



UNIVERSIDAD CATÓLICA ANDRÉS BELLO
VICERRECTORADO ACADÉMICO
DIRECCIÓN GENERAL DE ESTUDIOS DE POSTGRADO
ÁREA CIENCIAS SOCIALES
Especialización en Administración de empresas: Finanzas

Trabajo Especial de Grado

ESTUDIO DE FACTIBILIDAD DE UN TALLER DE FABRICACIÓN DE
SILENCIADORES AUTOMOTRICES EN EL ESTADO BOLÍVAR

Presentado por
Fidias Manuel Rodríguez Alvarez
Para optar al título de
Especialista en Administración de empresas

Asesor
Cristian Viatour

Ciudad Guayana, Abril de 2005

AGRADECIMIENTO

Quiero expresar mí mas sincero agradecimiento al profesor Cristian Viatour por su amable y valiosa colaboración en el desarrollo de este trabajo, y a los ingenieros José Barry y Jesús Alvarez por la revisión técnica del diseño y métodos de fabricación de los silenciadores.

A mi madre, mi hermana y por supuesto mi esposa por su constante apoyo y entusiasmo para la realización de este trabajo.

ÍNDICE DE CONTENIDOS

AGRADECIMIENTO	ii
ÍNDICE DE CONTENIDOS	iii
RESUMEN	viii
INTRODUCCIÓN	ix
CAPITULO I. EL PROBLEMA	1
1.1 PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA	1
1.2.1 Objetivo general.....	4
1.2.2 Objetivos específicos.....	4
1.3 JUSTIFICACIÓN	4
1.4 LIMITACIONES	5
CAPITULO II. ESTUDIO DE MERCADO	6
2.1 EL PRODUCTO	6
2.1.1 Identificación del producto o servicio	6
2.1.2 Especificaciones técnicas	7
2.1.3 Durabilidad.....	8
2.1.4 Productos sustitutivos o similares.....	9
2.2 ESTUDIO DE LA DEMANDA	10
2.2.1 Distribución y tipología de los consumidores	10
2.2.2 Comportamiento actual.....	11
2.2.3 Determinación de la demanda actual y futura de silenciadores	12
2.2.4 Fracción de la demanda que atenderá el proyecto	12

2.2.5 Factores que condicionan la demanda futura	13
2.3 ESTUDIO DE LA OFERTA.....	13
2.3.1 Distribución y tipología de los oferentes	13
2.3.2 Importaciones	14
2.4 MERCADO POTENCIAL PARA EL PROYECTO.....	15
2.5 PRECIOS	15
2.6 CANALES DE COMERCIALIZACIÓN	15
CAPITULO III. ESTUDIO TÉCNICO	17
3.1 TAMAÑO Y LOCALIZACIÓN	17
3.1.1 Aspectos que determinan el tamaño.....	17
3.1.2 Capacidad instalada	18
3.1.3 Capacidad Utilizada	19
3.1.4 Localización	19
3.2 PROGRAMA DE PRODUCCIÓN Y VENTAS	20
3.2.1 Programa de producción.....	20
3.2.2 Programa de ventas.....	20
3.3 INGENIERÍA DEL PROYECTO.....	21
3.3.1 Proceso productivo	21
3.3.2 Flujograma del proceso	24
3.3.3 Maquinarias, equipos y herramientas	24
3.3.4 Distribución de la maquinaria y equipos en la planta	25
3.3.5 Planos de distribución de la planta.	26
3.3.6 Período operacional estimado de la planta.....	26

3.3.7 Tecnología	26
3.4 INSUMOS REQUERIDOS.....	27
3.4.1 Requerimientos de insumos y precio	27
3.4.2. Disponibilidad y origen de insumos	28
3.4.3 Insumos sustitutos	28
3.4.4 Desperdicios	28
3.5 REQUERIMIENTO DE PERSONAL Y COSTO.....	29
3.6 ORGANIZACIÓN.....	30
3.6.1 Aspectos de higiene y seguridad industrial.....	30
CAPITULO IV. ESTUDIO FINANCIERO.....	31
4.1 INVERSIONES Y FINANCIAMIENTO	31
4.1.1 Inversiones en activos fijos tangibles.....	31
4.1.2 Inversiones en activos fijos intangibles	32
4.1.3 Inversiones en activos circulantes o capital de trabajo	32
4.1.4 Origen de fondos	33
4.1.5 Plan de inversiones.....	34
4.1.6 Depreciación de la inversión.....	34
4.1.7 Otros gastos de fabricación	35
4.2 PRESUPUESTO DE GASTOS E INGRESOS	35
4.2.1 Punto de equilibrio	35
4.3 EVALUACIÓN DEL PROYECTO	36
4.3.1 Valor presente neto.....	36
4.3.2 Tasa beneficio – costo	36

4.3.3 Período de recuperación de la inversión.....	37
4.3.4 Tasa interna de retorno.....	37
4.4 ANÁLISIS DE SENSIBILIDAD.....	37
4.5 CRONOGRAMA DE EJECUCIÓN	39
CONCLUSIONES	40
RECOMENDACIONES	42
BIBLIOGRAFÍA	43
ANEXO 1	44
Plano modelo de silenciador	44
ANEXO 2	46
Encuesta silenciadores	46
ANEXO 3	49
Diagramas de flujo de proceso.....	49
ANEXO 4	51
Distribución de planta.....	51
ANEXO 5	53
Organigrama administrativo	53
ANEXO 6	55
Plan de inversiones	55
ANEXO 7	57
Flujo de caja del proyecto	57
ANEXO 8	60
Punto de equilibrio.....	60

ANEXO 9	62
Cronograma de ejecución	62

RESUMEN

El desarrollo de un estudio de factibilidad de un taller de fabricación de silenciadores automotrices en el estado Bolívar, responde a la percepción de un mercado potencial para este proyecto en el sur, y el resto del país, aquí se presenta un breve estudio de mercado que diagnostica un ambiente potencialmente favorable, se realiza un estudio técnico preliminar de los requerimientos tecnológicos para la fabricación de los silenciadores y el emplazamiento del taller, y finalmente se realiza un estudio financiero con el fin de determinar la viabilidad económica de desarrollo de un proyecto sustentable, obteniéndose resultados favorables en estos tres aspectos lo cual respalda la propuesta de un proyecto rentable y generador de bienestar a la sociedad.

INTRODUCCIÓN

Los desarrollos tecnológicos en diferentes áreas de la ciencia persiguen como fin último la mejora de la calidad de vida, estas diferentes áreas abarcan un sin número de elementos de nuestra cotidianidad que muchas veces pasan desapercibidos. Los vehículos automotores con los cuales convivimos diariamente son un excelente ejemplo de ello, involucrando los últimos avances de ingeniería en un adecuado equilibrio con la economía para convertirlos en auténticos productos de mercado.

Sin embargo, en muchos de los componentes de los vehículos se debe llegar a un equilibrio en el que el precio, se impone sobre algunos aspectos técnicos. Las partes que conforman el sistema de escape vehicular sufren ese tipo de limitaciones. Los componentes del sistema de escape ofrecidos por los diferentes fabricantes tienen una duración típica de no más de cinco años, y al momento de realizar el reemplazo de estas partes no se encuentran en el mercado componentes de duración similar disminuyéndose el tiempo de vida de éstos a alrededor de dos años.

El propósito de este trabajo es, basándose en esta percepción del mercado, realizar el estudio de factibilidad de emplazamiento de un taller de fabricación de silenciadores en el estado Bolívar, el cual pueda ofrecer silenciadores automotrices de una mayor duración y calidad que los que se encuentran actualmente en el mercado, para esto se utilizarán materiales y técnicas que incorporen los últimos desarrollos tecnológicos en campo de la

ingeniería. De acuerdo a las últimas tendencias mundiales en las cuales este mercado ha sido desarrollado exitosamente.

El presente estudio de factibilidad además de estudiar una inquietud sobre una necesidad de mercado, también busca afianzar los conocimientos adquiridos durante el postgrado de especialización en administración de empresas realizado en la UCAB Guayana por el autor y cumplir así con un requisito académico para la obtención del título de especialista en administración de empresas.

Para el desarrollo del estudio de factibilidad se prevé el estudio de tres áreas que componen los capítulos de este trabajo, y un capítulo en el que se realizará el planteamiento del problema. Así, en el capítulo 1 se presenta el planteamiento y delimitación del trabajo, en el capítulo 2 se realiza un breve estudio de mercado enmarcado principalmente en una percepción de necesidad mas que en un estudio formal, en el capítulo 3 se presenta el estudio técnico preliminar para el montaje del taller de silenciadores y en el capítulo 4 se presenta el estudio financiero del proyecto y se analiza su viabilidad desde el punto de vista financiero.

CAPITULO I. EL PROBLEMA

1.1 PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

Actualmente el mercado automotriz Venezolano cuenta con una amplia gama de vehículos, los cuales requieren para su adecuado funcionamiento del mantenimiento y reemplazo de componentes deteriorados y desgastados.

Uno de los componentes básicos de los vehículos automotores, bien sean diesel ó gasolina, es el sistema de escape de gases de combustión, este sistema cuenta básicamente con cinco componentes, que son el “header”, el catalizador (para vehículos del año 2000 en adelante), la tubería, los resonadores y el silenciador. Los resonadores y silenciadores son componentes cuya función principal es la de reducir las emisiones sonoras producto de los gases de la combustión.

Existen numerosas propuestas tecnológicas a nivel mundial para los componentes del sistema de escape vehicular, enfocándose éstos principalmente en el silenciador.

Como referencia de este tipo de productos la compañía española DURAMAS esta enfocada en la producción de silenciadores deportivos diseñados en laboratorios con técnicas de reducción de ruido, ajustados a la normativa europea. Y entre sus principales características se encuentran:

- Cuerpo 100% de Acero Inoxidable de doble capa.

- Tabiques interiores de acero inoxidable al cromo-titanio de gran resistencia.
- Fibra interior de malla inoxidable (Larga duración).

Las características principales de esta nueva generación de silenciadores de alta tecnología sobre los tradicionales (silenciadores de acero galvanizado, basados en el principio de reflexión de ondas sonoras con cámara de compensación), son la vida útil y una disminución de la restricción de salida de los gases, trayendo como beneficio economía e incremento en la potencia del motor (entre 4 y 10%).

Así mismo, la compañía estadounidense Magnaflow cuenta con una serie de “performance mufflers” ampliamente difundidos en el mercado, que cuentan con las siguientes características:

- Amplia área de paso de gases, lo cual mejora el comportamiento del motor al tener menor restricción en los gases de escape, incrementando la potencia del motor en un 5 a 10%.
- Cuerpo de material a prueba de corrosión, aluminio o acero inoxidable
- Aspecto pulido o pulido tipo espejo.
- Amplia gama de modelos usuarios comunes, “tunning” y carreras.

Otros ejemplos de empresas estadounidenses que fabrican este tipo de “mufflers” son Dinomax, Edelbrock, DNX, Flowmaster y aeroturbine, entre otras. Todos estos productos cuentan esencialmente con las características descritas anteriormente.

