

**ESTUDIO DE PREFACTIBILIDAD PARA LA CREACIÓN DE
UNA EMPRESA DE SERVICIOS DE FABRICACIÓN DE
PIEZAS MECANIZADAS TRATADAS TÉRMICAMENTE**

Por:

**ALBERTO BARROSO
RUBEN CARDENAS**

**ESPECIALIZACIÓN EN GESTION DE PROYECTOS
MODULOS DE ESTUDIOS DE MERCADO Y ESTUDIOS
TECNICOS
UNIVERSIDAD TECNOLOGICA DE BOLIVAR
CARTAGENA D.T. Y C.
2006**

TABLA DE CONTENIDO

INTRODUCCIÓN	6
ANTECEDENTES E HISTORIA DEL PROYECTO	7
OBJETIVOS DEL ESTUDIO.	9
OBJETIVO GENERAL.....	9
OBJETIVOS ESPECÍFICOS	9
1 ESTUDIO SECTORIAL	11
1.1 EL SECTOR INDUSTRIAL Y SUS VÍNCULOS CON EL RESTO DE LA ECONOMÍA.	11
1.1.1 MACROENTORNO.....	11
1.1.2 EL SUBSECTOR	18
1.2 PROBLEMAS E IMPACTOS	18
1.2.1 <i>Efectos de Sector Económico en que está ubicado el proyecto sobre el proyecto</i>	18
1.2.2 <i>Efecto del proyecto sobre el desarrollo futuro y las perspectivas del sector 20</i>	
2 ESTUDIO DEL MERCADO	23
2.1 INTRODUCCIÓN	23
2.2 MERCADOS, SEGMENTOS Y NICHOS DE MERCADO	23
2.2.1 <i>El producto:</i>	23
2.3 ANÁLISIS DE LA OFERTA	25
2.3.1 <i>Situación actual:</i>	25
2.3.2 <i>Situación futura:</i>	25
2.4 ANÁLISIS DE LA DEMANDA	26
2.4.1 <i>Situación actual:</i>	26
2.4.2 <i>Situación futura:</i>	26
2.4.3 <i>Características de los usuarios potenciales</i>	27
2.4.4 <i>Investigación de la demanda</i>	30
2.5 PRECIO.....	40
2.6 PLAZA	41
2.6.1 <i>Canales de comercialización y distribución del producto</i>	41
2.7 PROMOCIÓN	¡ERROR! MARCADOR NO DEFINIDO.
2.8 VENTAJAS, PODER RELATIVO Y ANÁLISIS DOFA.....	42
2.8.1 <i>Potencial del sector (fortalezas y oportunidades)</i>	42
2.8.2 <i>Matriz DOFA</i>	42
2.8.3 <i>Ventajas: Comparativas y Competitivas</i>	43
2.8.4 <i>Poder relativo de los participantes en el mercado</i>	43

2.9	CONCLUSIONES GENERALES DEL ESTUDIO DE MERCADOS.....	45
3	ESTUDIO TÉCNICO.....	47
3.1	ELEMENTOS BASICOS.....	47
3.1.1	<i>Capacidad de producción.</i>	47
3.1.2	<i>Tecnología</i>	49
3.1.3	<i>Tamaño de las instalaciones</i>	50
3.1.4	<i>Proceso de producción y detalle del mismo</i>	50
3.1.5	<i>Materias primas</i>	52
3.1.6	<i>Empleos Generados</i>	52
3.1.7	<i>Ubicación y emplazamiento</i>	53
3.1.8	<i>Estudio de Impacto Ambiental</i>	53
3.2	ELEMENTOS COMPLEMENTARIOS	55
3.2.1	<i>Calendario</i>	55
3.2.2	<i>Estructura organizacional</i>	57
3.2.3	<i>Estudio legal</i>	57
3.3	ELEMENTOS DE COSTOS Y GASTOS	58
3.3.1	<i>Gastos generales</i>	58
3.4	CONCLUSIONES GENERALES DEL ESTUDIO TÉCNICO.....	60
4	EVALUACIÓN FINANCIERA.....	61
4.1	ALTERNATIVA 1 (ESCENARIO PESIMISTA).....	61
4.2	ALTERNATIVA 2 (ESCENARIO OPTIMISTA)	62
4.3	CONCLUSIONES GENERALES DE LA EVALUACIÓN FINANCIERA Y DEL ESTUDIO EN GENERAL.....	63
ANEXOS	45

