



**UNIVERSIDAD NACIONAL DE INGENIERIA
RECINTO UNIVERSITARIO “PEDRO ARÀUZ PALACIOS”
FACULTAD DE INGENIERIA DE SISTEMAS**

Mon
658.5
M489
2004

DEPARTAMENTO DE POSTGRADO

TESINA

**PLAN ESTRATÉGICO
PARA EL PROCESO DE PRODUCCIÓN EN
CENAPRORTO**

Autores

**Yessenia Medina Urbina
Lissette del Carmen López
Marcos Antonio Rivera**

Tutor: Ing. Mario Caldera.

Managua, 17 de Mayo del 2004

INDICE

	Contenido	Página
I.	INTRODUCCIÓN.....	1
II.	JUSTIFICACION.....	3
III.	RESUMEN.....	4
IV.	OBJETIVOS.....	5
	▪ General	
	▪ Especifico	
V.	DIAGNÓSTICO	
	5.1 Situación Actual de Cenaporto.....	6
	5.1.1 Aspectos Organizativos.....	7
	5.2 Situación de la Demanda.....	8
	5.3 Análisis de Proveedores.....	8
	5.4 Análisis de los Servicios.....	9
	5.4.1 Definición de los servicios que brinda Cenaporto.....	10
	5.4.2 Análisis de Pacientes Ingresados.....	11
	5.4.3 Análisis de Causa de Amputación.....	12
	5.5 Productos.....	13
	5.6 Análisis de Producción.....	16
	5.6.1 Producción de Prótesis.....	16
	5.6.2 Manejo de Materia Prima e Insumos.....	20
	5.6.3 Maquinaria y Equipo de Producción.....	21
	5.6.4 Herramientas, Enseres y Otros.....	22
	5.6.5 Mano de Obra.....	22
	5.6.6 Mapeo de Proceso.....	24
	5.6.7 Requisitos de elaboración de Prótesis de Madera.....	25
	5.6.8 Proceso de Producción de Prótesis Actual.....	27
	5.6.9 Cursograma Analítico.....	30
	5.6.10 Diagrama de Recorrido.....	31

5.7 Precios.....	32
5.8 Comercialización.....	34
5.9 Análisis de Calidad.....	35
5.10 Análisis de Estados Financieros.....	36
5.10.1 Balance General.....	37
5.10.2 Ingresos Totales.....	38
5.10.3 Generación de Ingresos Anuales.....	38
5.10.4 Donaciones Recibidas.....	39
5.10.5 Egresos Totales.....	40
5.10.6 Estado de Perdidas y Ganancias.....	41
5.10.7 Análisis de Razones Financieras.....	42
▪ Razón Circulante.....	42
▪ Razón de liquide o prueba de ácido.....	43
▪ Periodo de cobro.....	44
▪ Razón de deuda.....	45
▪ Razón de Rotación.....	46

VI. PLANEACIÓN ESTRATÉGICA

6.1 Diagrama Causa-Efecto.....	47
6.2 Análisis FODA de Cenaporto.....	52
6.3 Estrategias Planteadas.....	58
6.4 Matriz de Impacto cruzado.....	60
6.5 Propuesta de Misión, Visión y Valores.....	63
6.6 Desarrollo de Estrategia Optima.....	65
6.6.1 Análisis de Especificaciones del Nuevo Producto.....	69
6.6.2 Descripción del Nuevo Producto.....	71
6.6.3 Descripción del Organigrama Propuesto.....	72
6.6.4 Descripción del Proceso de Producción Propuesto.....	73
6.6.5 Cursograma analítico propuesto.....	76
6.6.6 Diagrama de Recorrido Propuesto.....	77

VII.	CONCLUSIÓN.....	78
VIII.	RECOMENDACIONES.....	79
IX.	BIBLIOGRAFÍA.....	80

X. ANEXOS

- **Anexo No1:** Distribución del Personal de Cenaprorto.
- **Anexo No2:** Descripción de Funciones relacionadas con el área de Producción.
- **Anexo No3:** Organigrama Actual.
- **Anexo No4:** Detalle de Pacientes Ingresados en Hospedaje.
- **Anexo No5:** Descripción de personas Atendidas por Causa de Amputación
- **Anexo No6:** Cursograma Analítico Actual.
- **Anexo No7:** Diagrama de Recorrido Actual.
- **Anexo No8:** Matriz FODA.
- **Anexo No9:** Organigrama Propuesto.
- **Anexo No10:** Cursograma Analítico Propuesto.
- **Anexo No11:** Diagrama de Recorrido Propuesto.
- **Anexo No12:** Página Web de Cenaprorto.



**PLAN ESTRATÉGICO
PARA EL PROCESO DE
PRODUCCIÓN EN
Cienfuegos**

VI. PLANEACIÓN ESTRATÉGICA

X. ANEXOS



V. DIAGNÓSTICO





I. INTRODUCCIÓN

Centro Nacional de Producción de Ayuda Técnica y Elementos Ortoprotésicos (CENAPRORTO) en Nicaragua, se encuentra ubicado en el Km. 5 carretera Sur, detrás del Hospital de Rehabilitación Nacional “Aldo Chavarría” .

Cenaprorto, es una empresa propiedad del Estado, adscrita al Ministerio de Salud, de quien depende directamente, opera como un ente descentralizado. Se puede afirmar que la empresa es única en su ramo y se proyecta como modelo dentro del Minsa, es un centro de referencia nacional autosostenible.

Funciona como Centro de producción especializado, distribuyendo, comercializando aparatos y accesorios destinados a sustituir o complementar un miembro superior e inferior que el ser humano perdió por amputación.

Dentro de la población de discapacitados los más sensibles son los niños y ancianos que por no poder desarrollar ninguna actividad económica que le genere ingresos, no tienen capacidad para adquirir su respectiva prótesis, razón que generalmente los obliga a permanecer reclusos en sus viviendas, sin poder estudiar o participar en ninguna actividad económica y social.

Ante esta situación se hace necesario realizar un diagnóstico de la situación actual de Cenaprorto, valorando aspectos relevantes en la producción mediante un análisis de: demanda, proveedores, servicios brindados, comercialización, precios, tipos de productos, calidad y estados financieros de la empresa. Así mismo se evalúa el proceso productivo de elaboración de prótesis mediante la aplicación del cursograma analítico y diagrama de recorrido, entre otros.



La persistencia de la empresa durante estos últimos años de labores, el compromiso y la responsabilidad social, motiva dar un salto de calidad, por lo que se presenta como propósito la realización de un diagnóstico, para determinar el estado actual, de esta manera contribuir con las estrategias productivas, mejorando el proceso de elaboración de prótesis por tanto; Cenaporto necesita estar en renovación permanente, lo que conlleva a mejorar la calidad del producto y servicio, satisfaciendo las necesidades del paciente.

Por tanto la propuesta de mejora consistirá en una planeación estratégica que contempla el establecimiento de la Misión, Visión y Valores. Así como la selección del desarrollo de la estrategia " Innovación de prótesis ". Fundamentándose en el análisis de especificación del nuevo producto a través de la casa de la calidad y la descripción del mismo y del nuevo proceso de producción.



II . JUSTIFICACIÓN

La realización de una planeación estratégica en el área de producción, es un aporte al proceso productivo en cuanto a la distribución y racionalización de los recursos materiales y humanos.

La planeación estratégica pretende mejorar la eficiencia del proceso productivo, valorando la adecuación del área de producción, es decir establecer y separar las líneas productivas de prótesis y órtesis; como la implementación de nuevas tecnologías en la elaboración de prótesis de mayor calidad (Polipropileno), así como servicios integrales de rehabilitación, para lograr la satisfacción de los pacientes y levantar el autoestima.

Los beneficios específicos que traerá consigo la planeación estratégica se enfocarán de manera determinante en cuanto a:

Determinar las necesidades del personal, valorando la capacitación continua y la estabilidad laboral, para evitar de esta manera la rotación del personal de producción. Pretendiendo la reestructuración física del taller, para dividir las dos líneas productivas, así como la introducción de maquinaria, para optimizar el proceso de elaboración de prótesis.

Se propone implementar la prótesis de polipropileno, las cuales son más funcionales, ergonómicas, estéticas y de mayor calidad, satisfaciendo así las necesidades y expectativas del cliente, para que Cenaporto continúe siendo un modelo dentro del Minsa, fortaleciendo su imagen y seguir siendo el único centro de referencia nacional.



III. RESUMEN

La realización del presente plan estratégico para el proceso de producción en Cenaprorto, es una contribución que servirá de referencia para futuros proyectos tales como un estudio de factibilidad, para la implementación del proceso de producción de prótesis de polipropileno, las cuales vendrán a satisfacer las expectativas de los pacientes

Se presenta el desarrollo de un diagnóstico integral tomando en cuenta diferentes aspectos tales como: demanda, proveedores, servicios y productos ofertados, un análisis detallado de la producción, precios, comercialización, calidad y análisis de estados financieros, para determinar la situación actual de Cenaprorto.

Con la planeación estratégica, específicamente se esquematizó mediante el diagrama Causa-Efecto la problemática existente, además se realizó la Matriz Foda para poder determinar las estrategias de las cuales se seleccionó mediante una matriz de impacto cruzado la estrategia óptima a desarrollar: “Innovación de Prótesis”.

El desarrollo de la estrategia óptima, se enfoca en áreas específicas tales como: Recursos Humanos, Producción, Administración-Financiera y Comercialización. Además se procedió a realizar un análisis de las especificaciones del nuevo producto, así como su descripción y las diferentes propuestas tales como: el nuevo proceso de producción de elaboración de prótesis de polipropileno y sus respectivos diagrama analítico y de recorrido.

Con la elaboración de la Página Web de Cenaprorto, se logrará promover su imagen como único Centro de Producción Ortoprotésica a nivel nacional, presentando los tipos de productos y servicios que ofrece Cenaprorto.



IV. OBJETIVOS

Objetivo General:

- Proponer el Plan Estratégico de Producción de Prótesis, para el mejoramiento de la calidad y servicios que se le brinda al paciente en Cenaporto

Objetivos Específicos:

- Realizar un diagnóstico del proceso productivo que le permita la valoración de los diferentes factores que intervienen en el proceso de producción de Cenaporto.
- Diseñar las estrategias en el área del proceso de producción de Cenaporto para mejorar la eficiencia del sistema.
- Crear una página Web con información relevante de Cenaporto, que contribuya al reconocimiento nacional e internacional y sirva de referencia a personas y organismos interesados en el tema.



5.1 SITUACIÓN ACTUAL DE CENAPORTO

Actualmente la empresa funciona como centro productor especializado en ayudas técnicas y elementos protésicos a nivel nacional. Produce, adapta, distribuye, comercializa aparatos y accesorios destinados a sustituir o complementar una función de un órgano o un tejido del cuerpo.

Los beneficiarios de estos servicios han sido principalmente ex-miembros de las fuerzas armadas y trabajadores por el Instituto Nacional de Seguridad Social, quienes han tenido acceso a estos importantes servicios de salud, a costos sin fines de lucro y en algunos casos de forma gratuita. La institución cuenta con ayuda financiera del Comité Internacional de la Cruz Roja (Suiza)(CICR).

Se ha determinado la problemática referente a la necesidad existente en el área de producción en cuanto al espacio físico en el taller ya que las líneas de producción de prótesis y órtesis están juntas. Además la desactualización de la maquinaria, así como la necesidad de producir prótesis de polipropileno las cuales son de mayor calidad y de esta manera satisfacer las expectativas del paciente discapacitado.

El personal de trabajo¹ en Cenaporto esta distribuido en 30 personas, se dividen de la siguiente manera, 11 trabajadores se encuentran laborando en el área de producción, los cuales se clasifican en técnico A , técnico B, y técnico de componentes, estos son en prótesis y órtesis, y 19 en el área administrativa, cada uno desempeñando su trabajo según las funciones² que les competen.

¹ Ver Anexo No. 1 Distribución de Personal de Cenaporto

² Ver Anexo No. 2 Descripción de funciones relacionadas con el área de producción



5.1.1 Aspecto Organizativo

La industria Ortoprotésica Cenaporto se organiza³ para el control de las funciones en las siguientes áreas: Dirección general, Administración financiera, Recursos Humanos, Producción.

- **Dirección General :**

Está a cargo del director general , es el funcionario de mayor jerarquía del centro, tiene la responsabilidad de la representación legal de la empresa Cenaporto, el cual es acreditado con una presentación certificada de su nombramiento emitida por el ministerio de salud. Además esta área esta asistida por un consejo de dirección y el comité de compra. Así como también tiene subordinada las áreas de Administración Financiera, Recursos Humanos y Producción.

- **Administración Financiera :**

Está referido a la administración de los recursos, y control financiero, teniendo subordinados las secciones de contabilidad, caja, compras, bodega, admisión, recepción, hospedaje, mantenimiento y vigilancia.

- **Recursos humanos:**

Esta área se dedica al control de planilla de los empleados, contratación del personal, gestiones del seguro social y asistencia al personal.

³ Ver Anexo No. 3 Organigrama Actual



▪ **Producción:**

En esta área se contempla la fabricación de aparatos protésicos, la supervisión y control de los componentes. La cual esta asistida por un supervisor de prótesis, teniendo subordinadas las secciones de prótesis-órtesis y equipo de rehabilitación.

5.2 SITUACIÓN DE LA DEMANDA

Dado a la existencia de un sólo centro ubicado en la capital y a la repartición geográfica del país, la demanda de prótesis se encuentra disgregada, pero mayormente se ubica en la zona norte. Esto se puede mejorar a través de asociaciones de discapacitados.

Según datos estadísticos proporcionados por Cenaporto existe una población con discapacidad de aproximadamente 3000 amputados en el país, con un factor anual de crecimiento entre 2 a 4 %. Actualmente el centro tiene una demanda potencial anual de 700 prótesis y una demanda efectiva por año, la cual se proyecta en dependencia del número de prótesis que están dispuestos a donar los organismos.

5.3 ANÁLISIS DE PROVEEDORES

La concentración de proveedores es baja por que la materia prima es especial y son pocos los distribuidores, lo que es determinante sobre la materia prima y componentes necesarios para elaborar el producto final. Se cuenta con tres proveedores:

- Comité Internacional de la Cruz Roja (CICR de Suiza)
- Hosmer
- USMC



5.4 ANÁLISIS DE LOS SERVICIOS

La empresa está en capacidad de ofrecer a los pacientes de todo el país, una variedad de servicios para satisfacer al cliente, los servicios pueden ser:

- **Basados en Personas:** está de acuerdo al tipo de trabajador profesional con el cual cuenta Cenaporto en los distintos procesos para la elaboración de prótesis.
- **Basados en Equipos:** son los técnicos con los que cuenta el área de producción para la inspección y fabricación de los distintos productos ortoprotésicos.
- **Servicios Puros:** atención de Fisiatras y Psicólogos donde el único servicio tangible es la oficina.

El bien tangible:

Es la prótesis que la institución fabrica para los discapacitados, acompañado de otros servicios como: entrega, reparación, mantenimiento y capacitación para su operación. Algunos de los servicios requieren de la presencia del cliente.



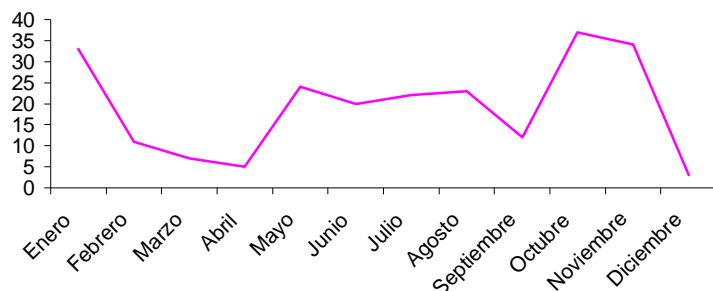
5.4.1 Definición en la orientación de Servicios que se le brinda a los pacientes en CENAPORTO.