El mercado de silenciadores en Venezuela esta conformado por los silenciadores tradicionales, que ofrecen una vida útil aproximada de entre dos y tres años, elaborados éstos en acero galvanizado. Aunque también se encuentran estos silenciadores de alta tecnología en el mercado como partes importadas que pueden llegar a costar hasta tres veces más que los silenciadores tradicionales.

El reemplazo de los silenciadores anualmente o bianualmente, representa para los propietarios de vehículos automotores una erogación que no se justifica con los avances técnicos en la actualidad. Dado que en el mercado de reemplazo de silenciadores no se comercializan partes con una vida útil similar a los que traen de fabrica.

Específicamente en la región de Guayana no se encuentra ubicada ninguna fábrica de silenciadores, por lo que estos componentes deben ser provistos desde la región central y occidental del país aumentando los costos de reemplazo de éstos, debido a los costos de transporte y distribución.

En consecuencia, el propósito de la presente investigación es determinar la factibilidad de emplazamiento de un taller de fabricación de silenciadores de alta tecnología en la región de Guayana, específicamente Puerto Ordaz.

Analizando los puntos de vista técnicos, financieros y de mercado con el fin de evaluar su factibilidad como un proyecto sostenible tanto técnica como económicamente, así como generador bienestar a la sociedad.

1.2 OBJETIVOS

1.2.1 Objetivo general

- Desarrollar el estudio de factibilidad de un taller de fabricación de silenciadores automotrices en el estado Bolívar.

1.2.2 Objetivos específicos

- Determinar las características del mercado de silenciadores automotrices en el estado Bolívar, y la factibilidad de incursión de un nuevo producto en éste.
- Establecer las características técnicas de un taller de fabricación de silenciadores automotrices.
- Realizar un estudio financiero que permita determinar la viabilidad económica del proyecto.

1.3 JUSTIFICACIÓN

Aunque se esta consciente que este estudio tiene sus limitaciones, como toda investigación que reduce sus campos de trabajo, se cree que sus posibles contribuciones se puedan resumir en los siguientes aspectos:

- Ofrecer al mercado de silenciadores del estado Bolívar un estudio preliminar de un producto de alta calidad, ofreciendo una buena relación precio – valor.

- Incrementar el desarrollo industrial en el estado Bolívar, con sus consiguientes beneficios económicos a la sociedad.
- Desarrollar tecnologías que fomenten el desarrollo industrial en la región, y el país.
- Presentar una alternativa de inversión de capital que ofrezca atractivos rendimientos económicos a los inversionistas.

1.4 LIMITACIONES

La principal limitación para la realización de este trabajo la representó la dificultad de realizar un estudio de mercado formal, con los recursos disponibles. Realizando el estudio sólo con la información y recursos disponibles. Por tanto debe realizarse este estudio en un futuro.

El desarrollo de un estudio técnico formal requiere del trabajo de un equipo multidisciplinario de ingeniería. Debido a los recursos disponibles solo se contó con la asesoría de ingenieros de algunas disciplinas, para dar una primera aproximación del proyecto. El diseño del silenciador requiere el análisis desde el punto de vista metalúrgico con el fin de complementar el diseño, y así realizar los ajustes en el proceso de fabricación si estos fueren necesarios.

CAPITULO II. ESTUDIO DE MERCADO

2.1 EL PRODUCTO

2.1.1 Identificación del producto o servicio

El taller de fabricación de silenciadores, tiene como producto el silenciador de acero inoxidable para uso automotriz. El cual cuenta con las siguientes características:

- I. Cuerpo del silenciador de material a prueba de corrosión, específicamente acero inoxidable AISI 304.
- II. Amplia área de flujo de gases, mejora el rendimiento del motor con un incremento en la potencia del motor de 5 a 10% aproximadamente.
- III. Rendimiento acústico adecuado cumpliendo con las regulaciones internacionales de emisiones sonoras vehiculares.
- IV. Gama de modelos ajustados a cada motor de acuerdo a la cilindrada de este.
- V. Atractivo diseño y apariencia, con acabado pulido.

De estas se desprende que la estrategia de negociación del producto apunta hacia la diferenciación.

2.1.1.1 El silenciador

Se fabricarán silenciadores de acero inoxidable para vehículos automotores de pasajeros de diversos tamaños de acuerdo a la cilindrada del motor de cada vehículo, se tienen previstos los modelos que se indican en la tabla 2.1 y en la figura 2.1 se muestra un modelo de silenciador típico.

Figura 2.1. Silenciador cilíndrico (ver plano en Anexo 1)

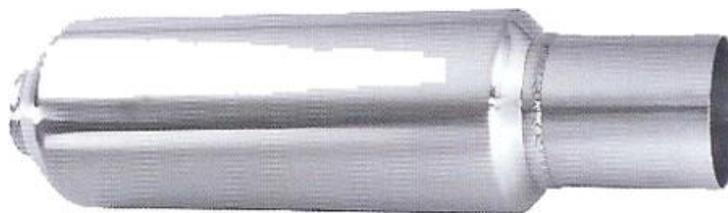


Tabla 2.1. Modelos de silenciadores para vehículos

MODELO	CILINDRADA DE MOTOR (cc)
ML 1300	1200, 1300
ML 1600	1600
ML 2000	1800, 2000
ML 2400	2200, 2400
ML 3500	3500
ML 4500	4000, 4500

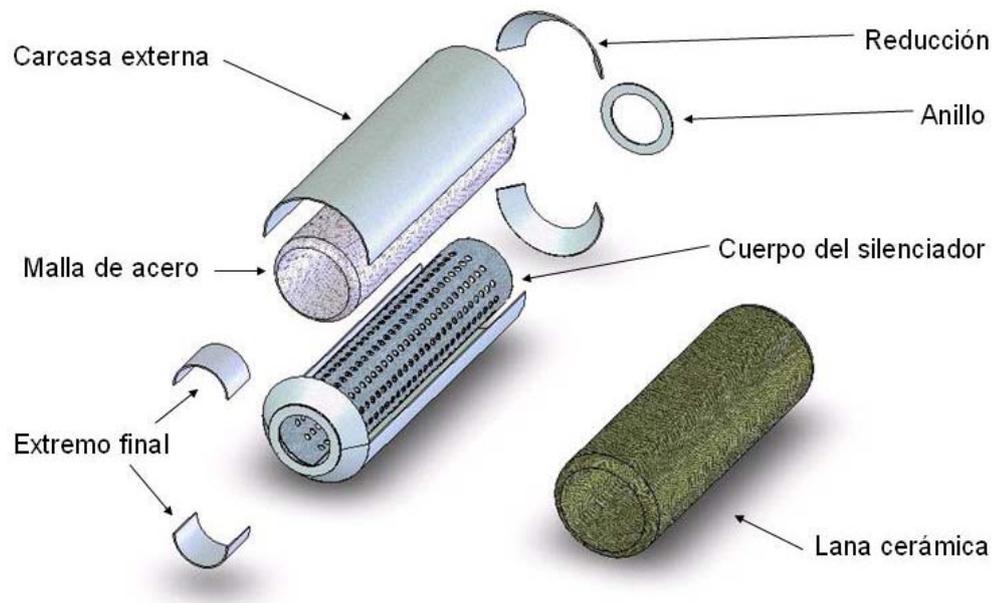
2.1.2 Especificaciones técnicas

En la figura 2.2 se muestra el despiece del silenciador y a continuación se observan las especificaciones generales del producto:

- Cuerpo y carcaza de 100% acero inoxidable AISI 304.
- Acabado exterior pulido (No es tipo espejo).
- Malla interior de Acero inoxidable AISI 304.

- Recubrimiento interno de fibra cerámica.
- Paso libre de gases (Sistema amortiguado).
- Longitud promedio de 15".
- Diámetro exterior promedio de 4".
- Peso promedio de 8 Kg.
- Forma cilíndrica.

Figura 2.2. Despiece del silenciador



2.1.3 Durabilidad

La duración del silenciador estará ligada a daños por fracturas y debilitamiento de las soldaduras, esperándose una vida útil superior a los 10

años, pudiéndose garantizar el producto contra daños de fabricación y defectos en los materiales por un periodo de 5 años.

2.1.4 Productos sustitutos o similares.

Los productos sustitutos son los silenciadores de acero inoxidable importados por algunas casas de accesorios automotrices. En Ciudad Guayana existen solo cuatro de estos comercios contando con pocos modelos.

Aunque no son productos similares en cuanto a sus detalles técnicos, los silenciadores convencionales de acero galvanizado representan un producto que puede satisfacer la necesidad de un usuario de colocar un silenciador que solvete un problema ocasional de falla de este elemento. Estos productos se encuentran ampliamente difundidos en toda Ciudad Guayana contándose mas treinta de estos comercios, siendo este mercado de competencia monopolista.

2.1.5 Productos complementarios

Como productos complementarios se pueden mencionar las colas de silenciadores, las cuales se producen en el mercado nacional en una amplia variedad de modelos en acero galvanizado cromado y acero inoxidable. Este mercado podría ser incursionado en futuro como complemento del producto principal.

2.2 ESTUDIO DE LA DEMANDA

Para el estudio del mercado, se realizó una encuesta con el fin de analizar el comportamiento de los consumidores y el mercado (en el anexo 2 se muestran los resultados de esta encuesta). Estos resultados sirvieron como base para la concepción del producto y la estimación de la demanda.

2.2.1 Distribución y tipología de los consumidores

Los consumidores potenciales de silenciadores son todos aquellos propietarios de vehículos automotores, el sector de los vehículos particulares representa un 75.2% de este mercado según cifras del 2002¹, y se estima que esta relación se mantenga actualmente.

Los vehículos particulares en circulación según cifras del Anuario estadístico de transporte y tránsito terrestre 2002 se muestran en la tabla 2.2

Tabla 2.2. Vehículos en circulación Venezuela – Municipio Caroni.

Vehículos en circulación	2000	2001	2002	2003²
Venezuela	1.658.439	1.882.597	2.033.515	2.196.531
Estado Bolívar	64.034	71.397	77.120	83.302
Municipio Caroni ³	63.375	64.560	65.745	66.927

¹ Fuente: Anuario estadístico de transporte y tránsito terrestre 2002

² Proyección lineal en base al crecimiento de los últimos dos años.

³ Fuente: Estimación basada en la población y una tasa de vehículos por habitante de 0.09, según el informe sobre desarrollo humano en Venezuela realizado por la ONU en el año 2000.

En la tabla 2.3 se muestran las ventas anuales de vehículos. Es de resaltar que del total de ventas anuales, los vehículos del programa de vehículos familiares ocupan un poco más del 40% para el año 2004, tendencia que se mantiene desde el inicio de este programa.

Tabla 2.3. Ventas anuales de vehículos en Venezuela.

Ventas de Vehículos	2001	2002	2003	2004
Ventas totales	216.977	128.623	63.726	134.357
Particulares	163.167	96.724	47.922	101.036

2.2.2 Comportamiento actual

Actualmente la tasa de reemplazo de los silenciadores automotrices es de cada 2 o 3 años para vehículos con más de 5 años, y en términos generales los silenciadores originales duran entre 4 y 5 años, dependiendo de las condiciones de uso del vehículo.