INDICE DE TABLAS

Tabla 1 Matriz DOFA	42
Tabla 2 Estimación de demanda actual en piezas mecanizadas con y sin TT	47
Tabla 3 Resumen de Costos de Inversión	58
Tabla 4 Resumen de Gastos de Producción	59
Tabla 5 Resumen de Gastos de Administración	59

INDICE DE FIGURAS

Figura 1 Comercio exterior de Bolívar y Colombia. 1er semestre 2003 –2006 (Cifras en millones de dólares FOB)	12
Figura 2 Participación departamental de las exportaciones e importaciones nacionales, primer semestre 2006	13
Figura 3 Balanza comercial de Bolívar. 1998 – 1er semestre 2006, (Cifras en millones de dólares)	14
Figura 4 Exportaciones de Bolívar según actividades económicas, primer semestre 2006	15
Figura 5 Importaciones de Bolívar según actividades económicas, primer semestre 2006	16
Figura 6 Exportaciones de Bolívar según país de destino, primer semestre 2006.	17
Figura 7 Importaciones de Bolívar según país de destino, primer semestre 2006.	17
Figura 8 Gráfica encuesta industrias 1	33
Figura 9 Gráfica encuesta industrias 2	33
Figura 10 Gráfica encuesta industrias 3	34
Figura 11 Gráfica encuesta industrias 4	34
Figura 12 Gráfica encuesta industrias 5	35
Figura 13 Gráfica encuesta industrias 6	35
Figura 14 Gráfica encuesta industrias 7	36
Figura 15 Gráfica encuesta industrias 8	36
Figura 16 Gráfica encuesta industrias 9	37
Figura 17 Gráfica encuesta industrias 10	37
Figura 18 Gráfica encuesta talles metalmecánicos locales 1	38
Figura 19 Gráfica encuesta talles metalmecánicos locales 2	38
Figura 20 Gráfica encuesta talles metalmecánicos locales 3	39
Figura 21 Gráfica encuesta talles metalmecánicos locales 4	39
Figura 22 Gráfica encuesta talles metalmecánicos locales 5	40
Figura 23 Cinco Fuerzas Competitivas	44
Figura 24 Diagrama de Proceso de Producción	¡Error! Marcador no definido.
Figura 25 Organigrama de la Empresa	57

INTRODUCCIÓN

El posicionamiento de la ciudad de Cartagena como uno de los principales puertos de Suramérica y del mundo ya dejó de ser un rumor, es un hecho, y no a tan largo plazo. En la última década la industria Cartagenera viene desarrollándose a pasos agigantados aprovechando el visto bueno desde el gobierno nacional de impulsar su desarrollo y de la misma intervención del sector privado tanto nacional como extranjero quienes como buenos visionarios ven en Cartagena un punto estratégico para la industria y el comercio futuro.

Todo este desarrollo genera creación de nuevas empresas, ampliación de otras existentes, renovaciones tecnológicas, etc., todo lo que se traduce en compra de toneladas y toneladas de maquinaria nueva que diariamente estarán trabajando a un ritmo muy acelerado y que permanentemente deberán ser sometidas a mantenimiento para mantener en óptimas condiciones sus rendimientos de trabajo.

ANTECEDENTES E HISTORIA DEL PROYECTO

Toda maquinaria tipo industrial por lo general esta sometida a extensas jornadas de trabajo, fricción y calor. Estas condiciones de trabajo generan permanente reposición de piezas que se desgastan con el paso del tiempo y del uso.

Hasta hace algún tiempo en Colombia, una pieza desgastada tenía 2 opciones de reposición, una era conseguir la pieza original en un almacén distribuidor oficial de la misma marca de la máquina, que por lo general es una pieza importada; y la otra era mandar a hacer una pieza similar en un taller de metalmecánica nacional. La primera opción era la mejor desde el punto de vista de la calidad y duración de la pieza, sin embargo, si la pieza no se encontraba en stock en el almacén se requería algo de tiempo mientras se importaba, fuera de eso, toda pieza original siempre es costosa.

La segunda opción era la que ofrecía mejores ventajas a nivel de precios, sin embargo, en cuanto a calidad no era muy prometedora, las piezas desarrolladas en talleres metalmecánicos nunca rendían lo mismo que las piezas originales, pero dada su ventaja en cuanto a precios era siempre una opción tenida en cuenta.

Actualmente los avances tecnológicos en materia de construcción de hornos para calentamientos y enfriamientos a muy grandes y bajas temperaturas ha permitido desarrollar un valor agregado que algunos talleres metalmecánicos en el país han sabido utilizar para la realización de piezas de máquinas industriales sometidas a grandes esfuerzos mucho más duraderas.