Definición de los Servicios	Definición del Paciente
▪Asistencia en recreación y esparcimiento en cancha deportiva	Se rehabilita y aumenta su autoestima.
▪Consultas Médicas Fisiatras	Valora al paciente sin costo alguno.
▪Consultas Médicas Psicólogos	Evalúa el grado de autoestima del paciente y contribuye a la mejora del mismo.
▪Servicio de alojamiento en cuartos privados con aire condicionados	Proporciona un ambiente confortable.
▪Asistencia personalizada de ejercitación en gimnasio completamente equipado	Es fundamental para la rehabilitación y preparación física del paciente para que pueda manejar correctamente la prótesis.



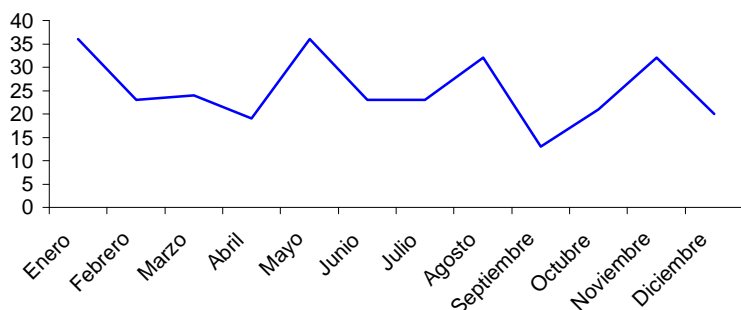
5.4.2 Análisis de pacientes ingresados⁴

Gráfico 1: Pacientes Ingresados en el Año 2001



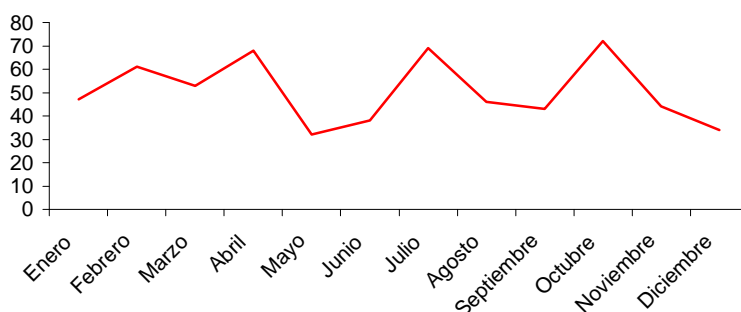
Para el año 2001, ingresaron a los servicios de alojamiento que presta Cenaporto durante los meses de enero, octubre y noviembre 231 pacientes. **Ver Gráfico No. 1**

Gráfico 2: Pacientes ingresados en el Año 2002



El año 2002 presenta un aumento en los meses de enero, mayo, agosto y noviembre, reflejando un incremento de un 30% de pacientes ingresados. **Ver Gráfico No. 2**

Gráfico 3: Pacientes ingresados en el año 2003



En el año 2003 se refleja un aumento durante los meses de febrero, abril, julio y octubre en comparación al año anterior hubo un incremento de mas del 100%, en lo que atención de pacientes se refiere, es decir personas atendidas en servicios de alojamiento, durante este período fueron un total de 607 pacientes y se logró en un total de 3,182 días de estancias. **Ver Gráfico No. 3**

⁴ Ver Anexo No. 4 Detalle de Pacientes Ingresados al Hospedaje



5.4.3 Análisis de Causas de Amputación

Las personas atendidas en fisioterapia, durante el mes de diciembre del 2003, fueron 286 personas por primera vez⁵, se observa que la mayor causa de amputación fue por la Diabetes en un 56.30% equivalente a 161 personas, seguido de Accidentes con un 19.9% equivalente a 57 personas y por Osteosarcoma con un 7.30% equivalente a 21 personas. Generalmente las personas amputadas se caracterizan por ser jubilados y de escasos recursos económicos. **Ver Gráfico No.4.**

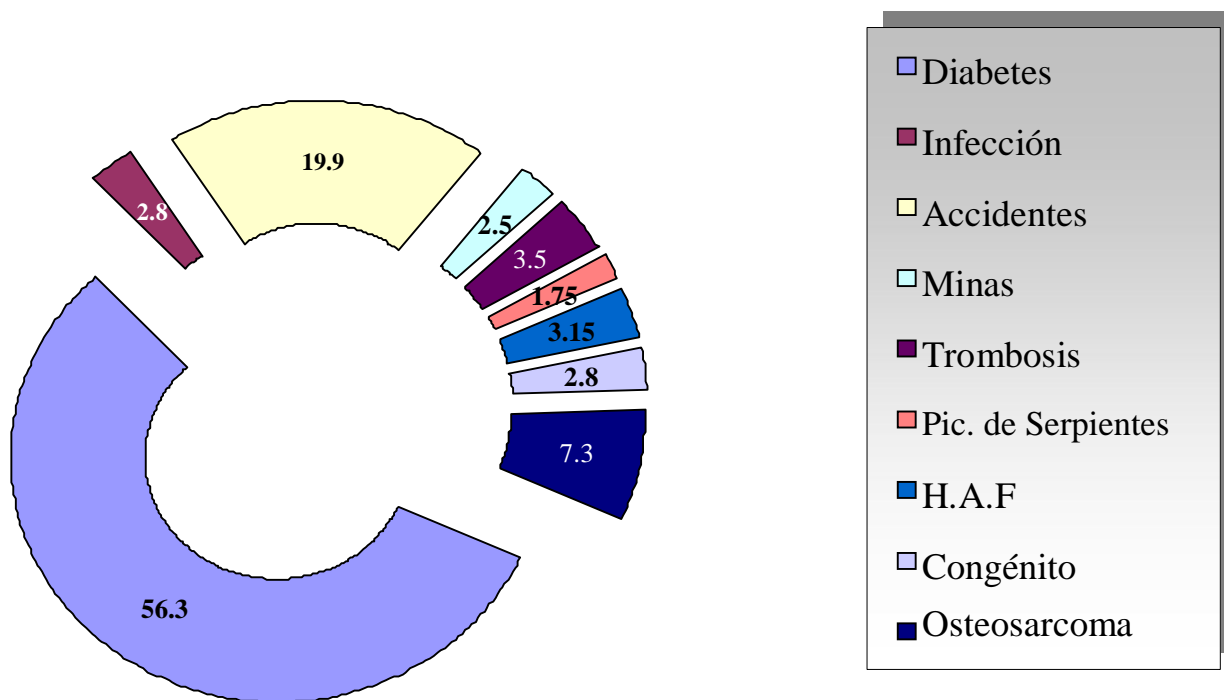


Gráfico No. 4

⁵ Ver Anexo No. 5 Detalle de Personas atendidas por causas de amputación



5.5 PRODUCTOS

Cenaporto ofrece una variedad de prótesis, que sustituirá un miembro del cuerpo del paciente discapacitado. Este tipo de producto actualmente se está elaborando en madera. **Ver Figura No. 1**

- **Miembro Superior (MS)**

Desarticulador de hombro (DES HOM):

Para personas amputadas desde el hombro, prótesis completa que incluye:

Prótesis Transhumeral : Son prótesis para personas amputadas arriba del codo. Incluye: Transhumeral (**TH**), Desarticulador de codo (**DES COD**), y **Prótesis Transradial:** Son prótesis para personas amputadas debajo del codo. Incluye: Transradial (**TR**), Desarticulador de muñeca (**DES MUN**), Mano (cosmética, mecánica, gancho).

- **Miembro Inferior (MI)**

Desarticulador de Caderas (DES CAD):

Para personas amputadas desde la cadera. Prótesis completa que incluye:

Prótesis Transfermoral: Son prótesis para personas amputadas arriba de la rodilla. Transfemoral (**TF**), Desarticulador de rodilla (**DES ROD**), y **Prótesis Transtribial:** Son prótesis para personas amputadas de la rodilla para abajo. Incluye: Transtibial (**TT**), Desarticulador de Tobillo (**DES TOB**), Pie.



Prototipo según el nivel de amputación

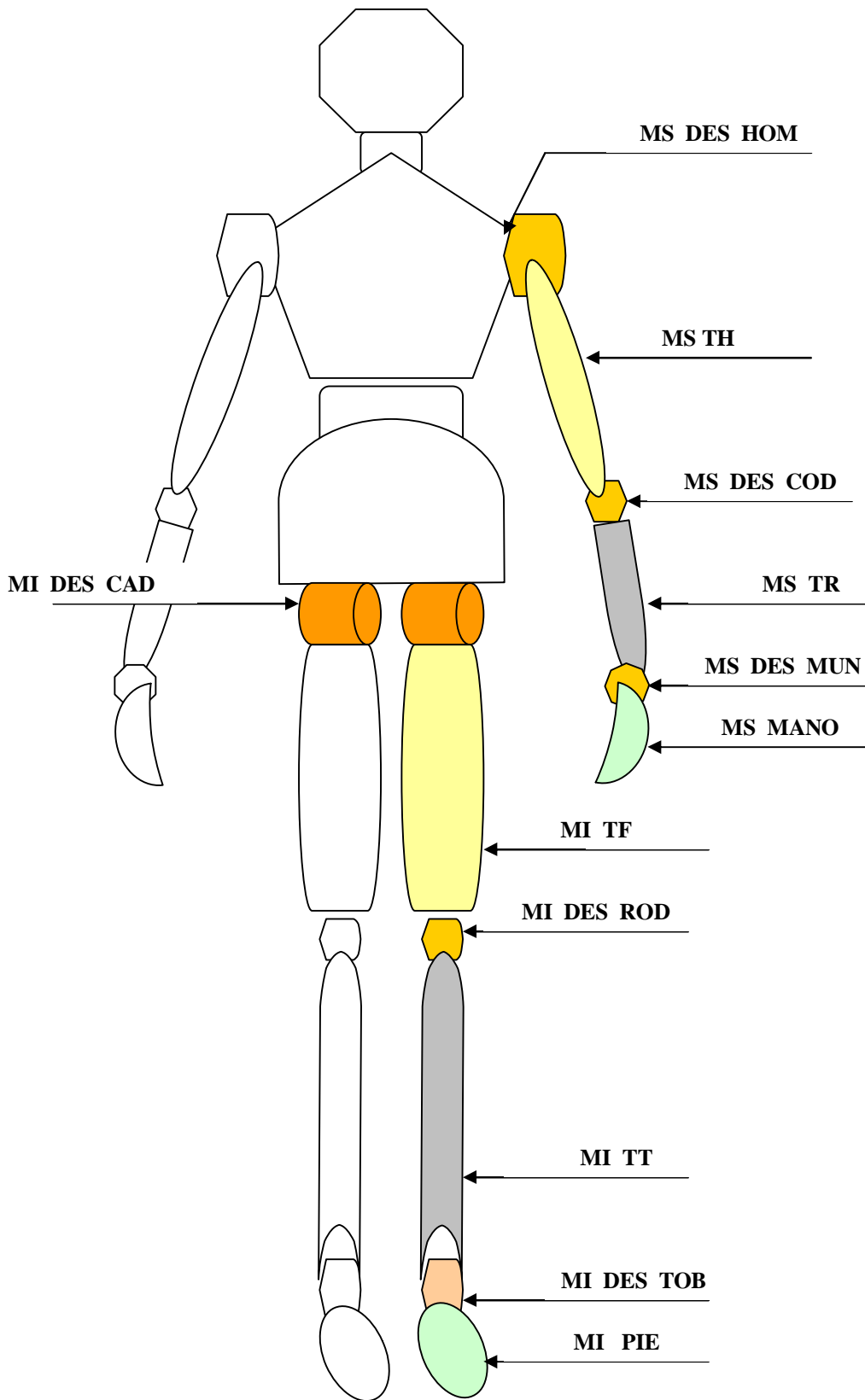


Figura No. 1



Características del Producto Actual

Prótesis de Madera

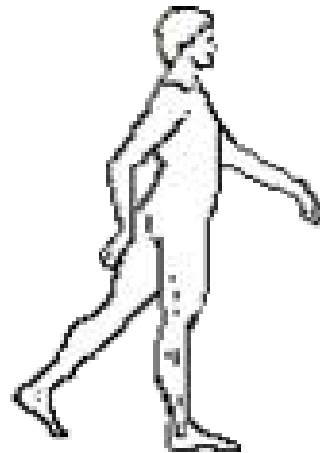
Madera de cedro real

Pesada (25 Lb)

Duradera

Difícil de manejar

Incómoda para la fisioterapia.



Prótesis de Madera :

Las prótesis tienen un ciclo de vida de 10 años, difícil de manejar por su peso, rústica e incómoda para realizar terapia de rehabilitación. Además requieren de mayor número de reparaciones y curas.



5.6 ANÁLISIS DE PRODUCCIÓN

Las prótesis se venden de manera directa al paciente y en la empresa, son elaboradas exclusivamente para un paciente porque la medida es única.

La producción es igual a las ventas, no se cuenta con inventario de prótesis por que producto terminado es producto entregado, solamente se tiene inventario de materia prima y productos en procesos, se trabaja en base a órdenes de pedidos.