Partiendo de estos datos, actualmente la tasa de reemplazos de silenciadores está en el orden de las 31.687 unidades anuales en el Municipio Caroní, aproximadamente 87 unidades diarias.

El consumidor tiene pocas opciones en cuanto a la tecnología y materiales disponibles para la reposición de un silenciador dañado, debido a la uniforme oferta de silenciadores de acero galvanizado.

2.2.3 Determinación de la demanda actual y futura de silenciadores

La demanda actual y la demanda estimada en los próximos cinco años se muestra en la tabla 2.4, basándose en la tasa de crecimiento promedio de los últimos tres años de la población vehicular en el Estado Bolívar la cual es de 1,83%⁴.

Tabla 2.4. Estimación de demanda actual y futura

	2005	2006	2007	2008	2009
Vehículos en circulación municipio Caroni	68.154	69.404	70.676	71.972	73.291
Ventas anuales de silenciadores	31.687	32.280	32.872	33.463	34.082
Ventas diarias de silenciadores	87	88	90	92	93

2.2.4 Fracción de la demanda que atenderá el proyecto

La fracción de la demanda que se estima atenderá el proyecto se muestra en la tabla 2.5. Esperándose captar un 8% de la demanda inicialmente, basándose en los resultados de la encuesta que arrojaron que un 34% de los consumidores esta dispuesto a pagar por el producto, de este 34% se espera poder atender la cuarta parte que es un 8%. Con un crecimiento de participación en el mercado de 1% anual durante cinco años.

Tabla 2.5. Estimación de participación en el mercado a 5 años.

	2005	2006	2007	2008	2009
Ventas anuales de silenciadores	31.687	32.280	32.872	33.463	34.082
Demanda anual a cubrir con el proyecto	2.535	2.905	3.287	3.681	4.090
Participación en el mercado	8%	9%	10%	11%	12%

⁴ Fuente: Anuario estadístico de transporte y tránsito terrestre 2002

2.2.5 Factores que condicionan la demanda futura

Los principales factores que condicionan la demanda futura del producto son los siguientes:

- Tamaño del mercado automotor.
- Variación en el poder adquisitivo del consumidor.
- Calidad (durabilidad) de los productos de la competencia.
- Variación de la tasa cambiaria ya que el acero inoxidable es importado.

2.3 ESTUDIO DE LA OFERTA

2.3.1 Distribución y tipología de los oferentes

Actualmente no existe una fábrica de silenciadores automotrices en Ciudad Guayana, todos los elementos del sistema de escape son fabricados en otras regiones del país, sin embargo, el servicio de montaje y reparación del sistema de escape si esta ampliamente representado en la región, y éste se caracteriza en términos generales por un local en precarias condiciones estructurales, con no más de tres empleados, atendidos por sus propios dueños, con oferta de silenciadores de acero galvanizado y otros accesorios, con las herramientas mínimas de trabajo y carentes de políticas de atención al cliente.

También existe una minoría compuesta de dos ó tres locales comerciales de infraestructura adecuada, con amplia oferta de partes y accesorios, y un adecuado esfuerzo por la atención y satisfacción del cliente.

Todos estos locales son potenciales distribuidores de los productos de la fábrica de silenciadores, pudiéndose establecer alianzas comerciales con los locales mejor acondicionados.

Actualmente, los precios de venta por el silenciador montado oscilan entre 120.000 y 200.000 bolívares, ofreciéndose una garantía del producto en algunos casos de hasta 6 meses.

2.3.2 Importaciones

Se puede apreciar una incipiente penetración de productos importados en el mercado, ofreciéndose en no más de cuatro locales de montaje ó autoperiquitos pocos modelos de silenciadores de acero inoxidable. Estos productos como se mencionó anteriormente se comercializan a un costo que oscila entre 400.000 y 600.000 bolívares, resultando bastante costoso en relación al de los silenciadores de acero galvanizado, adicionalmente estos productos no cuentan con una adecuada promoción, siendo esta casi inexistente.

2.4 MERCADO POTENCIAL PARA EL PROYECTO

El mercado potencial para el proyecto se encuentra en el parque automotor Venezolano de vehículos particulares compuesto actualmente por 1.658.439 Vehículos, El plan estratégico preverá el crecimiento y expansión a nuevos mercados regionales en el interior del país, así como la incursión en el mercado latinoamericano a mediano plazo.

2.5 PRECIOS

Los precios de venta de los silenciadores en fábrica se pueden apreciar en la tabla 2.6, donde también se puede ver el precio sugerido (PVP), que incluye el impuesto al valor agregado al consumidor final y un 20% de margen de ganancia por el servicio de montaje.

Tabla 2.6. Precios de venta de silenciadores (IVA de 15%).

MODELO	CILINDRADA DE MOTOR (cc)	PRECIO EN FABRICA (Incluye IVA de 15%)	PVP (Incluye IVA de 15%)
ML 1300	1200, 1300	138.354	190.928
ML 1600	1600	152.189	210.021
ML 2000	1800, 2000	167.408	231.023
ML 2400	2200, 2400	184.149	254.125
ML 3500	3500	202.564	279.538
ML 4500	4000 y 4500	222.820	307.492

2.6 CANALES DE COMERCIALIZACIÓN

Se distingue como canal de comercialización la venta directa a talleres de montaje y reparación de escapes automotores.

La promoción publicitaria prevé contar con Anuncios por prensa, comerciales por radio, Vallas publicitarias en los sitios de montaje, promociones de descuentos y patrocinio de eventos relacionados con el ramo automotor.

CAPITULO III. ESTUDIO TÉCNICO

3.1 TAMAÑO Y LOCALIZACIÓN

Ciudad Guayana representa un atractivo mercado para el desarrollo de proyectos industriales al contar con uno de los parques industriales más grandes del país, con una amplia diversidad de ofertas en servicios metalmecánicos, una ubicación geográfica estratégica que permite acceder a todo el oriente del país prontamente, no existe competencia en el área de fabricación de silenciadores automotrices y ofrece un amplio mercado potencial para el producto con un índice de desarrollo humano medio.

3.1.1 Aspectos que determinan el tamaño

Los aspectos preponderantes que determinaron el tamaño de la planta son los siguientes:

- Mercado de consumo: Esta circunscrito a Ciudad Guayana con un parque automotor de 66.927 vehículos para el año 2003, estimándose como se mencionó en el estudio de mercado capturar un 8% de este mercado.
- Disponibilidad de recursos financieros: Con el fin de hacer atractivo para el mediano inversionista este proyecto, se circunscribió la

inversión inicial de recursos financieros alrededor de los 150 millones de bolívares, delimitando el mercado al área de Ciudad Guayana.

- Características del mercado de proveedores: Capacidad del parque industrial de Ciudad Guayana de ofrecer diversos servicios metal-mecánicos y de distribución de materia prima.

3.1.2 Capacidad instalada

La capacidad instalada de fabricación de la planta será de 4.800 unidades anuales, con una producción máxima en un turno de 16 unidades de cualquier modelo.

La determinación de la capacidad instalada se basa en los siguientes parámetros:

- Días laborables al año: 300
- Horas de trabajo diario: 8
- Etapa del proceso productivo más lenta: 22 min.
- Efectividad de la mano de obra: 75%

El cálculo es el siguiente:

Capacidad de producción = $8 \times 75\% / 22 \text{ min} = 16,36 \approx 16$ Unidades por día.

Se contará en todo momento con un inventario de materia prima para 30 días y un inventario de productos terminados para 7 días.

3.1.3 Capacidad Utilizada

La capacidad mínima a ser instalada para satisfacer la porción de la demanda estimada se encuentra alrededor de las 5.000 unidades, aumentar la producción a partir de ésta significa el trabajo a dos o tres turnos, y/o la adquisición de algunas maquinarias más modernas para automatizar el proceso. La proyección de capacidad a utilizar se muestra en la siguiente tabla.

Tabla 3.1. Capacidad utilizada de planta

	2005	2006	2007	2008	2009
Unidades fabricadas	3.169	3.551	3.780	4.016	4.158
Uso de la planta (%)	66%	74%	79%	84%	87%

3.1.4 Localización

Como ubicación se ha seleccionado Ciudad Guayana por sus perspectivas de crecimiento y población, capacidad de su parque industrial, y la disponibilidad de mano de obra calificada.

El emplazamiento específico en Puerto Ordaz considera zonas como la zona industrial de Unare, Zona industrial Los Pinos y Zona industrial matanzas.

3.2 PROGRAMA DE PRODUCCIÓN Y VENTAS

3.2.1 Programa de producción

El programa anual de producción plantea la fabricación de cantidades iguales de todos los modelos ajustando esta proporción de acuerdo a la demanda. Esto debido a que la mayor proporción de vehículos son de baja cilindrada, pero con menor poder adquisitivo y los dueños de vehículos de mayor cilindrada son menos pero con mayor poder adquisitivo, lo que podría hacer aproximadamente uniforme la demanda por modelos, este plan de producción debe ser ajustado en las primeras semanas de producción de acuerdo a la demanda real.

Tabla 3.2. Programa de producción

MODELO	2005	2006	2007	2008	2009
ML 1300	528	592	658	725	795
ML 1600	528	592	658	725	795
ML 2000	528	592	658	725	795
ML 2400	528	592	658	725	795
ML 3500	528	592	658	725	795
ML 4500	528	592	658	725	795
Total de unidades fabricadas	3.168	3.550	3.945	4.350	4.771

3.2.2 Programa de ventas

El programa anual de ventas estimado se muestra en la tabla 3.3, en estos valores no se incluye el Impuesto al valor agregado (15%).