Esta tecnología desarrollada es la denominada tratamientos térmicos para mecanizados, y consiste en procesos que mediante calentamiento y enfriamiento dentro de un horno modifican la estructura cristalina de los materiales, sin

modificar su composición química, dándoles unas características mecánicas concretas, aumentándoles algunas propiedades como dureza, tenacidad, resistencia al desgaste, en resumen, aumentando su vida útil.

Analizando la industria metalmeccánica en Cartagena, se encuentra una deficiencia y desconocimiento en cuanto al tratamiento térmico de aceros después de ser mecanizados.

Esta deficiencia genera muchos sobrecostos en materia de mantenimiento y más aun en producción para todo tipo de empresas del sector industrial.

Actualmente la demanda de piezas por mantenimiento se caracteriza por la presencia de piezas importadas, fabricadas localmente sin las características mecánicas requeridas, o fabricadas en la ciudad de Medellín y/o Barranquilla con tratamiento térmico.

Creando una empresa local que realice estos procesos, se introduce al mercado de repuestos para máquinas tipo industrial de la ciudad unas piezas con las características mecánicas aptas para las exigencias a las que estarán sometidas en los procesos industriales, conservando la vida útil de los equipos y de la misma pieza en si, tal como de fábrica, sin los sobrecostos asociados a los fletes por importación o por transporte desde las ciudades de Medellín y/o Barranquilla.

OBJETIVOS DEL ESTUDIO.

OBJETIVO GENERAL

Determinar la viabilidad de la creación de una empresa de servicios de fabricación de piezas mecanizadas tratadas térmicamente en la ciudad de Cartagena de Indias, mediante la realización de un estudio de factibilidad que permita definir entre otras cosas, el impacto dentro del sector industrial de la ciudad de Cartagena, mercados y demandas potenciales, capacidad de producción, emplazamiento, costos y gastos, y rentabilidad del proyecto, para tener toda la información necesaria que permita tomar la decisión de llevar o no a cabo el proyecto.

OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- Hacer un estudio macro sectorial y micro sectorial, mediante investigación en fuente secundaria, que permita definir el impacto del sector industrial dentro del proyecto y viceversa.
- Realizar un análisis de mercado mediante la investigación en fuente secundaria, que permita identificar el mercado potencial, las debilidades, oportunidades, fortalezas y amenazas del proyecto dentro del sector.
- Determinar el tamaño mínimo de las instalaciones de la empresa, con el objeto de contar con el espacio suficiente para poder realizar la producción demandada.
- Definir la localización y emplazamiento del proyecto mediante un estudio técnico de la zona industrial de la ciudad, que permita definir un sitio apto para el desarrollo de las actividades a realizar y que no cause mayores impactos negativos dentro del entorno que lo rodea.

- Definir la ingeniería del proyecto, mediante un estudio técnico, para determinar toda la tecnología e infraestructura necesaria para la producción y que será parte esencial en los gastos y costos de inversión del proyecto.
- Definir la estructura organizacional de la futura empresa, mediante un estudio técnico, que permita distribuir todas las actividades a desarrollar dentro del programa de producción y seleccionar el personal idóneo para ello.
- Definir todos los trámites legales necesarios para la conformación de la nueva empresa, mediante un estudio técnico, de manera que no exista ninguna clase de problema jurídico o cualquier sorpresa que demande mayores costos de inversión y pongan en peligro la rentabilidad del proyecto.
- Hacer una evaluación de los posibles impactos ambientales y socioeconómicos del proyecto en el entorno en que se establecerá, mediante un estudio técnico, que permita definir todos los impactos que se deben mitigar, dada su naturaleza perjudicial, y aquellos que se deben explotar, dados sus beneficios.
- Realizar un análisis financiero, que permita definir la rentabilidad del proyecto para los inversionistas y buscar las posibles fuentes de financiación para el mismo.
- Definir un programa de control de ejecución del proyecto, mediante un estudio técnico, que permita hacer chequeos periódicos de los avances del proyecto y evite la existencia de sobre-costos o atrasos en el desarrollo del mismo.

1 ESTUDIO SECTORIAL

1.1 EL SECTOR INDUSTRIAL Y SUS VÍNCULOS CON EL RESTO DE LA ECONOMÍA.

1.1.1 MACROENTORNO

Aunque el comercio en Bolívar presenta un crecimiento positivo desde 1998, el hecho de que las importaciones tengan un comportamiento de crecimiento muy diferente al de las exportaciones, crea un déficit comercial frente al mercado internacional.