5.6.1 Producción de Prótesis

En el período del 2003, se logra una producción de 473 prótesis, de las cuales el 89.6% equivalen a 424 prótesis, las cuales fueron de miembros inferiores (transfemoral 50%, transtibial 47% y desarticulador de caderas 3%) y el 10.4% equivalen a 49 prótesis, las cuales fueron de miembros superiores (transradial 43%, transhumeral 28.50% y desarticulador de hombros 28.50%). **Ver Gráfico No. 5**

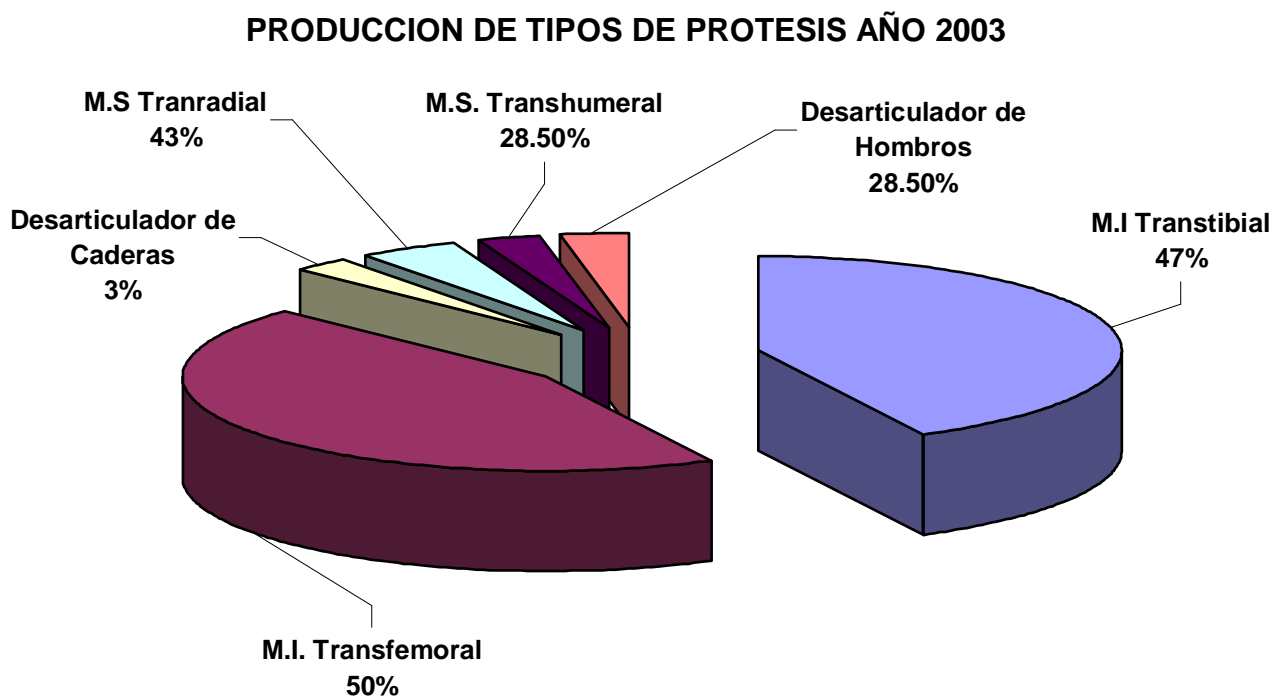
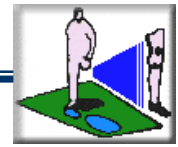


Gráfico No. 5



Posteriormente se reflejan detalladamente la producción por mes en el año 2003, de los distintos tipos de prótesis que se elaboraron en el centro. **Ver tabla No. 1**

Estadística de producción de prótesis del 2003

MESES	<i>PRÓTESIS</i>								TOTAL MENSUAL
	MIEMBRO INFERIOR				MIEMBRO SUPERIOR				
	T.T	T.F	DES. CAD.	SUB. TOTAL	T.R	T.H	DES. HOM.	SUB. TOTAL	
Enero	9	14	0	23					23
Febrero	25	18	2	45	1		1	2	47
Marzo	19	21	1	41	1	1	1	3	44
Abril	21	19	0	40	3		1	4	44
Mayo	14	12	2	28	1	1		2	30
Junio	12	13	2	27			1	1	28
Subtotal	100	97	7	204	6	2	4	12	216
Julio	26	22	1	49	3	2	1	6	55
Agosto	19	27	1	47	3	4	1	8	55
Septiembre	12	12	0	24	4	2	2	8	32
Octubre	14	25	0	39				0	39
Noviembre	16	11	1	28	3	1	3	7	35
Diciembre	14	18	1	33	2	3	3	8	41
Subtotal	101	115	4	220	15	12	10	37	257
TOTAL	201	212	11	424	21	14	14	49	473

Tabla No.1

Como se puede observar la producción prótesis de miembro inferior es de 424, mucho mayor que la producción de miembro superior que es de 49. Esto se debe a que la mayor demanda de prótesis es de miembro inferior, ocasionados por accidentes y diabetes.



En la producción de elaboración de prótesis por meses del año 2003, se destacan los meses de julio y agosto con mayor producción de prótesis, debido a la afluencia de pacientes solicitando prótesis que se da a inicios del año ya que el período de rehabilitación de los pacientes es aproximadamente seis meses. **Ver Gráfico No. 6**

Producción Mensual de Prótesis 2003

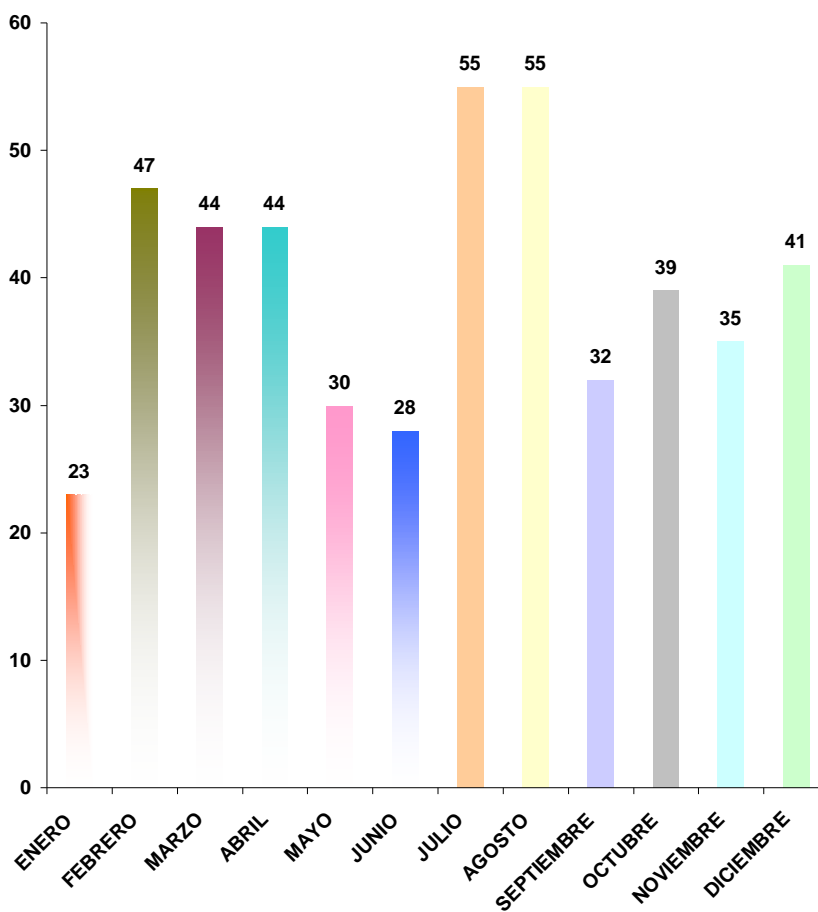


Gráfico No. 6



Relacionando la producción obtenida equivalente a 473 prótesis con la meta propuesta para este período fue de 605 prótesis, en términos generales se logró un cumplimiento de 78.20%. Así mismo en relación a la producción total obtenida en el año 2002, se observa que en el año 2003 se enfrentó un decrecimiento de un 5.0%, equivalente a 5 prótesis menos. **Ver tabla No. 2**

Estadística comparativa de producción del 2001 al 2003

<i>MESES</i>	<i>AÑOS</i>		
	2001	2002	2003
Enero	16	21	23
Febrero	37	36	47
Marzo	19	58	44
Abril	7	37	44
Mayo	6	36	30
Junio	21	44	28
SUBTOTAL	106	232	216
Julio	30	45	55
Agosto	29	36	55
Septiembre	30	44	32
Octubre	47	49	39
Noviembre	54	45	35
Diciembre	33	47	41
SUBTOTAL	223	266	257
TOTAL	329	498	473
Incremento (%)		51.37	(-5.02)

Tabla No. 2



5.6.2 Manejo de Materia Prima e Insumos

La materia prima se mantiene en bodega y cerca de los talleres de producción donde se encuentran las áreas y máquinas del proceso productivo: toma de medidas, horno, laminado, acabado con faja, cuerina y metal mecánica.

Insumos: los insumos hacen vulnerables a la institución según el comportamiento a corto y largo plazo.

El factor determinante del grado de vulnerabilidad es el origen de los insumos principalmente de EE.UU., Salvador, Alemania, por medio del CICR lo que es vital para la producción. Sus costos pueden variar dado al comportamiento del mercado internacional.

En Cenaprorto el manejo de la materia prima está relacionado con las proyecciones de la producción, esto está directamente determinando por la cantidad de prótesis que están dispuestos a financiar los donantes para un periodo establecido. Por tanto se programa un plan que contempla las cantidades de materia prima e insumos a adquirir para el siguiente periodo.

Además como un mejor control de inventario en Cenaprorto se implementó un sistema consistente en organizar paquetes conteniendo la cantidad exacta para la elaboración de una prótesis determinada.



<p style="text-align: center;">Acciones</p> <p>Ejecutor</p>	<p style="text-align: center;">Qué pedir</p>	<p style="text-align: center;">Cuánto Pedir</p>	<p style="text-align: center;">Cuándo Pedir</p>	<p style="text-align: center;">Cómo Pedir</p>
<p style="text-align: center;">Jefe de Producción</p>	<p>La información sobre que materia prima e insumos requiere.</p>	<p>Las cantidades precisas a solicitar de materia prima se establece en cuanto a las proyecciones .</p>	<p>la calendarización de los periodos de producción. Esto por las características del proceso de producción de prótesis que además interviene el tiempo empleado en la rehabilitación del paciente.</p>	<p>La comunicación con los proveedores de Cenaporto es muy fluida y debido a la relación continua con estos, ya están establecidas las especificaciones en tiempo y forma la solicitud de la materia prima.</p>

5.6.3 Maquinaria y Equipo de Producción

Deben realizarse reparaciones y modificaciones apropiadas en los equipos, gestión de compra de materia prima y herramientas. La maquinaria y equipo de producción esta inventariada por secciones, se encuentra compuesta por sierras, componentes bombas al vacío, prensas fresadoras, aspiradoras, horno eléctrico y otros.



5.6.4 Herramientas, Enseres y Otros

Las herramientas menores como: llaves, sopletes, taladros, moldes, troqueles, bancos de madera y otras herramientas son las ocupadas en el taller en donde se elaboran prótesis.

5.6.5 Mano de Obra

En cuanto a la producción de elaboración de prótesis, la mano de obra esta determinada por 6 técnicos. Los cuales deben cumplir con las metas establecidas de producción laborando una jornada de 8 horas al día, debido a la falta de técnicos especializados en el mercado laboral del país, no se da rotación de personal por que se considera a los técnicos como un recurso fundamental para Cenaporto.

Se presenta detalle del tiempo promedio requerido en la elaboración de prótesis, así como las unidades producidas, para poder determinar el tiempo productivo que ejercen los dos técnicos en un mes establecido, seleccionados de los seis que actualmente laboran en Cenaporto. Se logró determinar que el técnico 1 es más productivo que el técnico 2, debido a que laboró en las mismas condiciones, pero produjo mayor número de prótesis, cabe mencionar que el factor relevante puede ser la experiencia.

El técnico 1 labora prótesis de miembro superior en un tiempo de 30 hrs. y de miembro inferior en un tiempo de 174 hrs. con un total de 16 prótesis producidas en 204 hrs. En relación al tiempo del técnico 2 labora prótesis de miembro superior en 21 hrs. y de miembro inferior de 128 hrs. Con un total de 10 prótesis producidas en 149 hrs. **Ver tabla No. 3**

Específicamente a la observación de las contramedidas establecidas para la **Mano de Obra**. Cuando se plantea la observación siguiente: ' Si hay poco personal.....realizar contrataciones '. Las contrataciones de Técnicos, no se puede dar a la ligera puesto que actualmente no existen técnicos Ortoprotésicos en Nicaragua, y lo que se establece es la necesidad de mandar al menos un técnico a especializarse en la nueva tecnología de elaboración de prótesis de polipropileno, esto a través de la gestión de una beca en San Salvador - El Salvador.



Estudio de tiempo de producción a trabajadores calificados

TIPOS DE PRÓTESIS	Horas Promedio	Tecnico1		Tecnico2	
		No. Prod.	Hrs. Prod	No. Prod.	Hrs. Prod.
Miembro Superior					
Mano parcial	3				
Desarticulador muñeca y transradial	6	3	18	1	6
Desarticulador de codo	10				
Transhumeral	12	1	12	1	15
Desarticulador de hombro	14				
Sub-total de prótesis		4	30	2	21
Miembro Inferior					
Pie parcial	8				
Transtibial	13	9	117	4	52
Transtibial con muslera	16				
Desarticulador de rodilla	18				
Transfemoral	19	3	57	4	76
Transfemoral con articulación de cadera	21				
Desarticulación de cadera	25				
Sub-total de prótesis		12	174	8	128
TOTAL DE PROTESIS		16	204	10	149

Tabla No. 3



5.6.6 Mapeo de Procesos

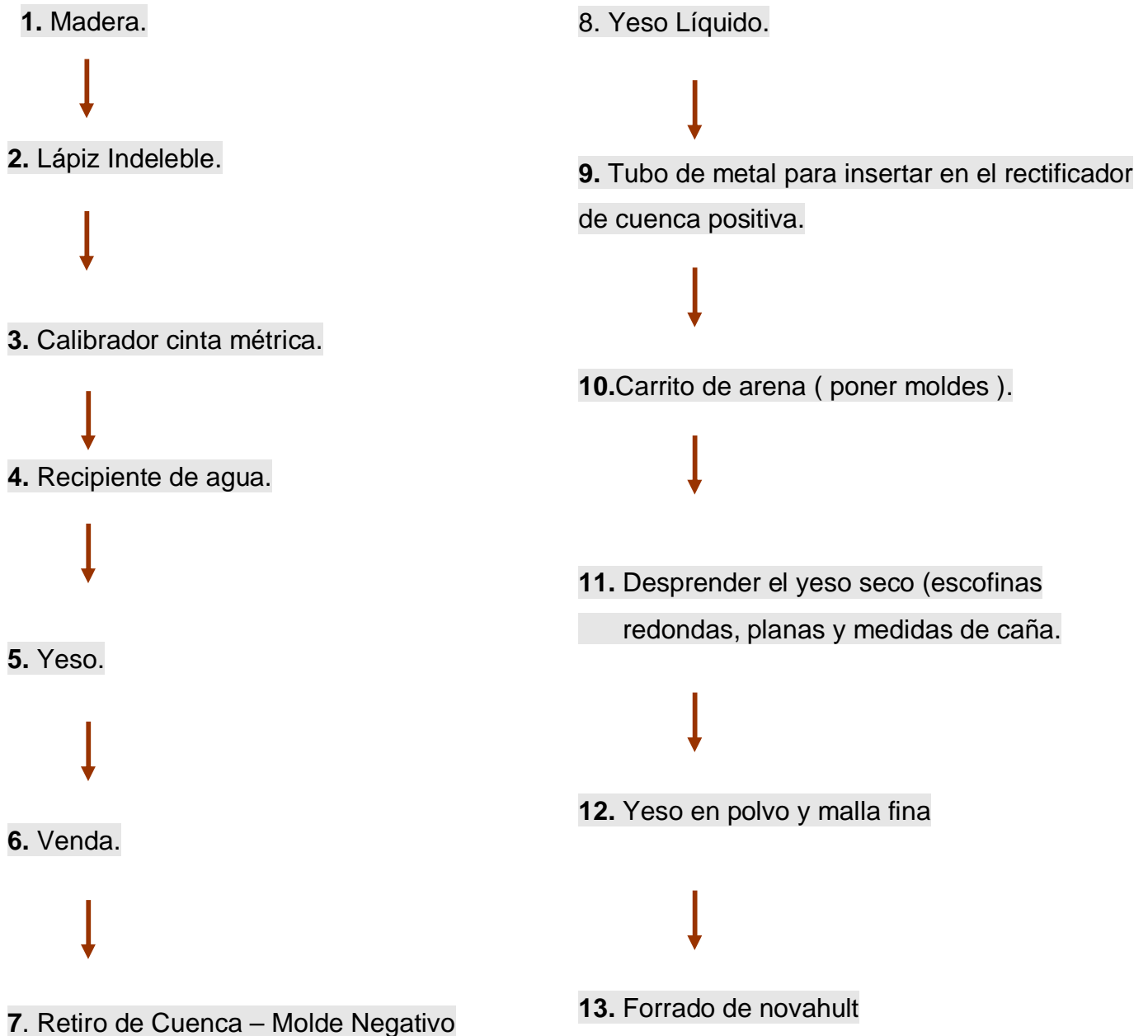
SOSTENIBILIDAD





5.6.7 Requerimientos de elaboración de Prótesis de Madera

Se detallan los requerimientos completos, para la elaboración de prótesis de madera, especificando cada uno de los materiales, materia prima, componentes y herramientas.