Tabla 3.3. Programa de ventas

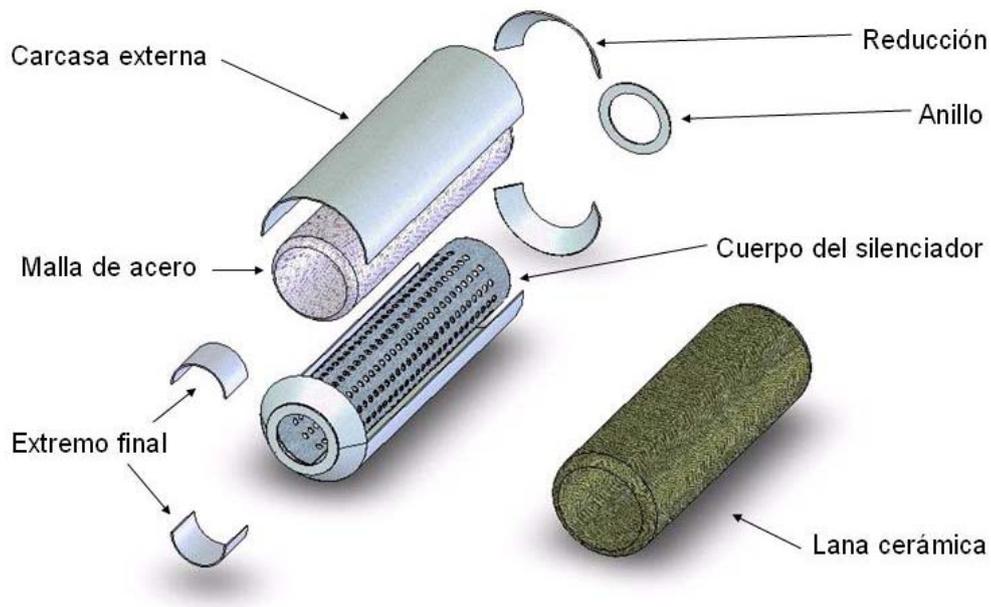
PROYECCIÓN DE LAS VENTAS (Bolívares)						
MODELO	PRECIO	2.005	2.006	2.007	2.008	2.009
ML1300	120.308	63.522.410	71.181.993	79.102.243	87.223.006	95.664.589
ML1600	132.338	69.874.651	78.300.192	87.012.467	95.945.306	105.231.047
ML2000	145.572	76.862.116	86.130.212	95.713.714	105.539.837	115.754.152
ML2400	160.129	84.548.327	94.743.233	105.285.086	116.093.821	127.329.567
ML3500	176.142	93.003.160	104.217.556	115.813.594	127.703.203	140.062.524
ML4500	193.757	102.303.476	114.639.312	127.394.954	140.473.523	154.068.777
TOTAL		490.114.139	549.212.498	610.322.058	672.978.695	738.110.656

3.3 INGENIERÍA DEL PROYECTO

3.3.1 Proceso productivo

El proceso productivo involucra diferentes etapas de transformación de la materia prima las cuales son: Cortado, perforado, cilindrado, soldado y pulido. El dimensionamiento de cada uno de los modelos según la cilindrada obedece a un diseño basado en técnicas de control de ruido, teniendo en cuenta sus particularidades. A continuación se muestra el despiece de un modelo típico identificando cada una sus partes. Y en el anexo 1 se muestra un plano de este modelo.

Figura 3.1. Despiece de silenciador y partes



El proceso productivo no involucra maquinarias especiales de manufactura.

A continuación se describe cada una de estas etapas.

- Cortado: Esta es la primera etapa del proceso de producción, las láminas de acero inoxidable AISI 304 de 1mm de espesor son cortadas de acuerdo a su geometría por dos equipos diferentes, para las piezas de corte recto (5 por silenciador) se utilizará una cizalla manual, y para las piezas de corte curvo (6 por silenciador) se utilizará una prensa hidráulica con moldes de corte (cada molde consta de dos piezas), cada modelo de silenciador requiere de dos moldes, por lo que se tendrá un total de 12 moldes para todos los modelos.

- Perforado: El cuerpo del silenciador debe ser perforado para realizar la compensación de los gases, para este proceso se utilizará la prensa hidráulica con un molde especial para hacer los agujeros.
- Cilindrado: Las piezas curvas deben ser pasadas por la máquina cilindradora manual para obtener su forma, esta máquina posee un conjunto de rodillos que realizan el trabajo sobre las láminas rectas,
- Soldado: Utilizando una máquina de soldar de tecnología TIG se realizará la labor de soldado de la diferentes piezas y el ensamblaje del silenciador, en esta etapa del proceso se incorpora la malla de acero inoxidable y la lana cerámica. Este trabajo se realiza sobre una mesa para soldadura con los soportes adecuados para el ensamblaje. Este es el proceso más importante del proceso productivo.
- Pulido: Es el último paso del proceso productivo e involucra realizar el trabajo con una máquina pulidora diseñada especialmente para este fin, la cual se puede ajustar a las dimensiones de cada modelo. Esta máquina esta basada en un soporte giratorio.

Finalmente las partes terminadas son identificadas con número de serie y modelo y posteriormente almacenadas.

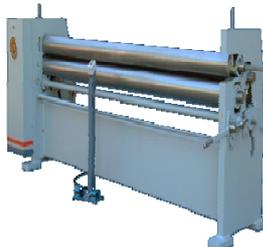
3.3.2 Flujograma del proceso

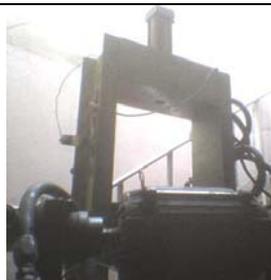
Los diagramas de flujo del proceso de fabricación de silenciadores se muestran en el anexo 3.

3.3.3 Maquinarias, equipos y herramientas

A continuación se presentan las características de cada una de las maquinarias y equipos principales a utilizar el proyecto.

1	<p>MAQUINARIA: Cizalla manual.</p> <p>CANTIDAD: 1</p> <p>VIDA ÚTIL: 10 Años</p> <p>PRECIO: 5.175.000 Bs.</p> <p>PROCEDENCIA: Nacional</p>	SIN FOTOGRAFÍA
2	<p>MAQUINARIA: Máquina de soldar, 220 A.</p> <p>CANTIDAD: 1</p> <p>VIDA ÚTIL: 10 Años</p> <p>PRECIO: 2.817.500 Bs.</p> <p>PROCEDENCIA: Nacional</p>	

3	MAQUINARIA: Cilindradora. CANTIDAD: 1 VIDA ÚTIL: 10 Años PRECIO: 6.325.000 Bs. PROCEDENCIA: Nacional	
---	--	---

4	MAQUINARIA: Prensa hidráulica 2 TN. CANTIDAD: 1 VIDA ÚTIL: 15 Años PRECIO: 13.800.000 Bs. PROCEDENCIA: Nacional.	
---	--	---

5	MAQUINARIA: Pulidora de silenciadores CANTIDAD: 1 VIDA ÚTIL: 10 Años PRECIO: 7.475.000 Bs. PROCEDENCIA: Nacional	SIN FOTOGRAFÍA
---	--	----------------

3.3.4 Distribución de la maquinaria y equipos en la planta

En el anexo 4 se muestra el plano de distribución de las maquinarias y equipos en planta, se estima un geometría rectangular para el emplazamiento del taller con un área mínima de 90 m² esto incluye las áreas de almacén de materias primas.

3.3.5 Planos de distribución de la planta.

El área para el emplazamiento del taller de fabricación se estima en 220 m².

En el anexo 4 se muestran los planos de distribución de las diferentes áreas de planta.

3.3.6 Período operacional estimado de la planta

El período de vida útil del proyecto se estima en 10 años de acuerdo al período de vida de la mayor parte de las maquinarias que es de 10 años.

3.3.7 Tecnología

El diseño de los silenciadores es realizado por un ingeniero mecánico utilizando técnicas analíticas de control de ruido, y mediante un proceso de validación de modelos obtener el diseño final de cada modelo.

Un personal clave en el proyecto es un ingeniero de desarrollo de productos, el cual realizará labores de investigación y desarrollo de nuevos productos, técnicas de manufactura y materiales, con el fin de mantener los productos a la par de los avances tecnológicos. Este ingeniero contará inicialmente con una estación de trabajo de ingeniería, y un banco de pruebas.

3.4 INSUMOS REQUERIDOS

3.4.1 Requerimientos de insumos y precio

En la tabla 3.4 se muestra los requerimientos estimados de insumos y materias primas por unidad para la fabricación de silenciadores y en la tabla 3.5 se muestran los precios asociados a estas cantidades, el costo promedio de los insumos se encuentra en el orden de los 61.637 Bs. Partiendo de iguales cantidades de todos los modelos.

Tabla 3.4. Cantidades de insumos por unidad para la fabricación de silenciadores

Descripción	Unidad	PRODUCTOS (CANTIDADES)					
		ML1300	ML1600	ML2000	ML2400	ML3500	ML4500
Materia prima							
Acero inoxidable	m2	0,2095	0,2304	0,2535	0,2788	0,3067	0,3373
Malla de acero inox.	m2	0,0456	0,0502	0,0552	0,0607	0,0668	0,0734
Lana cerámica	m2	0,0502	0,0552	0,0607	0,0668	0,0734	0,0808
Otros materiales							
Consumibles de Soldad.	Kg.	1,2000	1,3200	1,4520	1,5972	1,7569	1,9326
Pasta para pulir	Kg.	0,3000	0,3300	0,3630	0,3993	0,4392	0,4832
Electricidad	Kwh	2,0833	2,2917	2,5208	2,7729	3,0502	3,3552

Tabla 3.5. Precio de insumos por unidad para la fabricación de silenciadores

Descripción	Unidad	P. Unitario	PRODUCTOS (BOLÍVARES)					
			ML1300	ML1600	ML2000	ML2400	ML3500	ML4500
Materia prima								
Acero inoxidable	m2	113.625	23.800	26.180	28.798	31.678	34.846	38.331
Malla de A. Inox.	m2	118.600	5.408	5.949	6.544	7.198	7.918	8.710
Lana cerámica	m2	57.323	2.875	3.163	3.479	3.827	4.210	4.631
Otros materiales								
Cons. Soldadura	Kg.	10.350	12.420	13.662	15.028	16.531	18.184	20.003
Pasta para pulir	Kg.	10.800	3.240	3.564	3.920	4.312	4.744	5.218
Electricidad	Kwh	90	188	206	227	250	275	302
TOTAL			47.931	52.724	57.997	63.797	70.176	77.194

3.4.2. Disponibilidad y origen de insumos

Los principales insumos son el acero inoxidable y la lana cerámica son importados, sin embargo estos productos son ampliamente utilizados en la zona por muchas empresas y se tiene disponibilidad de distribuidores regionales en el estado Bolívar, el resto de los insumos se pueden localizar en el país sin mayores inconvenientes.

Es muy conveniente contar con inventario de materias primas importadas de por lo menos 45 días, para garantizar la disponibilidad de las mismas para el proceso productivo dado algún inconveniente con las importaciones.

3.4 3 Insumos sustitutos

El acero inoxidable no tiene sustituto como materia prima, por otro lado la lana cerámica puede ser sustituida por algún tipo de aislante acústico/térmico de fabricación nacional.

3.4.4 Desperdicios

Los desperdicios de acero inoxidable producto del proceso de fabricación son vendidos como chatarra a empresas recuperadoras de la zona. Este se estima en no más del 10% del acero inoxidable en operaciones de corte.

3.5 REQUERIMIENTO DE PERSONAL Y COSTO

A continuación se presentan las tablas resumen (3.6, 3.7 y 3.8) del personal que laborará en el taller, se presentan tres tablas indicando el personal directo a destajo, el personal indirecto fijo y personal indirecto a destajo.

El esquema de producción es de un solo turno de trabajo, con vacaciones rotativas en el personal a fin de trabajar durante todo el año.

