-style-type: none"> -Completar formulario de solicitud -Original y fotocopia de NIT de la sociedad
--	---

	<ul style="list-style-type: none"> -Original y fotocopia de escritura de constitución de sociedad inscrita -Original de balance inicial auditado -Recibo de pago según activo de la empresa
--	--

6. Realizar el respectivo registro patronal y altas del personal ante el Instituto Salvadoreño del Seguro Social (ISSS).

Para personas Naturales:

Registro NIP	<ul style="list-style-type: none"> -Aviso de inscripción de patrono (solicitud) -Original y fotocopia NIT -Original y fotocopia DUI
Inscripción Centro de Trabajo (más de 10 trabajadores)	<ul style="list-style-type: none"> -Solicitud -Original y copia de DUI del patrono -Original y copia de balance general, auditado externamente -Original y copia de NIT del patrono
Inscripción del Reglamento Interno de Trabajo	<ul style="list-style-type: none"> -Original y copia de nota de remisión -Tres ejemplares del reglamento interno de trabajo

Para personas Jurídicas:

Registro NIP	<ul style="list-style-type: none"> -Aviso de inscripción de patrono (solicitud) -Original y fotocopia de la escritura de constitución de sociedad inscrita -Original y fotocopia de NIT de la sociedad -Original y fotocopia de DUI del representante legal
Inscripción de Centro de Trabajo (más de 10 trabajadores)	<ul style="list-style-type: none"> -Solicitud -Original y copia de escritura de constitución de la sociedad inscrita -Original y copia de balance inicial, auditado -Original y copia de NIT de la empresa -Original y copia de NIT del representante legal
Inscripción del reglamento Interno de Trabajo	<ul style="list-style-type: none"> -Original y copia de nota de remisión -Tres ejemplares del reglamento interno de trabajo

7. Obtener un permiso del Consejo Superior de Salud Pública en caso de planear la apertura de una empresa relacionada con el ámbito de salud, como por ejemplo un Laboratorio.

8. En el Registro de Comercio se deberán presentar los nombres de los propietarios de la empresa, los Estados Financieros de la compañía de dónde se originan, los inversionistas principales, y el nombre del negocio o de los negocios que poseen. Toda esta información será por ley promulgada en alguno de los periódicos comerciales nacionales para dejar una constancia pública.

9. Un paso importante es la legalización de su sistema de contabilidad, para ello, se deberá solicitar y presentar formularios en el Registro de Comercio así como en la Superintendencia de Empresas y Sociedades Mercantiles. Para ello, se deberán seguir los siguientes pasos:

Describir el sistema de inventario que usted va a emplear.

- Inscribir el sistema de contabilidad que usted intenta utilizar.
- Inscribir sus Estados Financieros (apertura de cuentas bancarias).
- Recibir una autorización final para el sistema contable que usted pretende utilizar.

10. Finalmente registre su inversión en la División de Transferencias de Capital y tecnología de Ministerio de Economía.

APENDICE 2: TABLAS DE RETENCION DEL IMPUESTO SOBRE LA RENTA

DECRETO N° 75.

El Órgano Ejecutivo de la República de El Salvador,

CONSIDERANDO:

I.- Que se ha derogado en todas sus partes la Ley de Impuesto sobre la Renta conforme Decreto Legislativo número 472 del 19 de diciembre de 1963, publicado en el Diario Oficial número 241, Tomo número 201 del 21 del mismo mes y año y sus reformas;

II.- Que la nueva Ley de Impuesto sobre la Renta, según Decreto Legislativo número 134 de fecha dieciocho de diciembre de mil novecientos noventa y uno; publicado en el Diario Oficial número 242 Tomo 313 del día 21 del mismo mes y año, en el Art. 92 Inciso 2°) numeral 1°) establece como obligados a declarar, a todas las personas naturales domiciliadas que obtengan rentas superiores a ¢ 22,000.00 (\$2,514.29), dentro de un ejercicio de imposición;