14. Lamina de novahult con pegamento de zapato



15. Ensamblaje de componentes (arandelas cinta dracon, elástica y lona).



16. Forrado de socket con algodón.



17. Corte de molde de madera y pulido a mano.



18. Quebrar el yeso que quedo dentro de la cuenca de madera.



19. Pulir el molde a mano y con lija



20. Componentes, dos discos de cople, un tobillo, pie.



21. Tipos de llaves allen No. 6, 8 y llave T



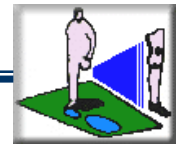
22. Laminación de madera para la pantorrilla y luego lijar.



23. Faja de cuero donde ira el muñon.



24. Acabado final con espuma de poliuretano.



5.6.8 Proceso de Producción de Prótesis (Actual)

El proceso productivo es mecanizado con tecnología vieja, elaborándose prótesis de madera. Las actividades mecanizadas del proceso de producción corresponden a un 80% aproximadamente del tiempo de elaboración del producto final.

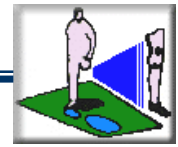
En el área donde se desarrolla las actividades de producción, se encontró que en el proceso de elaboración de prótesis no se permite una circulación apropiada entre las operaciones, el personal labora incómodo, tienen atrasos en alguna de las actividades de las operaciones, esto indica que el técnico no muestre rendimiento y todo esto se debe a que las dos áreas de producción de prótesis y órtesis se encuentren juntas.

Productividad inadecuada

Se presenta debido a las incidencias que se dan en cuanto a la Maquinaria y tecnología, Materia prima, Proceso, Mano de obra. Lo que nos lleva a concluir en la necesidad de la innovación de un nuevo producto que traerá consigo una reestructuración integral del proceso productivo optimizando los recursos existentes.

A continuación se anotan las diferentes operaciones que se realizan en el área producción de prótesis en la empresa:

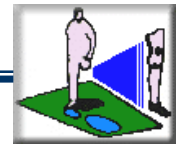
- A. Recibo de materia prima:** el proceso inicia con el recibo y acomodamiento de materia prima por parte de los proveedores.
- B. Admisión del paciente:** el paciente llega y se procede a solicitarle los datos personales: edad, causa de amputación, ocupación, dirección, número de pie para zapato (si es una amputación de miembro inferior) etc. La operación tiene una duración de 20 min.
- C. Diagnóstico Clínico:** el paciente pasa a ser evaluado por un médico - psicólogo y un fisiatra para valorarlo. La operación dura aproximadamente 2 hrs.



- D. Toma y Medida del Molde:** consiste en poner al paciente sentado en una mesa, en donde el muñón es vendado con yeso de 10 cm de ancho, el cual fue humedecido anteriormente. El vendaje del muñón se realiza de manera que se crea una cuenca negativa, para señalar las medidas de circunferencia, como puntos de referencia para darle forma al socket y cuenca posterior. Después que la venda esta seca y adquirir la forma del muñón es retirada.. La operación tiene una duración de 60 min.
- E. Llenado del molde:** seguidamente que la cuenca negativa es retirada al paciente, es llenada con yeso líquido y colocado por medio de un tubo de metal que se utiliza para insertar en el canal de rectificación. Este producto relleno se le llama cuenca positiva, que posteriormente pasará a ser modificada de acuerdo a medidas del paciente. La operación dura 20 min.
- F. Rectificado de molde:** la siguiente etapa del molde consiste en desprender el yeso seco y posteriormente es moldeado con las medidas y formas del paciente respectivamente. La duración de este procedimiento es de 60 min.
- G. Socket Blando:** después de rectificado el molde, es forrado en Novahul para formar un socket que hará contacto directo con el paciente. La lámina de Novahul se corta generalmente en trozos de 48cm X 34 cm. Con una holgura o traslape de 2cm a 3cm. Dicha lámina se calienta en el horno a temperatura de 220 °C por menos de 1 minuto y posteriormente es sellada con pegamento de zapato. Se utiliza una bomba de vacío para que el material se adhiera completo al molde de yeso rectificado. El socket es forrado con medida de algodón y en la parte inferior del molde es colocada una copa para alineamiento que debe quedar fuera de la medida. El tiempo aproximado de esta fase del proceso es de 40 min.



- H. Remover yeso de Cuenca:** consiste en quebrar el yeso que quedó en la cuenca de plástico y el socket de Novahul para proceder al ensamblaje de los componentes. Se cortan los bordes de la lámina para remover el yeso. Esta operación dura 35 min.
- I. Procesamiento de la madera y moldeado:** se procede a trabajar la madera de cedro real realizando corte de acuerdo a las medidas obtenidas, realizando una perforación interna para disminuir el peso de la prótesis y se realiza el pulido exterior según las medidas dándole una forma adecuada. Todo este proceso se realiza con las máquinas fresadoras. Con una duración de 2 hrs.
- J. Cosmecis de la prótesis:** se procede a forrar las prótesis utilizando textiles y resina previamente tratada con colorantes adhiriéndola a las prótesis, este proceso se realiza con una bomba de vacío y tiene una duración de 30 minutos.
- K. Ensamble de componentes:** esta referido al ensamble de la cuenca, y el resto de partes de la prótesis. Duración 15 min.
- L. Prueba de alineación con el paciente:** esta etapa consta de alineación de banco, alineación estática y otra dinámica con el paciente en marcha. La duración de esta etapa del proceso es aproximadamente de 6 hrs.
- M. Configuración final:** una vez que el paciente tiene el visto bueno del supervisor acerca de la adaptación del paciente a la prótesis se procede a su finalización, tiempo de duración 60 min.
- N. Acabado con faja y cuerina:** se Añade a la prótesis faja elaborada en cuero, lo que permitirá que la prótesis se afiance en el muñón del miembro del paciente, tiempo de duración 45 min.
- O. Entrega y revisión final (control de calidad):** se supervisa el acabado final y cosmético, luego se le entrega al paciente quien debe recibir conforme la prótesis correspondiente. Esta etapa dura 30 min. aproximadamente.



5.6.9 Cursograma Analítico⁶

Como podrá observarse en el cursograma, el proceso inicia desde que entra la materia prima hasta que sale el producto elaborado como es la prótesis, así mismo se determina el tiempo que dura el proceso de elaboración de la misma, tomando en cuenta la distancia que hay entre uno y otro proceso. Cabe destacar que tradicionalmente se elaboran prótesis de Madera. **Ver Tabla No. 4.**

Descripción del cursograma analítico

NUMERO	ACTIVIDAD	SIMBOLO	TIEMPO
1	Recibo de Materia Prima	▽	-----
2	Admisión del Paciente	D	20 Min
3	Diagnostico Clínico	D	120 Min
4	Toma y Medida de Molde	○	60 Min
5	Llenado del Molde	○	20 Min
6	Rectificado de Molde	○	60 Min
7	Socket Blando	○	40 Min
8	Remover yeso de la cuenca	○	35 Min
9	Procesamiento de la madera y moldeado	○	120 Min
10	Cosmecis de la prótesis	○	30 Min
11	Ensamblaje de componentes	○	15 min
12	Prueba y alineación con el paciente	○	360 min.
13	Configuración Final	□	60 Min
14	Acabado con Faja y Cuerina	○	45 Min
15	Entrega y Revisión Final (C. C)	□	30 Min

Tabla No. 4

⁶Ver Anexo No. 6 Cursograma Analítico Actual



5.6.10 Diagrama de Recorrido⁷

El diagrama de recorrido muestra la posición original de la maquinaria en el departamento de producción, la cual tiene una inadecuada ubicación debido a que las líneas de producción de prótesis y órtesis están en el mismo local creando conflicto. Además la sucesión de las actividades demuestran que no hay suficiente espacio para el recorrido de los materiales y de los técnicos.

El tiempo existente entre cada una de las actividades de los procesos de producción son tardíos, se realizan actividades continuas no necesarias, repetidas. Hay desperdicios de materia prima no utilizada al máximo, falta mano de obra calificada, no hay actualización en su totalidad de componentes, maquinaria y tecnología, presenta baja imagen de calidad del producto, se presenta un atraso de MP por lo que los proveedores no tienen un sistema de crédito a largo plazo, los materiales directos no son elaborados en el país, son importados de (EEUU - San Salvador - Alemania) creando una dependencia para la empresa, existencia de pocos proveedores (Materia Prima Especial espuma de Poliuretano).

⁷ Ver Anexo No. 7 Diagrama de recorrido Actual

5.7 PRECIOS

Desde 1984 Cenaporto ofrece sus productos a personas que sufren discapacidad a precios establecidos en dólares y al tipo de cambio oficial.

El establecimiento de los precios es en base a cubrir los costos de producción más un margen de recuperación que varía entre el 4% y 6% que corresponde al factor de la inflación. Los precios que se cobran a los pacientes dependen del tipo de prótesis que vayan a utilizar, también van de acuerdo a los recursos económicos con que cuenta el paciente. En ocasiones se dan donaciones de prótesis ya sea por parte del centro Cenaporto, o algún organismo donante.

Además cuando surge un cambio en el precio Cenaporto queda sujeto a la aprobación y autorización del Minsa. Cabe destacar que dichos precios son los mas bajos a nivel de Centroamérica. Por lo anterior se considera una institución líder en el mercado nacional.

Los precios están diferenciados por tipos de prótesis, a continuación se señala la lista de precios oficiales que rigen la institución. **Ver Tabla No. 5**

La prótesis de mano pasiva cosmética y pie parcial no se producen en Cenaporto, es importada desde Suiza y Estados Unidos, éstas se venden con el precio de compra.

**Presentación de productos ofertados por Cenaporto
con sus respectivos precios**

MIEMBRO INFERIOR	PRECIO EN DOLARES
PRÓTESIS TRANSFEMORAL	596.20 - 435.15
PRÓTESIS TRANSTIBIAL	377.83 - 236.11
DESARTICULADOR DE CADERAS	738.36 - 675.70
PRÓTESIS PIE PARCIAL	86.10
M. SUPERIOR TRANSRADIAL	PRECIO EN DOLARES
CON MANO PASIVA (COSMÉTICA)	4.90 - 418.57
CON MANO MECANICA	752.55
CON GANCHO	610.70 - 604.62
CON MANO Y GANCHO	847.82 - 841.74
M. SUPERIOR TRANSHUMERAL	PRECIO EN DOLARES
DESARTICULADOR DE HOMBROS	921.52
CON MANO COSMÉTICA	928.25 - 918.90
CON MANO MECANICA	1,251.89
CON GANCHO	1,110.00 - 1,099.85
CON GANCHO Y MANO	1,347.15 - 1,337.18
PRODUCTOS SUSTITUTOS	PRECIO EN DOLARES
Bastones de aluminio	34.00
Muletas	24.00
Bastones de Madera	24.00
Sillas de rueda	200.00

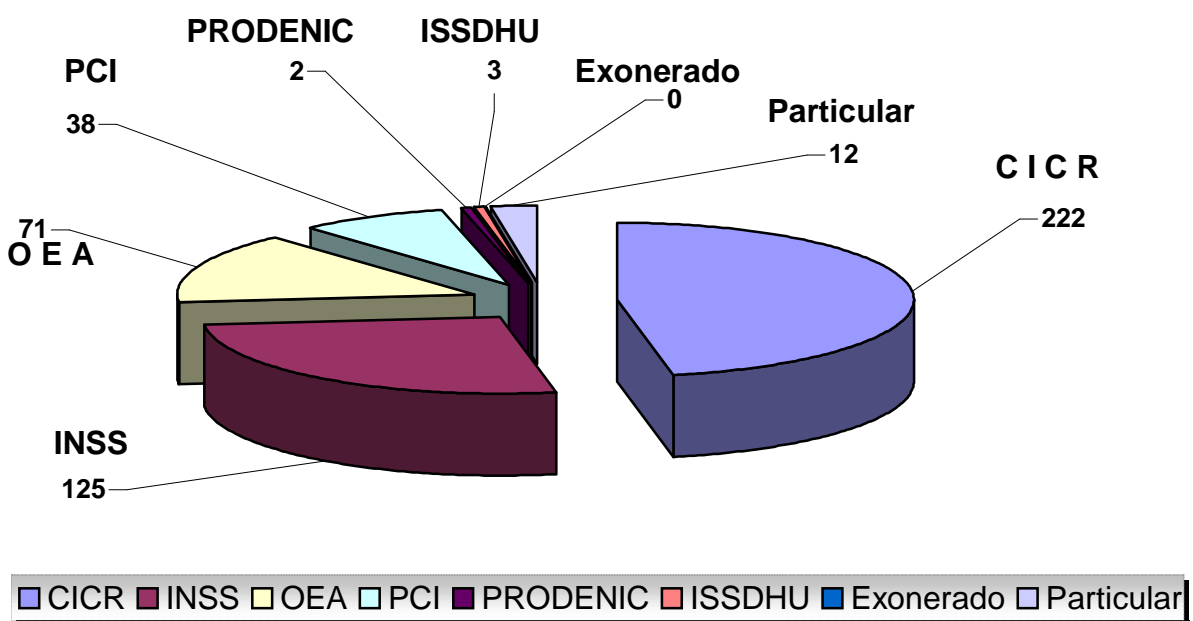
Tabla No. 5

5.8 COMERCIALIZACIÓN

El sistema de comercialización del producto de la empresa es por ventas directas al paciente o personas que demandan el servicio, no cuentan con medios publicitarios por no poseer recursos para ello. Es una empresa sin fines de lucro y su función es social.

Se gestionan donaciones, a través del convenio de cooperación con organismos donantes como: Comité Internacional Cruz Roja (CICR) dona a personas con enfermedades de diabetes y cáncer, Organización de Estados Americanos (OEA) dona a los lisiados de guerra, PCI de Nic. dona a la gente pobre sin distinción alguna solo prótesis transtibial), Exonerado, Particular, ISSHU, PRODENIC, Seguro Social (INSS) dona a los asegurados solo por riesgo laboral. Durante el año 2002 las prótesis donadas o financiadas por organismos internacionales y del estado fueron de 498 que equivale al 95 % y el 5 % fueron de personas con sus propios ingresos. Para el 2003 fueron de 473 prótesis donadas. Cabe mencionar que el mayor donante es la CICR. **Ver Gráfico No. 7**

Gráfico No. 7: Distribución de Prótesis por Organismos Donantes año 2003.



5.9 ANÁLISIS DE CALIDAD

- Supervisión de las entregas, recepción de prótesis y asistencia al paciente por parte del equipo de especialistas en el uso adecuado del producto.
- Supervisión de entrega y recepción de las reparaciones y adaptaciones necesarias del producto y colaboración del equipo multidisciplinario en la rehabilitación integral del paciente
- Sistema de Calidad no hay en Cenaporto pero si un control implementado, en que el jefe de producción esta dedicado al control y que se respeten las normas y las horas de elaboración de prótesis.
- Podemos concluir que la calidad de prótesis de madera no es mala en sí, pero como se mencionaba anteriormente se debe realizar innovaciones al producto para lograr la satisfacción del cliente.

5.10 ANÁLISIS DE ESTADOS FINANCIEROS

5.10.1 Balance General

En el balance general se muestran todos los activos, pasivos capital y utilidad, además todos los movimientos que la empresa tiene.