Tabla 3.6. Mano de obra indirecta a destajo

Descripción del cargo	No.	Costo mensual (Bs.)			Costo Total Anual (Bs.)
		Salario Básico	Nomina	Obligaciones legales	
Vigilante	2	500.000	1.000.000	387.127	16.645.528
TOTAL	2		1.000.000	387.127	16.645.528

Tabla 3.7. Mano de obra directa

Descripción del cargo	No.	Costo mensual (Bs.)			Costo Total Anual (Bs.)
		Salario Básico	Nomina	Obligaciones legales	
Jefe de taller	1	1.500.000	1.500.000	580.691	24.968.292
Soldador	1	900.000	900.000	348.415	14.980.975
Ayudante metalmecanico 1	1	800.000	800.000	309.702	13.316.422
Ayudante metalmecanico 2	1	600.000	600.000	232.276	9.987.317
Ayudante metalmecanico 3	1	450.000	450.000	174.207	7.490.488
TOTAL	5		4.250.000	1.645.291	70.743.494

Tabla 3.8. Mano de obra indirecta fija

Descripción del cargo	No.	Costo mensual (Bs.)			Costo Total Anual (Bs.)
		Salario Básico	Nomina	Obligaciones legales	
Gerente general	1	2.000.000	2.000.000	774.255	33.291.056
Ingeniero mecánico	1	1.700.000	1.700.000	658.116	28.297.398
Administrador	1	900.000	900.000	348.415	14.980.975
Asistente administrativo	2	450.000	900.000	348.415	14.980.975
TOTAL	5		5.500.000	2.129.200	91.550.404

3.6 ORGANIZACIÓN

En el anexo 5 se muestra el organigrama administrativo propuesto para el taller de silenciadores.

3.6.1 Aspectos de higiene y seguridad industrial

Se tiene prevista la utilización de todos los implementos de seguridad necesarios para el personal que labora en el taller, éste se resume en la tabla 3.9.

Tabla 3.9. Implementos de protección personal

Descripción del cargo	Guantes	Braga	Botas de seguridad	Protectores auditivos	Peto de protección	Mascarilla	Careta de soldar	Lentes
Jefe de taller			x	x		x		x
Soldador	x	x	x	x	x	x	x	x
Ayudante metalmeccanico 1	x	x	x	x	x	x		x
Ayudante metalmeccanico 2	x	x	x	x		x		x
Ayudante metalmeccanico 3	x	x	x	x		x		x

CAPITULO IV. ESTUDIO FINANCIERO

4.1 INVERSIONES Y FINANCIAMIENTO

En la tabla 4.1 se muestra una tabla resumen de los requerimientos totales de capital.

Tabla 4.1. Requerimiento total de capital

CONCEPTO	INVERSIÓN	PORCENTAJE
ACTIVOS TANGIBLES	90.171.500	67,48%
ACTIVOS INTANGIBLES	9.798.575	7,33%
CAPITAL DE TRABAJO	33.663.906	25,19%
TOTAL	133.633.981	100%

4.1.1 Inversiones en activos fijos tangibles

En la tabla 4.2 se muestra el desglose de la inversión en activos tangibles.

Tabla 4.2 Inversiones de activos tangibles

DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	PRECIO	IVA (15%)	SUBTOTAL
MAQUINARIAS				
Prensa hidráulica	1	12.000.000	1.800.000	13.800.000
Cizalla	1	4.500.000	675.000	5.175.000
Cilindradora	1	5.500.000	825.000	6.325.000
Maquina de soldar	1	2.450.000	367.500	2.817.500
Pulidora	1	6.500.000	975.000	7.475.000
EQUIPOS Y HERRAMIENTAS				
Set de herramientas manuales	2	380.000	57.000	874.000
Computadora para ingeniería	1	4.000.000	600.000	4.600.000
Impresora para desarrollo	1	450.000	67.500	517.500
Mesas de trabajo de taller	4	450.000	67.500	2.070.000
Moldes	12	500.000	75.000	6.900.000

DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	PRECIO	IVA (15%)	SUBTOTAL
TOTAL MAQUINARIAS Y EQUIPOS				50.554.000
MOBILIARIO Y ENSERES				
Computadora para administración	3	1.800.000	270.000	6.210.000
Impresora para oficina	2	200.000	30.000	460.000
Aire Acondicionado	2	1.500.000	225.000	3.450.000
Sillas	10	160.000	24.000	1.840.000
Escritorios	5	600.000	90.000	3.450.000
Recepción	1	2.150.000	322.500	2.472.500
Armarios	4	450.000	67.500	2.070.000
Adecuación y remodelación de local	1	15.000.000	2.250.000	17.250.000
Papelería	1	1.300.000	195.000	1.495.000
Teléfonos y fax	1	800.000	120.000	920.000
TOTAL MOBILIARIO Y ENSERES				39.617.500

4.1.2 Inversiones en activos fijos intangibles

En la tabla 4.3 se muestra el detalle de la inversión en activos intangibles.

Tabla 4.3 Inversiones de activos intangibles

DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	PRECIO	IVA (15%)	SUBTOTAL
ALQUILER				
Depósito (tres meses)	1	3.000.000	450.000	3.450.000
Mes por adelantado	1	1.000.000	150.000	1.150.000
TOTAL ALQUILER				4.600.000
GASTOS DE CONSTITUCIÓN	1	4.508.575		4.508.575
GASTOS LEGALES DE ALQUILER	1	690.000		690.000
TOTAL GASTOS DE CONSTITUCIÓN				5.198.575
TOTAL				9.798.575

4.1.3 Inversiones en activos circulantes o capital de trabajo

En la tabla 4.4 se aprecia la estructura de la composición del capital de trabajo, el renglón más importante lo representa la inversión en materia prima con un total del 60% de los requerimientos de fondos.

Tabla 4.4 Inversiones de activos circulantes

DESCRIPCIÓN	MONTO (Bs.)	REFERENCIA
Valor de inventario de materia prima (Bs.)	19.530.774,29	30 días
Valor de unidades de productos en proceso (Bs.)	443.419	Un día
Valor de unidades de productos terminados (Bs.)	6.207.862	7 días
Efectivo	9.234.934	15 días costos indirectos
Valor de Cuentas por cobrar (Bs.)	1.634.075	20% de ventas totales
Valor de Crédito de Proveedores (Bs.)	-3.387.158	5 días
TOTAL	33.663.906	

4.1.4 Origen de fondos

Los fondos requeridos para la puesta en marcha de este proyecto serán obtenidos de dos fuentes, el 50% a través de financiamiento propio por parte de los accionistas y el restante 50% a través de fuentes de financiamiento externas. En la tabla 4.5 se muestran los pagos por intereses y amortización anual del principal.

Las condiciones del financiamiento externo son las siguientes:

Periodo de amortización: 5 años

Tasa de interés: 26%

Monto a financiar: 50% del proyecto

Tabla 4.5 Pagos por financiamiento externo.

	2005	2006	2007	2008	2009
Pago anual (I+P)	25.356.810	25.356.810	25.356.810	25.356.810	25.356.810
Pago por Intereses	17.372.418	15.296.475	12.680.788	9.385.023	5.232.358
Pago de Principal	7.984.393	10.060.335	12.676.022	15.971.788	20.124.453

4.1.5 Plan de inversiones

El plan de inversiones en maquinarias, equipos y mobiliario a 10 años se muestra en el anexo 6.

4.1.6 Depreciación de la inversión

Se utilizó una depreciación lineal para todas las maquinarias, equipos, mobiliarios y activos intangibles, se muestra a continuación una tabla con la depreciación anual para cada una de los activos.

Tabla 4.6. Depreciación de activos

DESCRIPCIÓN	COSTO	VIDA ÚTIL	DEPRECIACIÓN ANUAL
MAQUINARIAS			
Prensa hidráulica	13.800.000	15	920.000
Cizalla	5.175.000	10	517.500
Cilindradora	6.325.000	10	632.500
Maquina de soldar	2.817.500	10	281.750
Pulidora	7.475.000	10	747.500
EQUIPOS Y HERRAMIENTAS			
Set de herramientas manuales	874.000	5	174.800
Computadora para ingeniería	4.600.000	3	1.533.333
Impresora para desarrollo	517.500	3	172.500
Mesas de trabajo de taller	2.070.000	10	207.000
Moldes	6.900.000	15	460.000
MOBILIARIO Y ENSERES			
Computadora para administración	6.210.000	5	1.242.000
Impresora para oficina	460.000	5	92.000
Aire Acondicionado	3.450.000	5	690.000
Sillas	1.840.000	5	368.000
Escritorios	3.450.000	5	690.000
Recepción	2.472.500	5	494.500
Armarios	2.070.000	5	414.000
Teléfonos y fax	920.000	5	184.000

4.1.7 Otros gastos de fabricación

En la tabla 4.7 se muestran los costos de estructura asociados al taller, y el monto anual de éstos.

Tabla 4.7. Costos de estructura

DESCRIPCIÓN	COSTO ANUAL
Gasto anual en electricidad	9.600.000
Gasto anual en teléfono	3.360.000
Gasto anual en Alquiler	12.000.000
Gasto anual limpieza	3.000.000
Gasto de contabilidad	2.400.000
Gastos de seguro	9.017.150
Gastos imprevistos	2.400.000
Gastos de vehículo	4.800.000
TOTAL	46.577.150

4.2 PRESUPUESTO DE GASTOS E INGRESOS

En el anexo 7 se muestra el flujo de caja del proyecto sin financiamiento y con financiamiento proyectado para el periodo de evaluación del proyecto, que es de 10 años.

4.2.1 Punto de equilibrio

En el anexo 8 se muestra la tabla de cálculo del punto de equilibrio, donde se aprecia el punto de equilibrio en ventas y en unidades, para cada año del proyecto.

4.3 EVALUACIÓN DEL PROYECTO

4.3.1 Valor presente neto

El valor presente neto del proyecto es de 10.722.827 Bs. Utilizando una tasa de descuento de 29,49%. En la tabla 4.8 se muestra un resumen de los datos utilizados para este cálculo. Basándonos en este criterio el proyecto luce atractivo al inversionista.

Tabla 4.8. Resumen de datos en calculo del VAN

AÑO	FLUJO DE CAJA LIBRE (Bs.)
2005	(133.633.981)
2005	18.107.615
2006	38.113.340
2007	44.224.411
2008	61.632.267
2009	46.602.639
2010	72.081.357
2011	84.006.338
2012	93.833.569
2013	97.606.798
2014	101.989.595

Calculándose la tasa de descuento de la siguiente manera:

Tasa libre de riesgo (EMBI+)	4,69%
Tasa de inflación promedio de los últimos siete años	19,80%
Tasa mínima de rendimiento solicitada por el inversionista	5,00%
Tasa de descuento	29,49%

4.3.2 Tasa beneficio – costo

La relación beneficio-costo da un valor de 1.15 lo cual califica positivo al proyecto al tener un valor mayor que uno. Ver tabla 4.9.

Tabla 4.9. Tasa costo- beneficio.

VAN Beneficios	1.848.040.299
VAN Costos	1.600.836.711
Tasa de descuento	29,49%
Relación Beneficio-Costo [VAN Beneficios / VAN Costos]	1,15

4.3.3 Período de recuperación de la inversión

El periodo de recuperación de la inversión según los resultados del flujo de caja es de 4 años aproximadamente, de acuerdo a la utilidad neta.

4.3.4 Tasa interna de retorno

La tasa interna de retorno del proyecto es de 32,70% lo cual representa una tasa atractiva para la inversión.

Con la opción de financiamiento el TIR del inversionista pasa a 39,03% debido al apalancamiento financiero, resultando esta opción bastante atractiva.