III.- Que el Art. 38 del mismo cuerpo legal, prescribe que las personas naturales domiciliadas, cuyos ingresos provengan exclusivamente de remuneraciones de carácter permanente; Salarios, Sueldos y otros, y sus ingresos anuales no excedan de ¢ 50,000.00 (\$5,714.29) no están obligados a presentar liquidación de impuestos; en consecuencia su impuesto será igual a la suma de las retenciones efectuadas de acuerdo a la tabla respectiva;

IV.- Que es procedente en virtud de lo anterior, emitir nuevas Tablas de Retención que contengan la porción a retener; la cual deberá guardar consonancia con lo dispuesto en el Art. 37 de la Ley enunciada.

POR TANTO;

En uso de sus facultades legales DECRETA las siguientes:

TABLAS DE RETENCION DEL IMPUESTO SOBRE LA RENTA

Art. 1.- Se consideran sujetos pasivos de la retención, las personas naturales domiciliadas en el país que perciban rentas gravadas en concepto de remuneraciones por la prestación de servicios de carácter permanente; ya sea en efectivo o en especie, las que serán afectas a una retención de acuerdo a las siguientes Tablas:

a) Remuneraciones pagaderas mensualmente (1)

Si la remuneración mensual es: El impuesto a retener será de:

DESDE HASTA

¢ 0.01	¢ 2,770.82	SIN
\$ 0.00	\$ 316.67	RETENCION
¢ 2,770.83	¢ 4,104.16	¢41.70 (\$4.77)
\$ 316.67	\$ 469.05	más el 10%
		sobre exceso
		de ¢2,770.83
		(\$316.67)
¢ 4,104.17	¢ 6,666.67	¢41.70 (\$4.77)
\$ 469.05	\$ 761.91	más el 10%
		sobre exceso
		de ¢2,000.00
		(\$228.57)
¢ 6,666.68	¢ 16,666.00	¢525.00
\$ 761.91	\$ 1,904.69	(\$60.00) más
		el 20% sobre
		exceso de
		¢6,666.67
		(\$761.91)
¢ 16,666.01	En adelante	¢2,000.00
\$ 1,904.69		(\$228.57) más el
		30% sobre exceso
		de ¢16,666.00
		(\$1,904.69)

b) Remuneraciones pagaderas quincenalmente (1)

Si la remuneración Quincenal es: El impuesto a retener será de:

DESDE HASTA

¢ 0.01	¢ 1,385.41	SIN
\$ 0.00	\$ 158.33	RETENCION
¢ 1,385.42	¢ 2,052.08	¢20.85 (\$2.38)
\$ 158.33	\$ 234.52	más el 10%
		sobre exceso
		de ¢1,385.42
		(\$158.33)
¢ 2,052.09	¢ 3,333.33	¢20.85 (\$2.38)
\$ 234.52	\$ 380.95	más el 10%
		sobre exceso
		de ¢1,000.00
		(\$114.29)
¢ 3,333.34	¢ 8,333.33	¢262.50
\$ 380.95	\$ 952.34	(\$30.00) más
		el 20% sobre
		exceso de
		¢3,333.34
		(\$380.95)
¢ 8,333.01	En adelante	¢1,000.00
\$ 952.34		(\$114.29) más el
		30% sobre exceso
		de ¢8,333.01
		(\$952.34)

Art. 4.- El presente Decreto entrará en vigencia a partir del día de su publicación en el Diario Oficial y será aplicable a partir del 1° de enero de 1992.

DADO EN CASA PRESIDENCIAL: San Salvador, a los veintiún días del mes de diciembre de mil novecientos noventa y uno.

D. O. N° 1, Tomo 314, del 6 de enero de 1992.

REFORMAS:

- (1) D. E. N° 25, del 18 de febrero de 1992, publicado en el D. O. N° 34, Tomo 314, del 20 de febrero de 1992, que sustituye los literales a), b) y c), con vigencia a partir del 1° de marzo de 1992.