CENAPORTO	
AL 31 DE DICIEMBRE DEL AÑO 2003	
ACTIVOS	
Activos Circulantes	6,490,226.89
Caja Chica	649.00
Caja General	6,500.00
Bancos	927,765.74
Inversiones Financieras	2,137,880.00
Cuentas por cobrar	249,312.06
Inventarios	3,168,120.09
Activos Diferidos	46,467.62
Otros Activos	505.12
Activos Fijo	971,595.14
Terreno	0.00
Edificio e Instalación	1,897,587.90
Maquinaria y Equipo de Producción	792,398.83
Mobiliario y Equipo de Servicios	579,424.42
Equipo de Seguridad	5,791.49
Otros Activos fijos	0.00
Depreciación y Amortización Acumulada	- 2,303,607.50
TOTAL ACTIVO	<u>7,508,794.77</u>

PASIVOS

Pasivos Circulantes	105,926.19
Remuneraciones X Pagar	42,805.64
Cuentas X Bienes y Servicios	28,106.53
Cuentas X Pagar	27,225.05
Retenciones X Pagar	7,788.97
Anticipos Recibidos X Clientes	43,238.90
TOTAL DE PASIVOS	<u>149,165.09</u>

PATRIMONIO

Capital	4,326,901.82
Donaciones de Capital	2,185,311.24
TOTAL DE PATRIMONIO	<u>6,512,213.06</u>

UTILIDAD	<u>847,416.62</u>
-----------------	--------------------------

Pasivo + Patrimonio + Utilidad = Activo

$$149,165.09 + 6,512,213.06 + 847,416.62 = 7,508,794.77$$

5.10.2 Ingresos Totales

Contable y globalmente en este período por concepto de ingresos totales se obtuvo la cantidad **C\$ 4,752,139.73** se incluyen ingresos por donaciones recibidas y por otros ingresos.

CONCENTRACIÓN DE INGRESOS TOTALES ANUALES POR CONCEPTO PERIODO : 2003			
Nº	CONCEPTO	TOTAL ANUAL C\$	DISTRIBUCIÓN %
1	Venta de Prótesis	3,023,151.33	63.62%
2	Reparaciones de Prótesis	287,112.27	6.04%
3	Ventas de Servicios Hospedaje	393,163.34	8.27%
4	Venta de Materiales	41,041.11	0.86%
5	Donaciones	654,261.43	13.77%
6	Otros Ingresos	353,410.25	7.44%
TOTAL DE INGRESOS		4,752,139.73	100.00%

5.10.3 Generación de Ingresos Anuales

Se toma de referencia los períodos del 2001-2003, para determinar la evolución de los ingresos y poder comparar la productividad real entre los años, un incremento en el 2003 generándose la cantidad de **C\$ 4,097,878.30** por concepto de ingresos por ventas de servicios y otros ingresos.

CONCENTRACIÓN DE INGRESOS ANUALES CONCEPTO Y AÑO PERIODO: 2001-2003			
CONCEPTO	AÑOS		
	2001	2002	2003
Venta de Prótesis	1,852,986.20	2,834,702.70	3,023,151.33
Reparación de Prótesis	293,625.64	182,649.61	287,112.27
Vta. Servicios / hospedaje	262,895.80	444,240.27	393,163.34
Venta de Materiales	87,265.90	84,324.95	41,041.11
Otros Ingresos	230,694.60	274,298.91	353,410.25
TOTAL DE INGRESOS	2,727,468.14	3,820,216.44	4,097,878.30

5.10.4 Donaciones Recibidas

Por concepto de donaciones recibidas durante el período del año 2003 globalmente se captó la cantidad de **C\$ 654,261.7** se observa que hay una disminución de donaciones en comparación a años anteriores. Cabe mencionar que las donaciones recibidas no son monetarias sino en materia prima y materiales. **Ver Tabla No. 6**

Contabilización de donaciones recibidas del 2001 al 2003

MESES	CANTIDAD (C\$)	CANTIDAD (C\$)	CANTIDAD (C\$)
	2001	2002	2003
Enero	0.00	265,192.13	1,041.71
Febrero	546,728.53	40,520.45	8,426.99
Marzo	14,889.08	2,942.00	1,051.23
Abril	16,592.75	0.00	1,056.45
Mayo	21,271.42	0.00	0.00
Junio	1,041.67	0.00	2,132.72
Julio	451,669.03	117,776.11	632,542.16
Agosto	0.00	77,159.12	2,560.62
Septiembre	288,269.08	3,202.60	1,079.81
Octubre	0.00	370,076.59	2,175.71
Noviembre	52,913.66	5,146.89	0.00
Diciembre	3,190.90	1,036.07	2,194.02
TOTAL	1,396,866.12	880,109.96	654,261.42

Tabla No. 6

5.10.5 Egresos Totales

Durante este período se incurrió en egresos totales que ascienden a **C\$ 3,904,723.11**.

EGRESOS TOTALES POR CLASIFICACION PERÍODO 2003

Descripción	Acumulado	Distribución %
CTOS. OPERACIONALES DIRECTOS	898,646.34	23%
COSTOS DE VENTA	471,207.42	
Producción de Prótesis	471,207.42	
COSTOS DE SERVICIO	427,438.92	
Reparación de Prótesis	81,967.47	
Rehabilitación	158,056.13	
Costos Varios	187,415.32	
CTOS OPERACIONALES INDIRECTOS	1,092,228.91	28%
Producción de Prótesis	579,710.49	
Producción de Componentes	75,887.83	
Rehabilitación	294,105.99	
Equipo de Apoyo	142,175.90	
Reparación de Prótesis en Garantía	348.70	
GASTOS ADMINISTRATIVOS	1,856,461.93	47.54%
Dirección General	545,766.68	
Recursos Humanos	126,729.14	
Caja	113,255.58	
Contabilidad	209,451.16	
Servicios Generales	658,862.44	
Bodega	115,197.95	
Sub-Dirección de Dirección de Prod.	87,198.98	
GASTOS FINANCIEROS	6,548.78	0.17%
GASTOS SOCIALES	4,664.59	0.12%
DONACIONES	34,308.36	0.90%
OTROS GASTOS	11,864.20	0.30%
TOTAL DE EGRESOS	3,904,723.11	100%

5.10. 6 Estado de Pérdidas y Ganancias

Contable y globalmente según el estado de pérdidas y ganancias, durante este período se obtuvo una utilidad Bruta **C\$ 847,416.62.**

COMPORTAMIENTO DE ESTADO DE PÉRDIDA Y GANANCIAS PERÍODO 2003

	Concepto	2003
A	I N G R E S O S	4,752,139.73
	Venta de Servicios de Hospedaje	393,163.34
	Venta de Materiales	41,041.11
	Venta de Prótesis	3,023,151.33
	Reparación de Prótesis	287,112.27
	SUB-TOTAL INGRESOS DE OPERACIÓN	3,744,468.05
	Donaciones	654,261.43
	Otros Ingresos	353,410.25
	SUB-TOTAL OTROS INGRESOS	1,007,671.68
B	E G R E S O S	3,904,723.11
	Costo directos	898,646.34
	Costos Indirectos	1,092,228.91
	Gastos de administración	1,856,461.93
	Gastos Financieros	6,548.78
	Gastos Sociales	4,664.59
	Donaciones	34,308.36
	Otros Gastos	11,864.20
	UTILIDAD DEL PERÍODO	847,416.62

5.10.7 Análisis de Razones Financieras

El propósito de realizar un cálculo de las razones financieras, es tener una mejor comprensión del capital y el desenvolvimiento de la misma, así mismo se logra saber como se encuentra Cenaporto financieramente en la actualidad.

- **Razón Circulante:**

Se hace uso de esta razón, para juzgar la capacidad que tiene Cenaporto, para hacerle frente a sus obligaciones.

Formula: $RC = \text{Activo Circulante} / \text{Pasivos Circulante}$

Datos:

Actv. Circulante: 6,490,226.89

Pasiv. Circulante: 105,926.19

$RC = 6,490,226.89 / 105,926.19$

RC= 61.27

Este total demuestra que el Centro esta capacitado para pagar sus cuentas, la razón es considerada como de muy buena y de presunta liquidez.

▪ Razón de Liquidez o Prueba de Ácido:

$$\text{Formula: } PA = \frac{\text{Activo Circulante} - \text{Inventario}}{\text{Pasivo Circulante}}$$

Datos:

Act. Circulante : 6,490,226.89

Inventario : 3,457,355.78

Pas. Circulante : 105,926.19

$$PA = \frac{6,490,226.89 - 3,457,355.78}{105,926.19}$$

PA= 31.36

Cenaporto es una empresa compuesta principalmente de efectivo y cuentas por cobrar a corto plazo, en relación con los pasivos circulantes, de esta forma proporciona una medida más penetrante de liquidez lo que hace la razón del circulante.

▪ **Período de Cobro:**

$$\text{Fórmula: } PC = \frac{\text{Ctas por Cobrar} \times 365 \text{ días}}{\text{Ventas Netas}}$$

Datos:

Ctas X Cobrar : 249,312.06

Ventas Netas : 3,457,355.78

$$PC = \frac{249,312.06 \times 365 \text{ días}}{3,457,355.78}$$

$$PC = \underline{26.32} \approx 26 \text{ días}$$

El período promedio de cobro que tiene Cenaporto, es de **26 días**, esto quiere decir el lapso que tienen pendiente para hacer efectivo ese cobro.

▪ Razón de Deuda:

$$\text{Fórmula: } RD = \text{Deuda Total} / \text{Capital Contable}$$

Datos:

Deuda Total: 149,165.09

Capital: 1,213,716.10

$$RC = 149,165.09 / 1,213,716.10$$

$$RD = \underline{\underline{0.123}}$$

Esta razón esta mostrando, la capitalización total a largo plazo y el capital contable de cómo se encuentra Cenaporto.

▪ Razón de Rotación:

$$\text{Fórmula: } RR = \frac{\text{Ventas Netas}}{\text{Total de Activos}}$$

Datos:

Total Activos : 7,508,794.77

Ventas Netas : 3,457,355.78

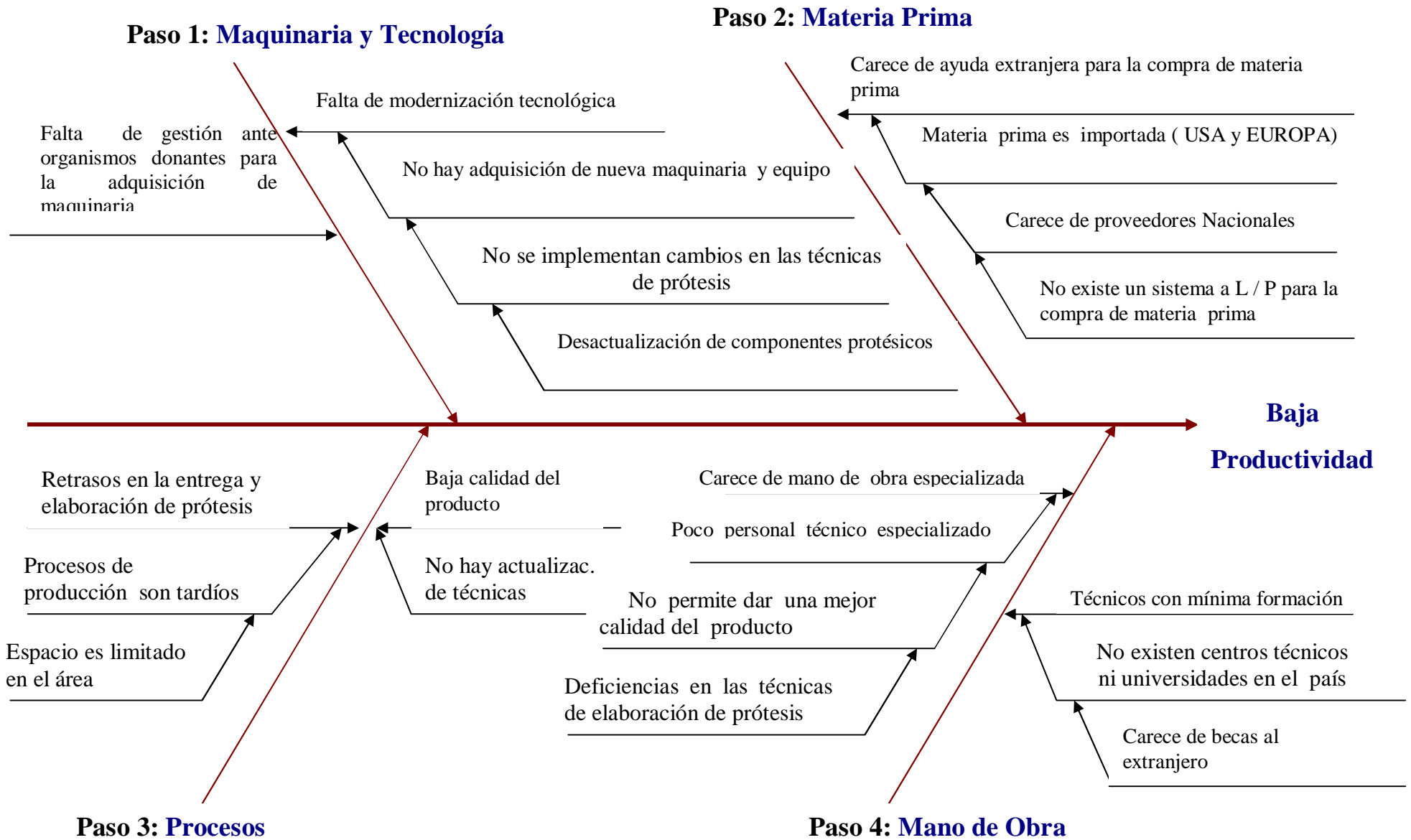
$$RR = \frac{3,457,355.78}{7,508,794.77}$$

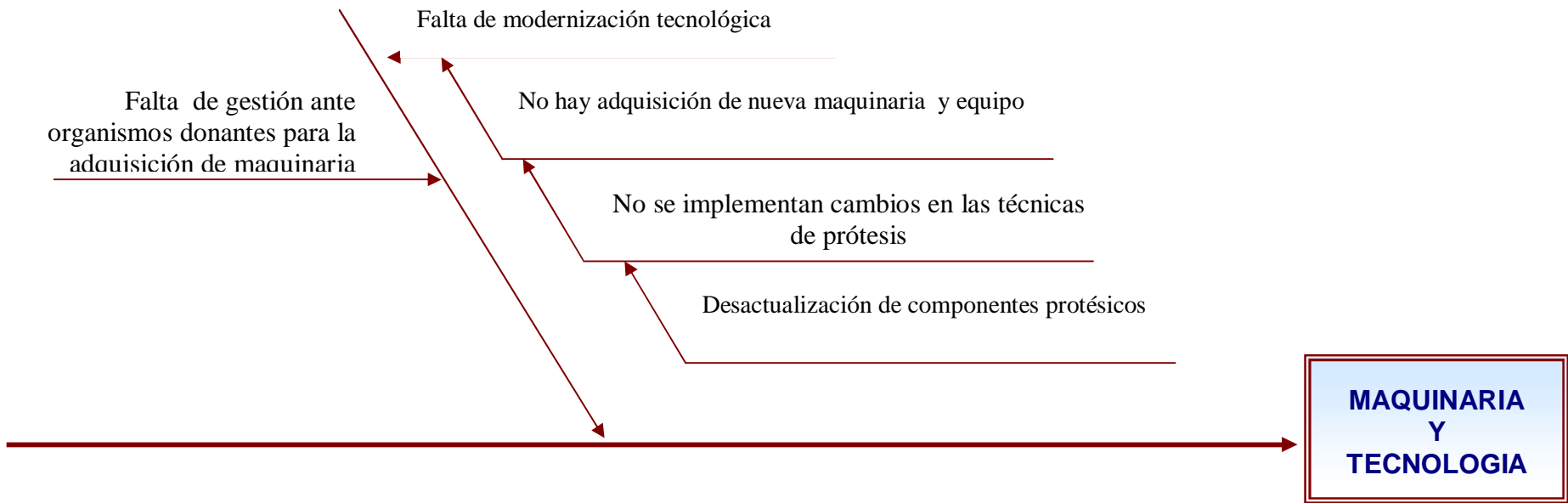
RR= 0.46

Cenaporto utiliza sus recursos con el fin de obtener una producción alta y eficiente, de acuerdo a sus ventas y activo, por lo que el producto que oferta no se produce en grandes cantidades. La razón de rotación es una función de eficiencia en la empresa y de cómo se administran los diversos componentes de los activos; Documentos x Cobrar en un período determinado al igual que la rotación de inventario y activos fijos que inciden en la distribución de la producción en la planta.