4.4 ANÁLISIS DE SENSIBILIDAD

Se realizó el análisis de sensibilidad de la variable precio de ventas obteniéndose como resultado una alta sensibilidad del VAN a esta variable, en una razón de uno a diez, como se puede apreciar en la tabla 4.10 el proyecto es altamente sensible al precio de venta promedio, por lo que debe realizarse un control riguroso de ajustes de precios para mantener el

proyecto con una rentabilidad adecuada, y en la tabla 4.11 se analiza el volumen de ventas , en el cual también se observa una muy alta sensibilidad del volumen de ventas con respecto al VAN y se acepta una reducción en el volumen de ventas de hasta un 2% sin comprometer la viabilidad del proyecto.

Tabla 4.10. Análisis de sensibilidad Precio de ventas promedio

Análisis de sensibilidad variable Precio de ventas promedio (Bs.)			
Variación %	Variable	VAN	Variación VAN
5,00%	162.443,40	54.625.122	409,4%
4,00%	160.896,32	45.844.951	327,5%
3,00%	159.349,24	37.064.780	245,6%
2,00%	157.802,16	28.284.610	163,7%
1,00%	156.255,08	19.504.439	81,9%
0	154.708	10.724.268	0,0%
-1,00%	153.160,92	1.944.098	-81,9%
-2,00%	151.613,84	(6.836.073)	-163,7%
-3,00%	150.066,76	(15.616.244)	-245,6%
-4,00%	148.519,68	(24.667.959)	-330,0%
-5,00%	146.972,60	(34.392.254)	-420,7%

Tabla 4.11. Análisis de sensibilidad Ventas totales anuales

Análisis de sensibilidad variable <u>Ventas totales de unidades</u>		
Variación %	VAN	Variación VAN
5,00%	33.201.127	209,6%
4,00%	28.705.467	167,7%
3,00%	24.209.807	125,7%
2,00%	19.714.147	83,8%
1,00%	15.218.487	41,9%
0	10.722.827	0,0%
-1,00%	6.227.167	-41,9%
-2,00%	1.731.507	-83,9%
-3,00%	(2.764.154)	-125,8%
-4,00%	(7.259.814)	-167,7%
-5,00%	(11.755.474)	-209,6%

4.5 CRONOGRAMA DE EJECUCIÓN

El cronograma de ejecución del proyecto se puede observar en el anexo 9, en el cual se muestran las tareas necesarias para la puesta en marcha del proyecto, y el tiempo de ejecución estimado de cada una de ellas. Se estima un tiempo de instalación y puesta en marcha de dos meses aproximadamente.

CONCLUSIONES

El emplazamiento de un taller de fabricación de silenciadores automotrices en el estado Bolívar, cuenta con un conjunto de atractivos según los diferentes puntos del estudio realizado.

El estudio preliminar de mercado se presenta favorable al existir una población vehicular de más de 66.927 vehículos, estimándose una tasa de reemplazo de silenciadores de 31.687 unidades anuales, y capturando inicialmente apenas un 8% de este mercado se asegura un nivel de ventas rentable para el taller. De acuerdo a la encuesta que detecto un segmento de la población interesada en adquirir el producto.

El estudio técnico prevé el emplazamiento de un taller en un área aproximada de 220 m², en el cual se pueden desarrollar las labores de fabricación y albergar las oficinas administrativas; el diseño de los silenciadores se realizó de tal forma que puedan ser fabricados sin maquinarias especiales y con un énfasis en la calidad y durabilidad del producto, basados en un análisis preliminar del mercado. Presentado una opción con un adecuado balance costo beneficio. Un estudio riguroso desde el punto de vista metalúrgico y mecánico determinara las características y métodos de fabricación definitivos para la fabricación del producto.

Del estudio financiero se desprende que el proyecto es bastante rentable con una TIR de 32,70% y un período de recuperación de la inversión de cuatro años. Luciendo atractivo de acuerdo a las opciones de inversión en los mercados de capitales a mediano plazo.

De acuerdo al estudio de sensibilidad se debe tener especial cuidado en el manejo de los precios de venta y las ventas totales pues no deben de disminuir de puntos críticos que comprometerían las finanzas de la empresa. En resumen el desarrollo de este proyecto representa una atractiva inversión desde el punto de vista financiero para el pequeño inversionista, ofreciendo a la región y al país la oportunidad de desarrollar tecnologías que redunden en mejoras en la calidad de vida de la población y en el desarrollo del país.

RECOMENDACIONES

De acuerdo a las limitaciones en el desarrollo del estudio de mercado se recomienda la realización de un análisis formal del mercado que complemente el estudio preliminar realizado en este trabajo.

El diseño del silenciador requiere el análisis desde el punto de vista metalúrgico con el fin de complementar el diseño, y así realizar los ajustes en el proceso de fabricación si estos fueren necesarios.

BIBLIOGRAFÍA

BLANCO, Adolfo: **Formulación y evaluación de proyectos**, Venezuela, 3ra edición, Fondo editorial tropykos, 2003.

FONCREI, **Manual para formulación y evaluación de proyectos**, Venezuela, Fondo de crédito industrial, 2000.

Palacios, Luís Enrique: **Principios esenciales para realizar proyectos**, Venezuela, 2da edición, Publicaciones UCAB, 2003.

Balestrini, Mirian: **Como se elabora el proyecto de investigación**, Venezuela, Servicios editoriales BL, 1997.

Niebel, Benjamín: **Manual de seguridad industrial y métodos de trabajo**, Colombia, Ediciones PC – Alfaomega, 1990.

Instituto nacional de transporte y transito terrestre, **Anuario estadístico 2002**.

Bies, David y Hansen, Colin: **Engineering noise control**, USA, 3ra edición, Spon press, 2003.

ONU, **Informe sobre desarrollo humano en Venezuela 2000**.

www.ine.gov.ve: Instituto nacional de estadística.

www.mfv.gov.ve: Ministerio de finanzas de Venezuela.

www.bcv.org.ve: Banco central de Venezuela.

ANEXO 1

Plano modelo de silenciador

ANEXO 2

Encuesta silenciadores

A continuación se presenta el modelo de encuesta realizado para apoyar el estudio de mercado. Esta encuesta fue realizada a 32 personas de clase media. Los resultados se muestran a continuación.

Encuesta

1. ¿Ha realizado el cambio del silenciador de su vehículo?

___ Si ___ No

2. En caso de que haya reemplazado el silenciador de su vehículo. ¿Cada cuánto tiempo lo hace aproximadamente?

_____ 6 meses _____ 1 año _____ 2 años _____ 4 años

3. ¿Le ofrecen garantía por el silenciador nuevo al realizar su reemplazo?

___ Si ___ No

En caso afirmativo, ¿De cuánto tiempo? _____

4. ¿Le pareció adecuado el precio pagado en relación con la calidad del producto y el servicio recibido?

___ Si ___ No

5. De los siguientes aspectos –Precio/Calidad/Apariencia- cuales son los más importantes para usted al momento de decidir la compra de un silenciador para su vehículo. Ordénelos por prioridad siendo el primero el más relevante.

6. ¿Conoce usted que existen silenciadores de acero inoxidable, y que estos no se corroen con el paso del tiempo?

___ Si ___ No

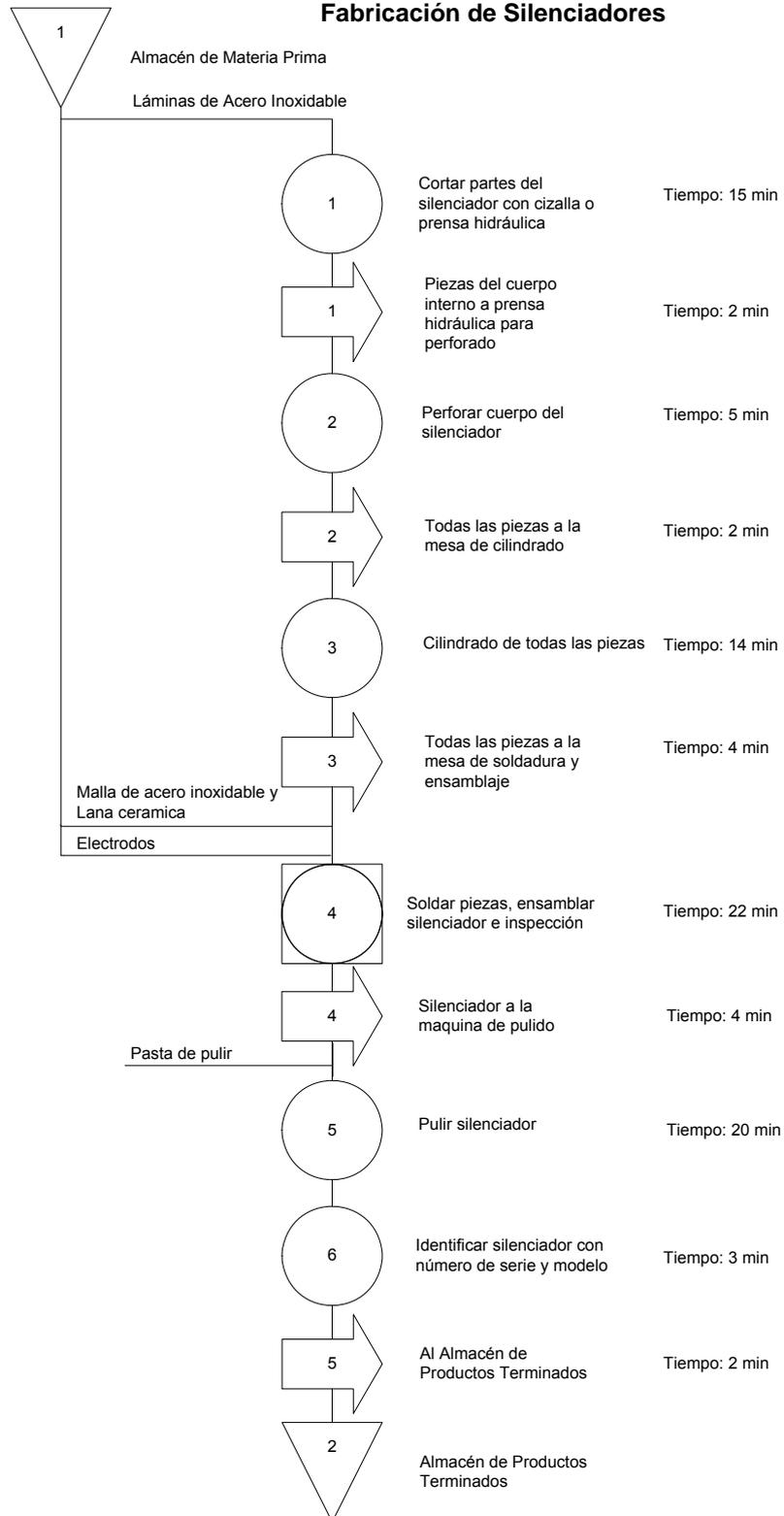
7. Usted estaría dispuesto a pagar un precio mayor por un silenciador de acero inoxidable, que ofrezca una garantía de 5 años.