El comportamiento del comercio exterior en Colombia en el primer semestre del 2006 fue de US\$11.529 millones de dólares en las exportaciones, comparada con US\$1.335 millones de dólares en el 2005 representando un 13,10% de mas, en cambio las importaciones de US\$11.280 millones de dólares en el primer semestre del 2006 representaron un incremento de 21,3% frente a igual periodo del 2005.

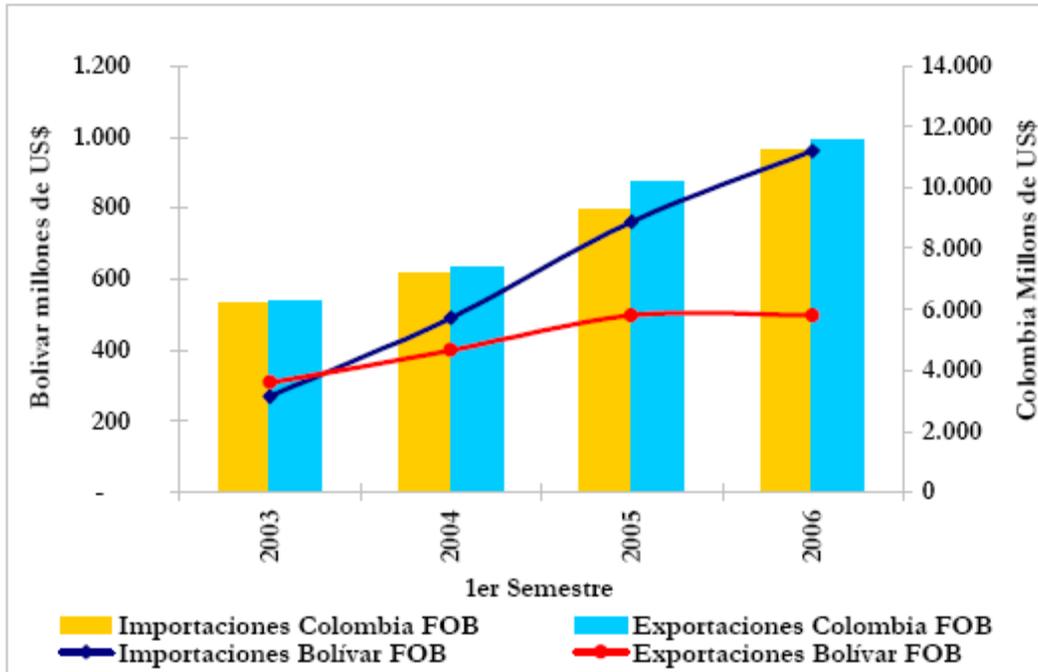


Figura 1 Comercio exterior de Bolívar y Colombia. 1er semestre 2003 –2006 (Cifras en millones de dólares FOB)

Fuente DANE – Síntesis y Cuentas Nacionales

En el departamento de Bolívar la tendencia es igual a la nacional, en el primer semestre del 2006 las exportaciones fueron de US\$ 498 millones de dólares mientras que las importaciones fueron de US\$ 961 millones de dólares. Dando como resultado que las importaciones aumentaron 26,3% y las exportaciones 0,23% frente al primer semestre del 2005.

En contraste, como las compras al exterior son mayores que nuestras ventas, en el primer semestre del 2006 la balanza comercial del departamento presentó un saldo negativo de US\$ 463 millones de dólares que es un valor alto y con tendencia al aumento cada año de mantenerse así.