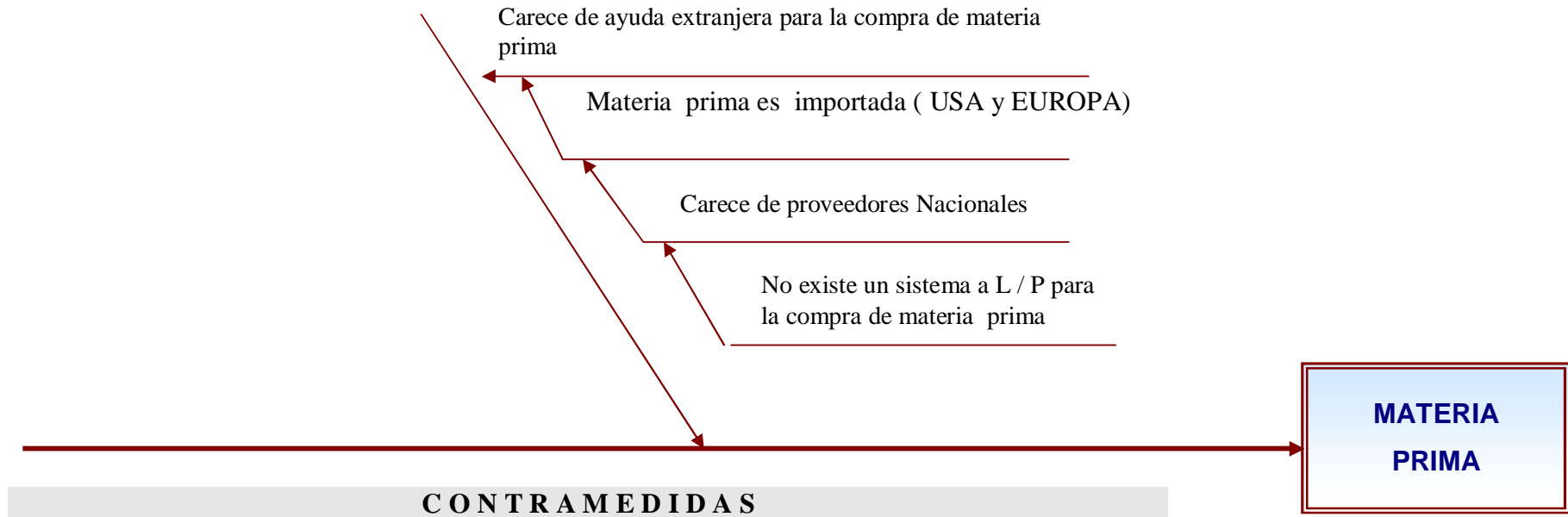
6.1 DIAGRAMA CAUSA EFECTO



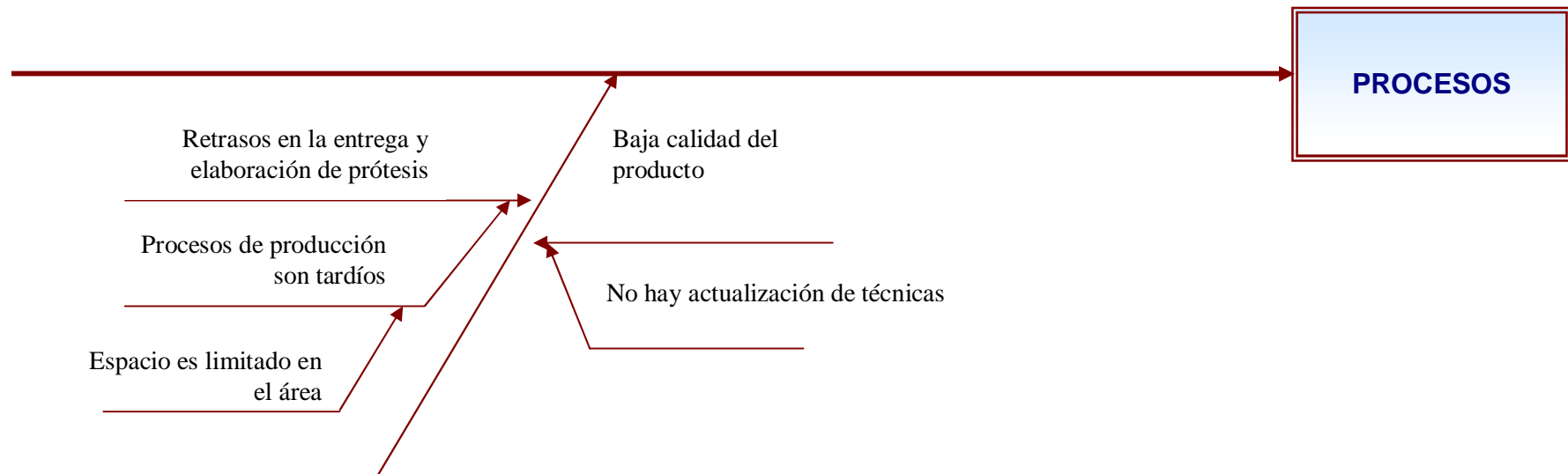
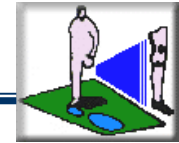


CONTRAMEDIDAS

- Implementar cambios de maquinaria, para dar una actualización de los componentes para la producción y elaboración de prótesis de polipropileno, lo que permitirá un ensamblaje mas rápido y facilitara la alineación en el paciente en menos tiempo y con mejor calidad y estética.

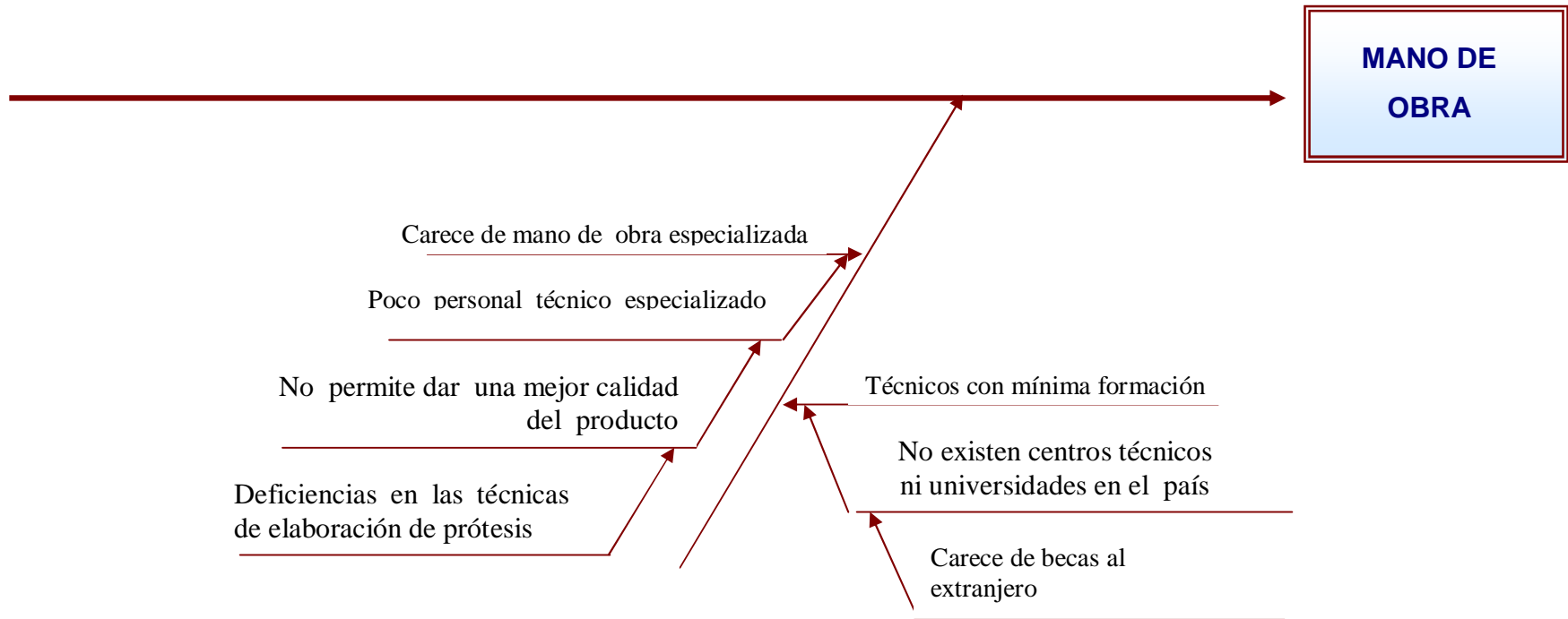


- Brindar por parte del gobierno, exoneración de impuestos sobre los productos y materiales de prótesis, para que estos sean más accesibles en cuanto a precios.
- Crear fondos y programas con el gobierno, organismos internacionales e instituciones nacionales para la compra de materiales en la elaboración de productos Ortoprotésicos.
- Negociar con los proveedores políticas de créditos y descuentos.



CONTRAMEDIDAS

- Contratar personal y capacitarlo para una mayor producción y calidad.
- Especializar a los técnicos, actualizar técnicas y emplear tecnologías nuevas en la elaboración y producción de prótesis de polipropileno.
- Reducir los tiempos de producción una vez actualizada la tecnología y maquinaria.
- Separar los talleres de prótesis y órtesis para un mejor rendimiento en la producción y en los técnicos.



CONTRAMEDIDAS

- Servir como centro docente y de capacitación en el ámbito nacional.
- Dar capacitaciones de actualización de técnicas y prácticas al personal técnico.
- Gestionar becas ante organismos estatales del sector salud y gabinete.
- Capacitar a uno de los técnicos en la elaboración de prótesis de polipropileno con nueva tecnología.



6.2 ANÁLISIS FODA⁸ DE CENAPORTO

❖ ASPECTOS INTERNOS

▪ FORTALEZAS

- F1. Único centro de referencia a nivel nacional.
- F2. Cuenta con cuartos privados y alojamiento.
- F3. Eficiencia en la atención del paciente que asiste al centro tanto en hospedaje como gimnasio.
- F4. Asistencia y consultas gratuitas de médicos fisiatras y Psicólogos.
- F5. Recibimiento de donaciones provenientes de CICR en concepto de materiales y componentes
- F6. Excelentes condiciones de Infraestructura.
- F7. Buena cobertura de necesidades y variedad de prótesis requeridas por el paciente.
- F8. Precios razonables por debajo de la competencia a nivel centroamericano.
- F9. Disponibilidad de equipo técnico para la formulación de proyectos de desarrollo del área social.
- F10. Materia prima se mantiene en lugares adecuados y cercanos a los talleres de producción.

⁸ Ver Anexo No. 8 Diagrama de recorrido Actual



▪ **DEBILIDADES**

- D1.** Atraso en el proceso de entrega de prótesis
- D2.** Problemas de comunicación y movilización con pacientes provenientes de los departamentos.
- D3.** Gestión débil en la búsqueda de recursos.
- D4.** Falta de centros para la capacitación de los técnicos
- D5.** Carece de mano de obra especializada.
- D6.** Depende de ayuda extranjera para la compra de materiales.
- D7.** No cubre el porcentaje total demandado por la población discapacitada.
- D8.** Falta de actualización en relación a maquinaria y componentes protésicos.
- D9.** Dependencias de ayudas externa.
- D10.** Desorganización de los procesos de producción
- D11.** No hay reciclaje de materia prima utilizada



❖ **ASPECTOS EXTERNOS**

▪ **AMENAZAS**

A1. Pacientes más exigentes.

A2. Pérdida de pacientes por el bajo ingreso económico con el que cuentan.

A3. Cobertura geográfica de otros centros.

A4. Inconformidad de los pacientes en cuanto a la estética y calidad de las prótesis.

A5. Problema de comunicación y movilización con pacientes provenientes de los departamentos.

A6. Organismos buscando alternativas de Proveedores.

A7. Surgimiento de cooperativas de producción de prótesis en las zonas de guerra.

A8. Pérdidas económicas.



▪ **OPORTUNIDADES**

O1. Una gran demanda no satisfecha

O2. Gestión con otros organismos donantes.

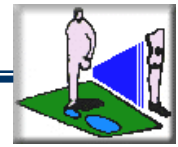
O3. Aportes en la producción por parte CIRC y otros organismos.

O4. Posibilidades de donaciones económicas, red de amigos dispuestos a financiar prótesis para pacientes de escasos recursos.

O5. Comprador permanente con potencial de inversión para obras benéficas.

O6. Asesoramiento y supervisión de ingenieros protésicos.

O7. Introducción de nuevas tecnologías prótesis de polipropileno.



❖ OBJETIVOS

▪ Fortalezas vs Oportunidades

-Establecer una planeación integral, ante donantes para cubrir mayormente la demanda (F1,F5,O1,O2).

-Formular y evaluar una planeación estratégica para la introducción de tecnología (F6, F9, O6, O7)

-Establecer un programa de red de amigos voluntarios de Cenaporto, para que apadrinen un discapacitado y le financien permanentemente la prótesis que éste requiera (F7,F8,O4,O5)

▪ Oportunidades vs Debilidades

-Gestionar con organismos donantes el financiamiento para establecer programas de capacitación y asesoramiento de ingenieros protésicos (O2, O6, D3, D4)

-Gestionar con organismos un medio de transporte que facilite la movilización de pacientes provenientes de los departamentos; para satisfacer un mayor grado de la demanda potencial (O1,O2, O5, O6, D1, D2).

-Gestionar financiamiento para la reestructuración del área de producción, actualización e introducción de nueva tecnología (Prótesis de Polipropileno), para optimizar los recursos existentes (O1, O7, D7, D8, D9)



▪ **Fortalezas vs Amenazas**

-Establecer un sistema de supervisión que contribuya a mejorar la calidad de los servicios en Cenaporto. Y mantener la visión de empresa social, con bajos precios para satisfacer las expectativas de los pacientes (F2,F3, F4, A1, A2).

-Formular un estudio de Factibilidad de talleres de producción de prótesis en al menos 2 áreas geográficas pertenecientes a zonas de guerra (F1, F5, F9, A3, A5, A6).

▪ **Amenazas vs Debilidades**

-Reestructurar el área de producción y actualizar la maquinaria para brindar un mejor producto (A1, A4, D8, D9).