___ Si ___ No

ANEXO 3

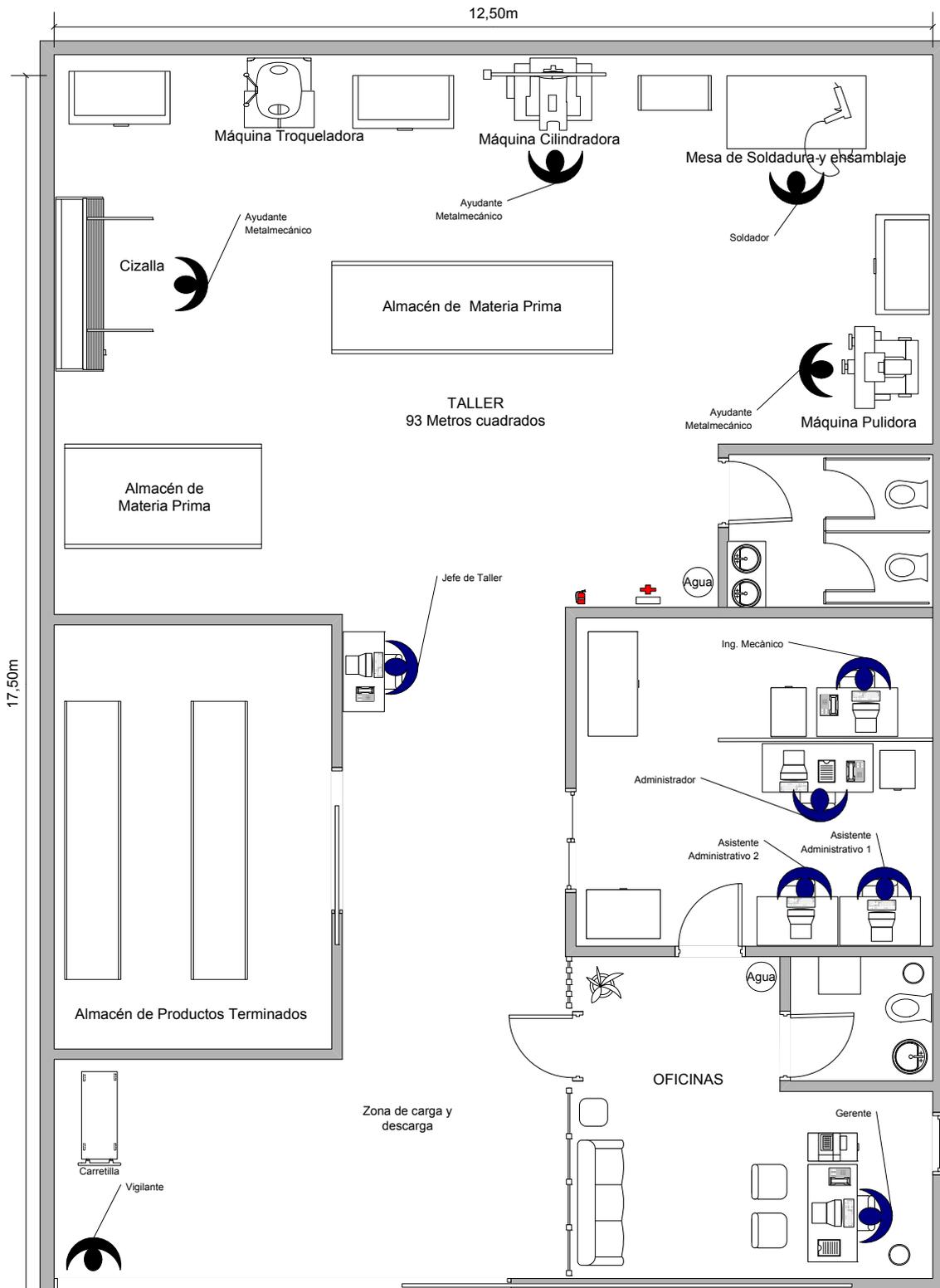
Diagramas de flujo de proceso

Diagrama de Proceso Fabricación de Silenciadores



ANEXO 4

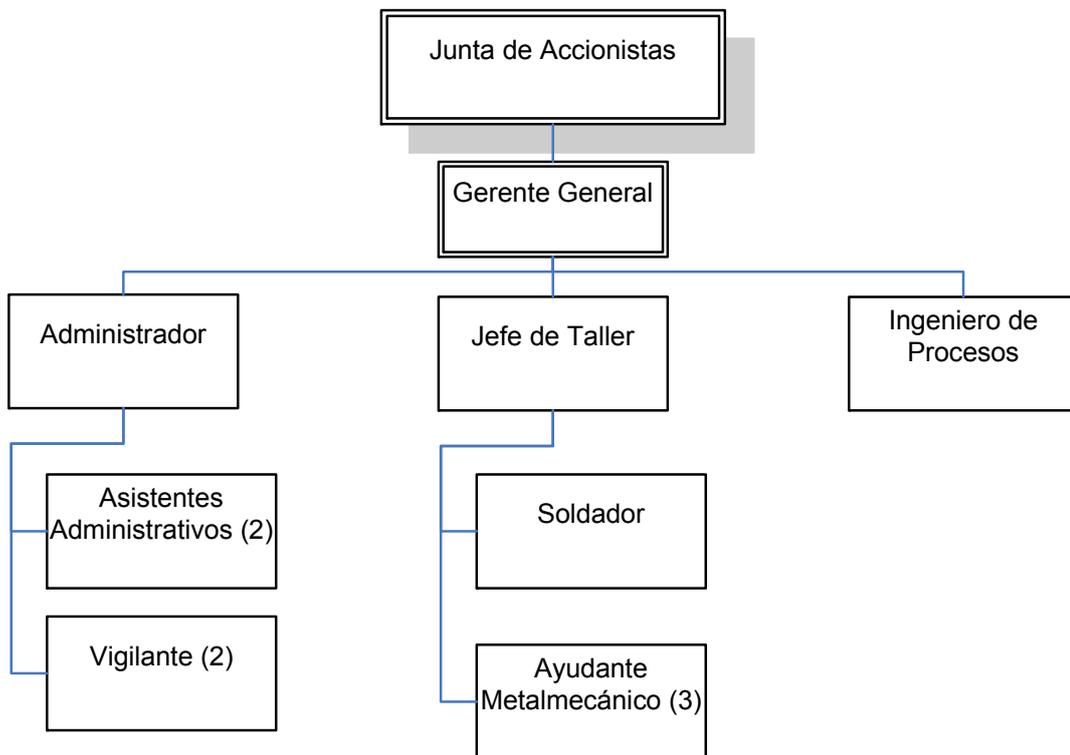
Distribución de planta



ANEXO 5

Organigrama administrativo

TALLER DE FABRICACIÓN DE SILENCIADORES



ANEXO 6

Plan de inversiones

DESCRIPCIÓN	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014
MAQUINARIAS										
Prensa hidráulica										
Cizalla										
Cilindradora										
Maquina de soldar										
Pulidora										
EQUIPOS Y HERRAMIENTAS										
Set de herramientas manuales					874.000					
Computadora de Ingeniería			4.600.000			4.600.000				
Impresora para desarrollo			517.500			517.500				
Mesas de trabajo de taller										
Moldes										
MOBILIARIO Y ENSERES										
Computadora para administración					6.210.000					
Impresora para oficina					460.000					
Aire Acondicionado					3.450.000					
Sillas					1.840.000					
Escritorios					3.450.000					
Recepción					2.472.500					
Armarios					2.070.000					
Teléfonos y fax					920.000					
INVERSIÓN ANUAL TOTAL	-	-	5.117.500	-	21.746.500	5.117.500	-	-	-	-

ANEXO 7

Flujo de caja del proyecto

	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014
INGRESOS										
Ventas de unidades (Unidades)	3.169	3.551	3.780	4.016	4.158	4.334	4.479	4.662	4.740	4.818
Ventas Totales (Bs.)	490.222.435	549.336.265	584.838.598	621.238.237	643.275.427	670.439.554	692.902.268	721.282.940	733.295.842	745.308.743
Ingresos por venta de activos										
TOTAL INGRESOS	490.222.435	549.336.265	584.838.598	621.238.237	643.275.427	670.439.554	692.902.268	721.282.940	733.295.842	745.308.743
COSTOS DIRECTOS										
Materias primas	(195.307.743)	(218.859.070)	(233.003.426)	(247.505.274)	(256.285.031)	(267.107.392)	(276.056.681)	(287.363.721)	(292.149.738)	(296.935.754)
Materiales de embalaje	(7.921.750)	(8.877.000)	(9.450.700)	(10.038.900)	(10.395.010)	(10.833.969)	(11.196.955)	(11.655.573)	(11.849.695)	(12.043.818)
Gastos de mano de obra directa	(70.743.494)	(70.743.494)	(70.743.494)	(70.743.494)	(70.743.494)	(70.743.494)	(70.743.494)	(70.743.494)	(70.743.494)	(70.743.494)
Gastos de implementos de seguridad	(1.200.000)	(1.260.000)	(1.323.000)	(1.389.150)	(1.458.608)	(1.531.538)	(1.608.115)	(1.688.521)	(1.772.947)	(1.861.594)
TOTAL DE COSTOS DIRECTOS	(275.172.987)	(299.739.563)	(314.520.619)	(329.676.817)	(338.882.142)	(350.216.393)	(359.605.244)	(371.451.308)	(376.515.873)	(381.584.660)
COSTOS INDIRECTOS										
Mano de obra indirecta y administración	(91.550.404)	(91.550.404)	(91.550.404)	(91.550.404)	(91.550.404)	(91.550.404)	(91.550.404)	(91.550.404)	(91.550.404)	(91.550.404)
Costos de estructura	(46.577.150)	(46.577.150)	(46.577.150)	(46.577.150)	(46.577.150)	(46.577.150)	(46.577.150)	(46.577.150)	(46.577.150)	(46.577.150)
Gastos de comercialización y mercadeo	(46.571.131)	(52.186.945)	(55.559.667)	(59.017.632)	(61.111.166)	(63.691.758)	(65.825.715)	(68.521.879)	(69.663.105)	(70.804.331)
Pago de intereses por financiamiento										
TOTAL DE COSTOS INDIRECTOS	(184.698.685)	(190.314.499)	(193.687.221)	(197.145.186)	(199.238.719)	(201.819.311)	(203.953.269)	(206.649.433)	(207.790.659)	(208.931.884)
TOTAL COSTOS	(459.871.672)	(490.054.062)	(508.207.840)	(526.822.004)	(538.120.861)	(552.035.704)	(563.558.513)	(578.100.741)	(584.306.532)	(590.516.544)
Depreciación de Activos	(9.821.383)	(9.821.383)	(9.821.383)	(9.821.383)	(9.821.383)	(9.821.383)	(9.821.383)	(9.821.383)	(9.821.383)	(9.821.383)
Amortización de gastos de constitución	(519.858)	(519.858)	(519.858)	(519.858)	(519.858)	(519.858)	(519.858)	(519.858)	(519.858)	(519.858)
Gastos bancarios (Debito bancario)	(3.676.668)	(4.120.022)	(4.386.289)	(4.659.287)	(4.824.566)	(5.028.297)	(5.196.767)	(5.409.622)	(5.499.719)	(5.589.816)
UTILIDAD BRUTA	16.332.854	44.820.940	61.903.228	79.415.705	89.988.759	103.034.313	113.805.747	127.431.336	133.148.350	138.861.143
Impuesto sobre la renta (34%)	(5.553.170)	(15.239.119)	(21.047.097)	(27.001.340)	(30.596.178)	(35.031.666)	(38.693.954)	(43.326.654)	(45.270.439)	(47.212.789)
UTILIDAD NETA	10.779.684	29.581.820	40.856.130	52.414.366	59.392.581	68.002.646	75.111.793	84.104.682	87.877.911	91.648.355
+Depreciación	9.821.383	9.821.383	9.821.383	9.821.383	9.821.383	9.821.383	9.821.383	9.821.383	9.821.383	9.821.383
Amortización de gastos de constitución	519.858	519.858	519.858	519.858	519.858	519.858	519.858	519.858	519.858	519.858
Amortización de préstamo bancario										
FLUJO DE CAJA NETO	21.120.924	39.923.061	51.197.371	62.755.606	69.733.822	78.343.887	85.453.034	94.445.923	98.219.152	101.989.595
Financiamiento bancario										
Inversión inicial (menos capital de trabajo)	(99.970.075)									
Inversión en capital de trabajo	(33.663.906)	(3.013.310)	(1.809.721)	(1.855.461)	(1.123.339)	(1.384.683)	(1.145.030)	(1.446.696)	(612.354)	(612.354)
Inversión en activos fijos	-	-	(5.117.500)	-	(21.746.500)	(5.117.500)	-	-	-	-
TOTAL INVERSIÓN PROPIA	(133.633.981)	(3.013.310)	(1.809.721)	(6.972.961)	(1.123.339)	(23.131.183)	(6.262.530)	(1.446.696)	(612.354)	(612.354)
FLUJO DE CAJA LIBRE	(133.633.981)	18.107.615	38.113.340	44.224.411	61.632.267	46.602.639	72.081.357	84.006.338	93.833.569	101.989.595