-Establecer un plan estratégico para captar un mayor número de pacientes (A6, A2, D6)



6.3 ESTRATEGIAS PLANTEADAS

E1: Planeación integral.

La planeación integral, es necesaria presentarla ante organismos internacionales, para seguir accediendo a financiamiento que contribuya en la labor social de Cenaporto, la cual está dirigida a un sector desvalido de la población nicaragüense.

E2: Red de voluntarios de Cenaporto.

La red de voluntarios de Cenaporto, consistirá en la organización de un equipo de jóvenes, que estén dispuestos en su tiempo libre a gestionar ante empresas privadas el financiamiento para otorgar la donación de prótesis para un paciente determinado.

E3: Introducción de tecnología apropiada.

La introducción de tecnología apropiada, es relevante para mejorar el proceso de producción, esto traerá consigo la ampliación y reestructuración del área de producción dividiendo las líneas de elaboración de prótesis y órtesis, además la optimización de los recursos existentes.

E4: Establecer talleres de producción de prótesis.

Se presenta con gran relevancia la necesidad de establecer talleres de producción de prótesis por lo menos en dos áreas geográficas pertenecientes a zonas de guerra, debido a que la mayoría de pacientes que demandan los servicios de Cenaporto se les dificulta trasladarse a Managua para poder optar a estos servicios.



E5: Sistema de supervisión integral.

Como toda empresa de producción se hace necesario tener un sistema de supervisión para tener un control de calidad, tanto en el proceso de producción de prótesis como en los servicios de rehabilitación que presta Cenaporto.

E6: Reciclaje de materiales sobrantes.

Se pretende establecer el reciclaje de materiales sobrantes de la elaboración de prótesis , para darle una utilidad a éstos y no simplemente botarlos. Es decir utilizar el material sobrante en la elaboración de productos secundarios tales como; bastones, muletas etc.

E7: Innovación de prótesis.

Dado al avance tecnológico se hace necesario realizar innovaciones en las prótesis, para satisfacer las expectativas del paciente en cuanto a la calidad del producto y funcionalidad del mismo. Por tanto se pretende implementar la producción de prótesis de polipropileno.

E8: Capacitación y asesoramiento permanente.

Con el establecimiento de un programa de capacitación y asesoramiento de ingenieros Ortoprotésicos, se pretende especializar a los técnicos de producción de nuevas técnicas en la elaboración de prótesis.



6.4 MATRIZ DE IMPACTO CRUZADO

Con el establecimiento de estrategias se procede realizar a la matriz de impacto cruzado para determinar las estrategias a desarrollar.

	E1	E2	E3	E4	E5	E6	E7	E8	ΣY
E1	0	7	7	7	7	7	9	9	53
E2	9	0	7	9	9	1	9	9	53
E3	7	7	0	1	7	3	9	7	41
E4	9	7	7	0	9	1	9	3	45
E5	7	7	9	7	0	3	9	7	49
E6	7	3	9	7	7	0	3	7	43
E7	9	9	7	3	7	3	0	9	47
E8	7	9	7	3	9	3	9	0	47
ΣX	55	49	53	37	55	21	57	51	378

VALORES DE LA MATRIZ

- 0:** No existe beneficio
- 1:** Muy bajo
- 3:** Bajo
- 7:** Intermedio
- 9:** Alto

Al realizar la sumatoria horizontal y vertical de las puntuaciones en la matriz, se obtiene el arreglo matricial demostrando la relación que existe entre el sistema de estrategias. Se procede a graficar en un plano cartesiano para determinar las estrategias mas relevantes en el área de la matriz. **Ver Gráfico No. 8**



Determinación del área Motriz

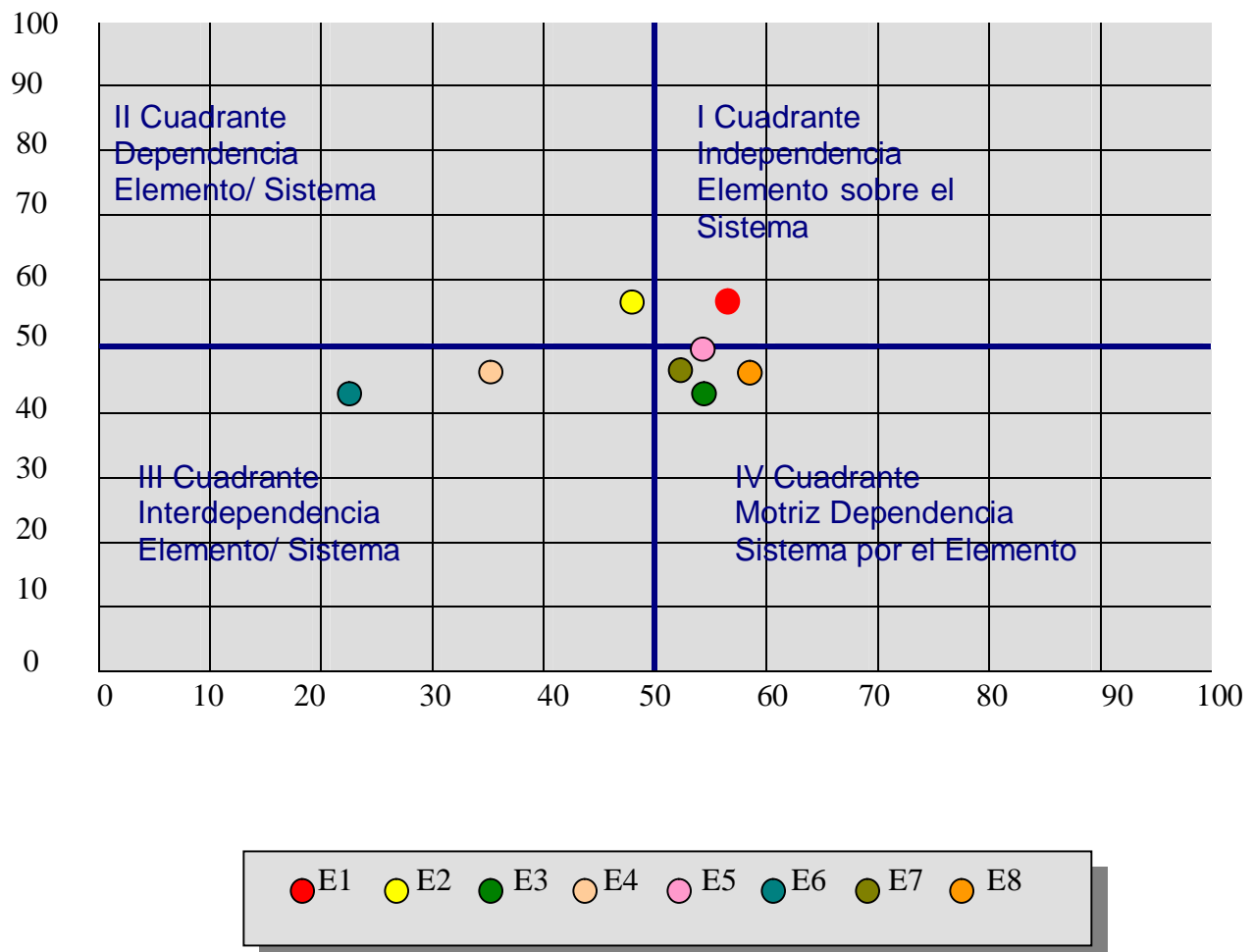
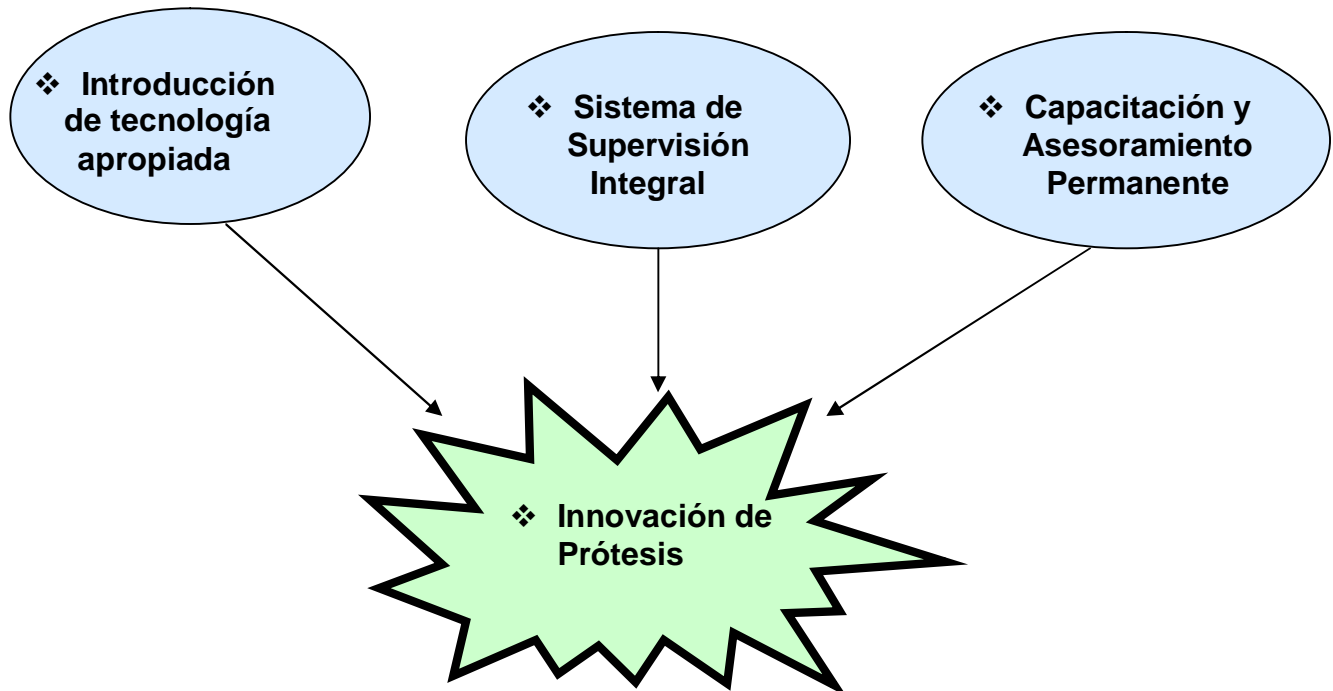


Gráfico No. 8

Las estrategias obtenidas en el IV cuadrante, son las más relevantes (E5,E3,E7,E8), de las cuales se seleccionará la estrategia óptima a desarrollar para cumplir con la planeación estratégica. **Ver esquema No. 1**



Selección de estrategia óptima a desarrollar



Esquema No. 1

La selección de la estrategia óptima a desarrollar es: “ **Innovación de Prótesis** ” , por tanto se diseñará estrategia de manera integral, la cual traerá consigo la necesidad del avance tecnológico, la capacitación de los técnicos y un control de calidad continuo, al implementar la producción de elaboración de prótesis de polipropileno, contribuyendo a mejorar la productividad de Cenaporto.

Según observación de la estrategia **E8: Capacitación y Asesoramiento Permanente.** Se toma en consideración el tiempo y forma en que se llevara a cabo, de la siguiente manera: Se programara capacitación teórica-practica impartida por el técnico especialista (Nacional) y la asistencia de un ingeniero Ortoprotésico (Extranjero), semestralmente por un periodo de un mes; los días sábados dado que en Cenaporto no labora los sábados, de esta manera no se perjudicara el proceso de producción.



6.5 PROPUESTA DE LA MISIÓN, VISION Y VALORES

MISIÓN

- ❖ Elaborar prótesis que sirva de sustituto de un miembro superior o inferior del cuerpo humano para todas las personas que sufren discapacidad, prestando servicios integrales de rehabilitación física y psicológica permanente, para reintegrarlos a la sociedad nicaragüense.

VISIÓN

- ❖ Continuar siendo el mejor centro especializado y modernizado en ayudas y elementos Ortoprotésicos y mantener el liderazgo en el mercado nacional, capaz de brindar un mejor producto, servicio y calidad de prótesis de alta tecnología (Polipropileno) a la población discapacitada del país. E incursionar competitivamente a nivel centroamericano.



VALORES

- **Cortesía :**

Es de relevancia en todo tipo de empresa, y más aún en Cenaporto cuando al brindar un servicio se está en contacto directo con el paciente.

- **Sensibilidad Humana:**

Está referido al trato adecuado y amable que se le debe brindar al paciente en todo momento debido a que son personas que han sufrido mucho y presentan baja autoestima.

- **Trabajo en equipo:**

Es la colaboración permanente entre el personal que interviene en el proceso de atención al paciente, es asistido por la persona encargada técnicos de producción, psicólogos, fisiatras

- **Transparencia en la gestión:**

Está directamente relacionado a la gestión que se realiza ante empresas para conseguir patrocinio o apadrinamiento para un paciente en particular, brindando de manera adecuada la información



6.6 DESARROLLO DE LA ESTRATEGIA ÓPTIMA “INNOVACIÓN DE PRÓTESIS”

Área de Recursos Humanos

Objetivos	Actividad	Requerimiento
<ul style="list-style-type: none">• Establecer programas de capacitación teórica y practica al personal sobre nuevas técnicas en la elaboración de prótesis de polipropileno.	<ul style="list-style-type: none">• Realizar capacitaciones a lo interno de la institución por medio de seminarios referente a la producción de prótesis de polipropileno.	<ul style="list-style-type: none">• Un auditorio habilitado para impartir seminarios.
<ul style="list-style-type: none">• Gestionar becas de estudios ante organismos donantes, para la especialización de técnicos en producción de prótesis de polipropileno.	<ul style="list-style-type: none">• Selección del técnico destinado al programa de beca de estudio en técnica de producción de prótesis de polipropileno.	<ul style="list-style-type: none">• Asistencia de ingenieros Ortoprotésicos especializados en producción de prótesis de polipropileno.• Evaluación teórica-practica del desempeño del técnico.



Área de Producción

Objetivos	Actividad	Requerimiento
<ul style="list-style-type: none">• Implementar un sistema de control de calidad continuo.	<ul style="list-style-type: none">• Realizar inspección de productos semi-procesados.	<ul style="list-style-type: none">• Estándares de calidad.• Inspección realizada por el jefe de producción.
<ul style="list-style-type: none">• Mejorar la calidad de prótesis con nuevas innovaciones.	<ul style="list-style-type: none">• Implementar la elaboración de prótesis de polipropileno	<ul style="list-style-type: none">• Inventario de existencia de materia prima láminas de polipropileno.
<ul style="list-style-type: none">• Reestructurar el área de producción, actualizando e introduciendo nueva tecnología, para reducir los tiempos de producción.	<ul style="list-style-type: none">• Dividir las áreas físicas del taller para las líneas de elaboración de prótesis y órtesis respectivamente.	<ul style="list-style-type: none">• Disponibilidad de espacio físico.• Disponibilidad de material que sirva de división.



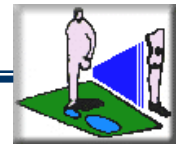
Área Administrativa Financiera

Objetivos	Actividad	Requerimiento
<ul style="list-style-type: none">• Gestionar ante organismos donantes el financiamiento para implementar cambios de maquinaria, importación de componentes y materia prima consistente en laminas de polipropileno.• Gestionar financiamiento ante donantes para especializar a los técnicos a través de una carrera de ingeniería Ortoprotésica.	<ul style="list-style-type: none">• Presentar un estudio de factibilidad de la implementación de producción de prótesis de polipropileno.• Seleccionar una universidad centroamericana en la que impartan la carrera de ingeniería Ortoprotésica.	<ul style="list-style-type: none">• Cotización de la maquinaria requerida tal como : Horno industrial, máquina succionadora de vacío.• Pro forma con información de cursos de especialización en técnicas de producción de prótesis de la universidad de Don Bosco en San Salvador.



Área de Comercialización

Objetivos	Actividad	Requerimiento
<ul style="list-style-type: none">• Captar el interés de donantes nacionales y empresa privada.• Promover a nivel nacional e internacional la imagen de Cenaprorto como una empresa social y humanitaria que presta servicios de calidad con precios razonables y justos.	<ul style="list-style-type: none">• Dar a conocer a los donantes la misión y labor de Cenaprorto .• Difusión de la labor, méritos y avances tecnológicos de Cenaprorto en conferencia y congresos nacionales e internacionales.	<ul style="list-style-type: none">• Pagina web de Cenaprorto.• Volantes con los tipos de prótesis y servicios que brinda Cenaprorto.



6.6.1 Análisis de Especificaciones del Nuevo Producto

La gestión de la calidad total (TQM), Se da a través del desarrollo de la función de la calidad (La Casa de Calidad). Esta técnica se ha utilizado para determinar que es lo que satisface al consumidor; es decir, como las prótesis pasan a ser parte fundamental por sustituir un miembro del cuerpo del paciente, es de suma importancia la calidad en cuanto a las expectativas del paciente. Se logró concluir que la mejor opción es realizar prótesis de polipropileno con diseño ergonómico. **Ver grafico No. 9**




Se ha logrado determinar las características cualitativas relevantes del producto tales como:

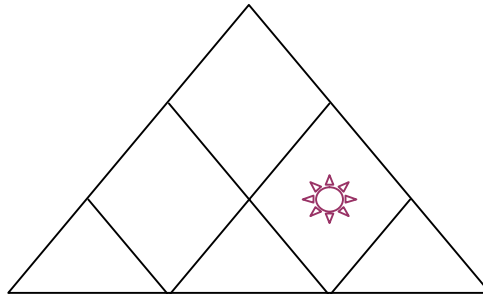
- **Estética:** actualmente se han elaborado prótesis de madera, pero en este tipo de producto que pasa a ser parte integral del paciente se requiere prótesis cosméticas; es decir prótesis de polipropileno .
- **Diseño y Confort :** el diseño es fundamental en cualquier tipo de producto más aún si se trata de prótesis que sustituirán un miembro del cuerpo, es por tanto la necesidad de tomar en cuenta el factor ergonómico, el cual a su vez viene a contribuir con la satisfacción y confort del paciente.
- **Seguridad del Producto :** las prótesis son un producto seguro en cuanto a su integridad física, aunque es necesario brindar asesoría en el uso adecuado de la misma, esto es realizado por los médicos fisiatras.
- **Calidad de vida:** Se refiere a la calidad del producto es decir, vida útil de las prótesis la cual es de diez años.







Casa de la calidad, Necesidades del consumidor vs. Especificaciones del producto

CORRELACION

-  Relación Alta
-  Relación Media
-  Relación Baja



Requerimientos del Cliente	Características Técnicas	Material de Madera	Material de Polipropileno	Diseño Ergonómico	Evaluación Competitiva			
					X = Nosotros C = Competencia Extranjera (4 es Optimo)			
Importancia para el cliente					1	2	3	4
Poco Peso	3					X		C
Fácil de Usar	1				X			C
Mayor Estética	2						X	C
Ponderación de Importancia		1	3	2				

1.1.4 Escala de Importancia

- Alta = 3
- Media = 2
- Baja = 1

Gráfico No. 9



6.6.2 DESCRIPCIÓN DEL PRODUCTO

Vida Útil 4 Años

Mas Funcionales

Confortable

Precios Accesibles

Menor Peso (Menos de 10 Lb)



Prótesis de polipropileno:



Es una prótesis con mayor estética y diseño, todo esto le da al paciente una seguridad de poder manejar su prótesis sin ningún riesgo, la prótesis de polipropileno tiene una presentación de colores que son; rosado, oliva y chocolate, esto depende del color de piel de paciente discapacitado.



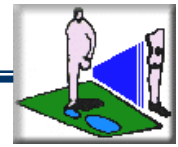
6.6.3 DESCRIPCIÓN DEL ORGANIGRAMA PROPUESTO

Con el análisis de la nueva tecnología de polipropileno, se hace necesario la división de las dos líneas existente de producción, es por tanto la propuesta del nuevo organigrama ⁹ manteniendo la misma jerarquía y funcionalidad del mismo.

Específicamente no se plantea ninguna modificación en cuanto a crear una nueva área representada en el organigrama, más bien lo que se pretende es dividir físicamente la sección de prótesis-órtesis; para establecer un orden en el taller y evitar retrasos en la producción. Por tanto se presenta a continuación los requerimientos de los materiales y sus respectivos costos de la obra del medio de división. **Área de división : 5 x 2.55 mts²**

Cantidad	Materiales	Precio Unitario	Costos
8 Laminas	Plycem 4x8 Pulg. 12mm	120	C\$ 960
5 Cuartones	Madera Pino 2x3 Pulg. x4 Vras.	70	C\$ 350
4 Cuartones	Madera Pino 2x3 Pulg. x 6 Vras.	70	C\$ 280
2 Libras	Clavos de 4 Pulg.	40	C\$ 80
1 Caja	Tornillos Gypsum/ madera 1 ½ Pulg.	50	C\$ 50
2 Galones	Pintura de Agua Blanca	100	C\$ 200
2 Galones	Pintura de Aceite Blanca	120	C\$ 240
1 Cinta	Juntas de playcem	120	C\$ 120
Mano de obra		2,500	C\$ 2,500
Total de costo			C\$ 4,780

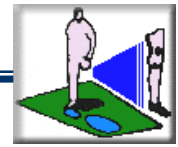
⁹ Ver Anexo No. 9 Organigrama propuesto



6.6.4 DESCRIPCIÓN DEL PROCESOS DE PRODUCCIÓN PROPUESTO

Con la propuesta de la introducción de nueva tecnología en la elaboración de prótesis de polipropileno. Se detalla la propuesta del proceso de producción, en base a mejorar la distribución de la planta y optimización del recorrido entre las operaciones propias y específicas de producción. Cabe destacar que hay procesos que por su naturaleza tienen contenida varias actividades.

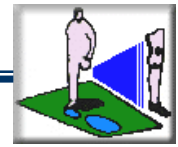
- A. Toma y Medida del Molde:** Consiste en poner al paciente sentado en una mesa, en donde el muñón es vendado con yeso de 10 cm de ancho, el cual fue humedecido anteriormente. El vendaje del muñón se realiza de manera que se crea una cuenca negativa, para señalar las medidas de circunferencia, como puntos de referencia para darle forma al socket y cuenca posterior. Después que la venda está seca y adquirir la forma del muñón es retirada. La operación tiene una duración de 60 min.
- B. Llenado del molde:** Seguidamente que la cuenca negativa es retirada al paciente, es llenada con yeso líquido y colocado por medio de un tubo de metálico llamado posificación, que se utiliza para insertar en el canal de modificación. Este producto relleno se le llama cuenca positiva, que posteriormente pasará a ser modificada de acuerdo a medidas del paciente. La operación dura 20 min.
- C. Socket Blando:** Después de rectificado el molde, es forrado en Novahul para formar un socket que hará contacto directo con el paciente. La lámina de Novahul se corta generalmente en trozos de 48cm X 34 cm. Con una holgura o traslape de 2cm a 3cm. Dicha lámina se calienta en el horno a temperatura de 220 °C por menos de 1 minuto y posteriormente es sellada con pegamento de zapato. Se utiliza una norma de succión para que el material se adhiera completo al molde de yeso rectificado. Una vez terminada esta fase se prepara para ensamblar el resto de componentes. El socket es forrado con medida de algodón y en la parte inferior del molde es colocada una copa para alineamiento que debe quedar fuera de la medida. El tiempo aproximado de esta fase del proceso es de 40 min.



- D. Laminado en polipropileno:** Al igual que el Novahul se corta la lámina termoformable de polipropileno para crear la primera laminación. Luego es colocado en el horno a 220 °C por espacio de 20 min. El socket es colocado en una succionadora y posteriormente se deja enfriando por 10 min.
- E. Remover yeso de Cuenca:** Consiste en quebrar el yeso que quedó en la cuenca de plástico y el socket de Novahul . Se cortan los bordes de la lámina para remover el yeso. Esta operación dura 35 min.
- F. Arreglo de pulido de los bordes:** Una vez libre el yeso se procede a pulir en la máquina fresadora a los bordes resultantes del corte de plástico. Con una duración de 35 min.
- G. Ensamblaje de los componentes:** Los componentes consiste en dos discos o coples, desarticulador de rodilla, un soporte metálico femoral, un tobillo y pie. Los componentes del tobillo son calentados en una plancha para posteriormente colocar la cuenca. Una duración de 30 min.
- H. Prueba de alineación con el paciente:** Esta etapa consta de alineación de banco, alineación estática y otra dinámica con el paciente en marcha. La duración de esta etapa del proceso es aproximadamente de 6 hrs.
- I. Configuración Final:** Una vez que el paciente tiene el visto bueno del supervisor acerca de la adaptación del paciente a la prótesis se procede a su finalización, que consiste en colocar la estructura de la prótesis en un molde para llenarlo con yeso, y luego se procede al laminado de polipropileno utilizando el horno y la máquina succionadora, se desprende el yeso. Tiempo de duración 180 min.



- J. Acabado con Faja y Cuerina:** Se Añade a la prótesis faja elaborada en cuero, lo que permitirá que la prótesis se afiance en el muñón del miembro del paciente, tiempo de duración 45 min.
- K. Entrega y Revisión final (Control de calidad):** Se supervisa el acabado final y cosmético, luego se le entrega al paciente quien debe recibir conforme la prótesis correspondiente. Esta etapa dura 30 min. Aproximadamente.



6.6.5 CURSOGRAMA ANALÍTICO PROPUESTO

Como podrá observarse en el Cursograma ¹⁰, el proceso inicia desde la toma y medida de molde que se le realiza al paciente, con la implementación de la nueva tecnología de polipropileno y la división de las secciones de prótesis y órtesis, en este proceso se realizan reducciones en las actividades y en los tiempos de las operaciones. **Ver tabla No. 7**

Descripción del cursograma analítico propuesto

NUMERO	ACTIVIDAD	SIMBOLO	TIEMPO
1	Toma y Medida de Molde	○	60 Min
2	Llenado del Molde	○	20 Min
3	Socket Blando	○	40 Min
4	Laminado de polipropileno	○	10 min.
5	Remover yeso de la cuenca	○	35 Min
6	Arreglo y pulido de borde	○	35 Min
7	Ensamblaje de los componentes	○	30 Min
8	Prueba y alineación con el paciente	○	360 Min.
9	Configuración Final	○	180 Min
10	Acabado con Faja y Cuerina	○	45 Min
11	Entrega y Revisión Final (C. C)	□	30 Min

Tabla No. 7

¹⁰ Ver Anexo No. 10 Cursograma Analítico Propuesto



6.6.6 DIAGRAMA DE RECORRIDO PROPUESTO

El diagrama de recorrido¹¹ propuesto es la distribución de la planta de producción con la optimización de espacio y una mejor ubicación . Considerando solamente la línea de producción de prótesis, excluyendo la línea de órtesis. Seleccionando la planta en las siguientes áreas: toma de medida/ trabajo con yeso/ trabajo de acabado/ máquina/ bodega.

Para poder implementar la tecnología de polipropileno se deberá adquirir maquinaria consistente en: Un horno, Una máquina succionadora de vacío.

Respecto a esta observación, mas bien se presentara los requerimientos y sus respectivos costos para dividir el taller para las dos líneas de producción: prótesis y órtesis. Ya que no existe limitación de espacio físico del taller más bien lo que se sucede es un desorden por que ambas líneas productivas se encuentran juntas.

¹¹ Ver Anexo No. 11 Diagrama de recorrido propuesto



VII. CONCLUSIÓN

La empresa no cuenta con una actualización tecnológica, viéndose forzada a introducir maquinaria y tecnología, la cual se encuentra desactualizada, por lo tanto no puede realizar innovaciones al producto. Al no darse una actualización de componentes protésicos y una ampliación en las instalaciones de producción ésta se verá reducida en cuanto a la producción de prótesis.

No posee competidores fuerte en el país ya que funciona como único centro, pero debe actualizarse en cuanto técnicas y tecnologías protésicas, ya que a nivel centroamericano es uno de los países que ofrece estos productos a precios accesibles.

En cuanto a la productividad con la introducción de la nueva tecnología y la innovación prótesis de polipropileno, se pretende reducir el tiempo de 16 horas que tarda la elaboración de una prótesis de madera a 14 horas que es el tiempo de duración de una prótesis de polipropileno, se propone una organización en los talleres de producción con la división de las líneas de prótesis y órtesis, se pretende facilitar un ensamblaje de prótesis más rápido y una mejor alineación sobre el paciente.

Se presentará una mejora en la rentabilidad de la empresa debido a que habrá una reducción de los costos de producción y optimización de materia prima teniendo un impacto en los precios de las prótesis, lo cual vendrá a satisfacer al paciente, además las prótesis de polipropileno será de menor peso en relación a la de madera, lo que facilitará el manejo de la misma por parte del paciente.

Con el apoyo del CICR, quien ha sido un organismo donante permanente para Cenaporto, se pretende lograr una producción modernizada, eficiente, ampliada y auto sostenible, ofreciendo calidad, buena atención y precio justo, para garantizar la accesibilidad a los servicios que brinda Cenaporto a los discapacitados



VIII. RECOMENDACIONES

- Promover en el ámbito nacional e internacional la imagen de Cenaporto, desempeñando así una labor social humanitaria, prestando servicios perpetuos a los pacientes discapacitados, dando así un mejor cubrimiento con prótesis de calidad (polipropileno), precios razonables y ajustados a la realidad del país.
- Sensibilizar al gobierno y hacerle ver las necesidades que tienen los discapacitados del país, presentándoles proyectos a las instituciones nacionales, para que aporten a los programas sociales de la empresa.
- Tomar como referencia la presente planeación estratégica, la cual hace énfasis en la descripción de lo que será el nuevo producto “ **Prótesis de Polipropileno** “, el requerimiento de la tecnología específicamente, la maquinaria a adquirir y además la propuesta de lo que será el proceso de producción.
- Es de mucha importancia destacar la necesidad de realizar un estudio de factibilidad y garantizar la gestión del financiamiento ante los organismos internacionales y donantes permanentes para implementar la producción de prótesis de polipropileno en Cenaporto.
- Establecer en el Internet la página web de Cenaporto ¹², la cual es un aporte del presente documento para dar a conocer los productos y servicios que ofrece Cenaporto.

¹² Ver Anexo No. 12 Pagina Web de Cenaporto



IX. BIBLIOGRAFÍA

- Heizer , Render , **Dirección de la Producción** : Decisión Estratégica, Cuarta Edición, Editorial Prentice Hall .
- Heizer, Render , **Dirección de la Producción** : Decisiones Tácticas, Cuarta Edición, Editorial Prentice Hall .
- James Van Horne, **Administración Financiera**, Novena Edición, Editorial Prentice Hall
- CENAPORTO, **Información** , Documentos Internos de la Empresa 2003.
- Philip Kotler, **Dirección de la Mercadotecnia**: Análisis Planeación , Implementación y Control, Séptima Edición.
- Introducción al Estudio del Trabajo, Tercera Edición , Editorial Limusa.