		2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014
INGRESOS											
Ventas de unidades (Unidades)		3.169	3.551	3.780	4.016	4.158	4.334	4.479	4.662	4.740	4.818
Ventas Totales (Bs.)		490.222.435	549.336.265	584.838.598	621.238.237	643.275.427	670.439.554	692.902.268	721.282.940	733.295.842	745.308.743
TOTAL INGRESOS		490.222.435	549.336.265	584.838.598	621.238.237	643.275.427	670.439.554	692.902.268	721.282.940	733.295.842	745.308.743
COSTOS DIRECTOS											
Materias primas		(195.307.743)	(218.859.070)	(233.003.426)	(247.505.274)	(256.285.031)	(267.107.392)	(276.056.681)	(287.363.721)	(292.149.738)	(296.935.754)
Materiales de embalaje		(7.921.750)	(8.877.000)	(9.450.700)	(10.038.900)	(10.395.010)	(10.833.969)	(11.196.955)	(11.655.573)	(11.849.695)	(12.043.818)
Gastos de mano de obra directa		(70.743.494)	(70.743.494)	(70.743.494)	(70.743.494)	(70.743.494)	(70.743.494)	(70.743.494)	(70.743.494)	(70.743.494)	(70.743.494)
Gastos de implementos de seguridad		(600.000)	(630.000)	(661.500)	(694.575)	(729.304)	(765.769)	(804.057)	(844.260)	(886.473)	(930.797)
TOTAL DE COSTOS DIRECTOS		(274.572.987)	(299.109.563)	(313.859.119)	(328.982.242)	(338.152.838)	(349.450.624)	(358.801.187)	(370.607.048)	(375.629.400)	(380.653.863)
COSTOS INDIRECTOS											
Mano de obra indirecta y administración		(91.550.404)	(91.550.404)	(91.550.404)	(91.550.404)	(91.550.404)	(91.550.404)	(91.550.404)	(91.550.404)	(91.550.404)	(91.550.404)
Costos de estructura		(46.577.150)	(46.577.150)	(46.577.150)	(46.577.150)	(46.577.150)	(46.577.150)	(46.577.150)	(46.577.150)	(46.577.150)	(46.577.150)
Gastos de comercialización y mercadeo		(24.511.122)	(27.466.813)	(29.241.930)	(31.061.912)	(32.163.771)	(33.521.978)	(34.645.113)	(36.064.147)	(36.664.792)	(37.265.437)
Pago de intereses por financiamiento		(17.372.418)	(15.296.475)	(12.680.788)	(9.385.023)	(5.232.358)	-	-	-	-	-
TOTAL DE COSTOS INDIRECTOS		(180.011.093)	(180.890.842)	(180.050.272)	(178.574.488)	(175.523.683)	(171.649.531)	(172.772.667)	(174.191.701)	(174.792.346)	(175.392.991)
TOTAL COSTOS		(454.584.080)	(480.000.406)	(493.909.391)	(507.556.730)	(513.676.521)	(521.100.155)	(531.573.854)	(544.798.748)	(550.421.746)	(556.046.853)
Depreciación de Activos		(9.821.383)	(9.821.383)	(9,821.383)	(9,821.383)	(9,821.383)	(9,821.383)	(9,821.383)	(9,821.383)	(9,821.383)	(9,821.383)
Amortización de gastos de constitución		(519.858)	(519.858)	(519.858)	(519.858)	(519.858)	(519.858)	(519.858)	(519.858)	(519.858)	(519.858)
Gastos bancarios (Debito bancario)		(3.676.668)	(4.120.022)	(4.386.289)	(4.659.287)	(4.824.566)	(5.028.297)	(5.196.767)	(5.409.622)	(5.499.719)	(5.589.816)
UTILIDAD BRUTA		21.620.446	54.874.596	76.201.677	98.680.979	114.433.099	133.969.862	145.790.406	160.733.329	167.033.136	173.330.834
Impuesto sobre la renta (34%)		(7.350.952)	(18.657.363)	(25.908.570)	(33.551.533)	(38.907.254)	(45.549.753)	(49.568.738)	(54.649.332)	(56.791.266)	(58.932.483)
UTILIDAD NETA		14.269.494	36.217.233	50.293.107	65.129.446	75.525.846	88.420.109	96.221.668	106.083.997	110.241.870	114.398.350
+Depreciación		9.821.383	9.821.383	9,821.383	9,821.383	9,821.383	9,821.383	9,821.383	9,821.383	9,821.383	9,821.383
Amortización de gastos de constitución		519.858	519.858	519.858	519.858	519.858	519.858	519.858	519.858	519.858	519.858
Amortización de préstamo bancario		(7.984.393)	(10.060.335)	(12.676.022)	(15.971.788)	(20.124.453)	-	-	-	-	-
FLUJO DE CAJA NETO		16.626.342	36.498.139	47.958.325	59.498.899	65.742.634	98.761.350	106.562.909	116.425.238	120.583.111	124.739.591
Financiamiento bancario	66.816.991										
Inversión inicial (menos capital de trabajo)	(99.970.075)										
Inversión en capital de trabajo	(33.663.906)	(3.013.310)	(1.809.721)	(1.855.461)	(1.123.339)	(1.384.683)	(1.145.030)	(1.446.696)	(612.354)	(612.354)	-
Inversión en activos fijos		-	-	(5.117.500)	-	(21.746.500)	(5.117.500)	-	-	-	-
TOTAL INVERSIÓN PROPIA	(66.816.991)	(3.013.310)	(1.809.721)	(6.972.961)	(1.123.339)	(23.131.183)	(6.262.530)	(1.446.696)	(612.354)	(612.354)	-
FLUJO DE CAJA LIBRE	(66.816.991)	13.613.033	34.688.418	40.985.365	58.375.560	42.611.450	92.498.819	105.116.213	115.812.884	119.970.757	124.739.591

ANEXO 8

Punto de equilibrio

CALCULO DE PUNTO DE EQUILIBRIO OPERATIVO	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014
Costo unitario variable (Bs.)	86.841	84.415	83.200	82.100	81.501	80.814	80.291	79.672	79.436	79.208
Precio de venta promedio de silenciador (Bs.)	154.708	154.708	154.708	154.708	154.708	154.708	154.708	154.708	154.708	154.708
Margen de Contribución Unitario (MCU)	67.867	70.293	71.507	72.608	73.207	73.893	74.417	75.035	75.272	75.500
Total Costos Fijos (GF)	184.698.685	190.314.499	193.687.221	197.145.186	199.238.719	201.819.311	203.953.269	206.649.433	207.790.659	208.931.884
Punto de Equilibrio producción (QE) = GF/(MCU)	2.721	2.707	2.709	2.715	2.722	2.731	2.741	2.754	2.761	2.767
Punto de Equilibrio en ventas (ME) = QE*P	421.035.440	418.862.330	419.046.351	420.062.874	421.051.904	422.541.731	424.005.234	426.069.849	427.075.619	428.123.314
Punto de Equilibrio VENTAS TOTALES	421.035.440	418.862.330	419.046.351	420.062.874	421.051.904	422.541.731	424.005.234	426.069.849	427.075.619	428.123.314

ANEXO 9

Cronograma de ejecución

ID	Nombre de tarea	Comienzo	Fin	Duración	Ene 2005					Feb 2005				
					2/1	9/1	16/1	23/1	30/1	6/2	13/2	20/2	27/2	
1	Gestión del Proyecto	03/01/2005	18/02/2005	35d										
2	Realizar plan de ejecución de actividades	03/01/2005	05/01/2005	3d										
3	Controlar el Proyecto	03/01/2005	18/02/2005	35d										
4	Infraestructura	03/01/2005	18/02/2005	35d										
5	Selección y adquisición del local	03/01/2005	14/01/2005	10d										
6	Realizar remodelaciones al local	17/01/2005	03/02/2005	14d										
7	Comprar y Recibir Equipos de taller	03/01/2005	11/02/2005	30d										
8	Instalar Equipos de taller	14/02/2005	18/02/2005	5d										
9	Comprar e Instalar Equipos Área de oficinas	03/01/2005	21/01/2005	15d										
10	Recursos Humanos	03/01/2005	27/01/2005	19d										
11	Reclutamiento y selección de Personal	03/01/2005	07/01/2005	5d										
12	Capacitación del Personal	10/01/2005	27/01/2005	14d										
13	Insumos	03/01/2005	21/01/2005	15d										
14	Comprar y Recibir Insumos	03/01/2005	21/01/2005	15d										
15	Publicidad	31/01/2005	25/03/2005	40d										
16	Diseñar Campaña Publicitaria	31/01/2005	11/02/2005	10d										
17	Realizar la Campaña Publicitaria	14/02/2005	25/03/2005	30d										
18	Puesta en Marcha	21/02/2005	08/03/2005	12d										
19	Ejecutar Puesta en marcha	21/02/2005	21/02/2005	1d										
20	Realizar Ajustes al proceso	21/02/2005	25/02/2005	5d										
21	Acumular inventario de 7 días	28/02/2005	08/03/2005	7d										
22	Fin del Proyecto	09/03/2005	09/03/2005	0d										