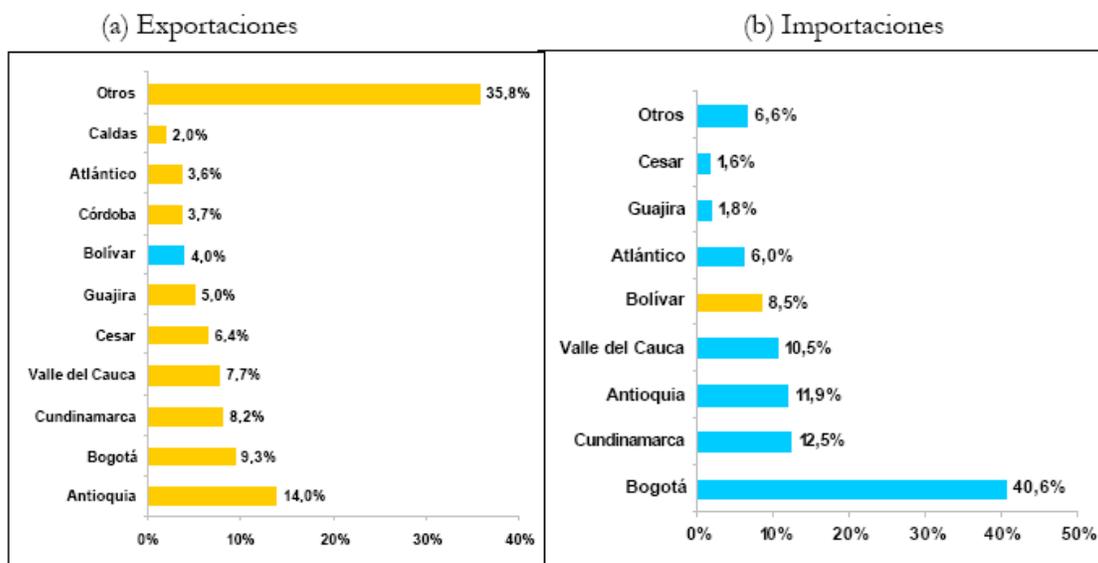


Figura 2 Participación departamental de las exportaciones e importaciones nacionales, primer semestre 2006

Fuente DANE – Síntesis y Cuentas Nacionales

En el gráfico anterior (figura 2) se observa que Bolívar se ubicó como el séptimo departamento más exportador del país con un 4% de las exportaciones del país en el 2006 y en el 2005 ocupó este mismo lugar con una participación de 6,7% del total nacional. En las importaciones se ubicó como el quinto al igual que en 2005 registrando una proporción del 8,5% de las importaciones del país.

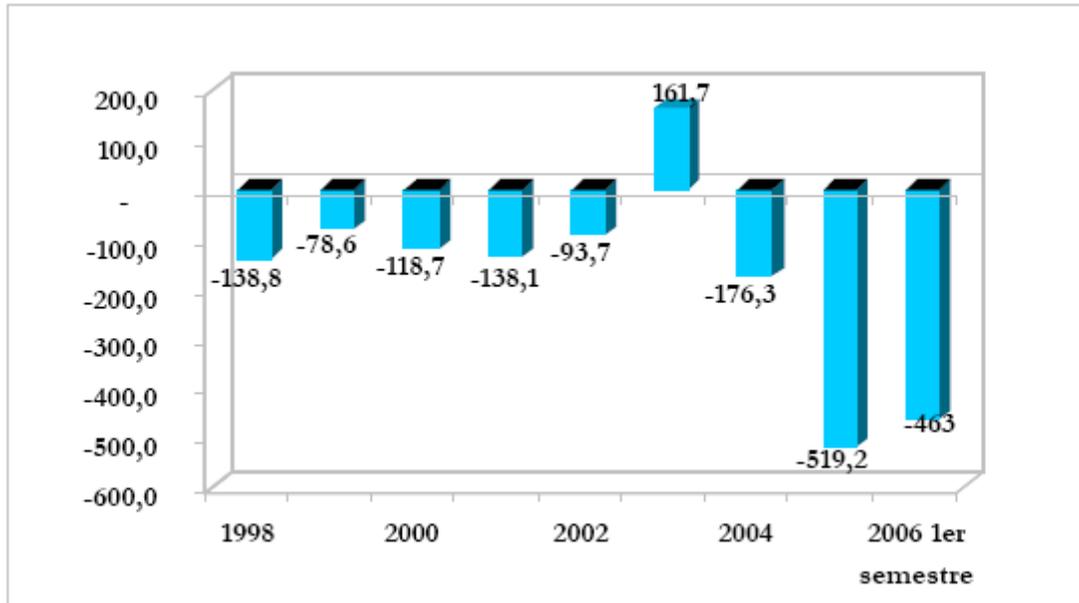


Figura 3 Balanza comercial de Bolívar. 1998 – 1er semestre 2006, (Cifras en millones de dólares)
Fuente DANE – Síntesis y Cuentas Nacionales

Las actividades del sector petroquímico, productos metálicos y alimenticios hacen parte activa de las exportaciones, mientras que la importación de maquinarias viene en aumento cada año.

Las exportaciones de las empresas ubicadas en Bolívar en el primer semestre del año 2006 se concentraron principalmente en productos Químicos industriales (65,1% de lo exportado), Plásticos (9,6%), Metálicas básicas de hierro y acero (5,5%), Otros minerales no metálicos (4,7%), Fabricación de productos alimenticios (4,6%), Comercio al por mayor (3,6%), Cuero y sus derivados (1%) y Otros productos con participaciones marginales.

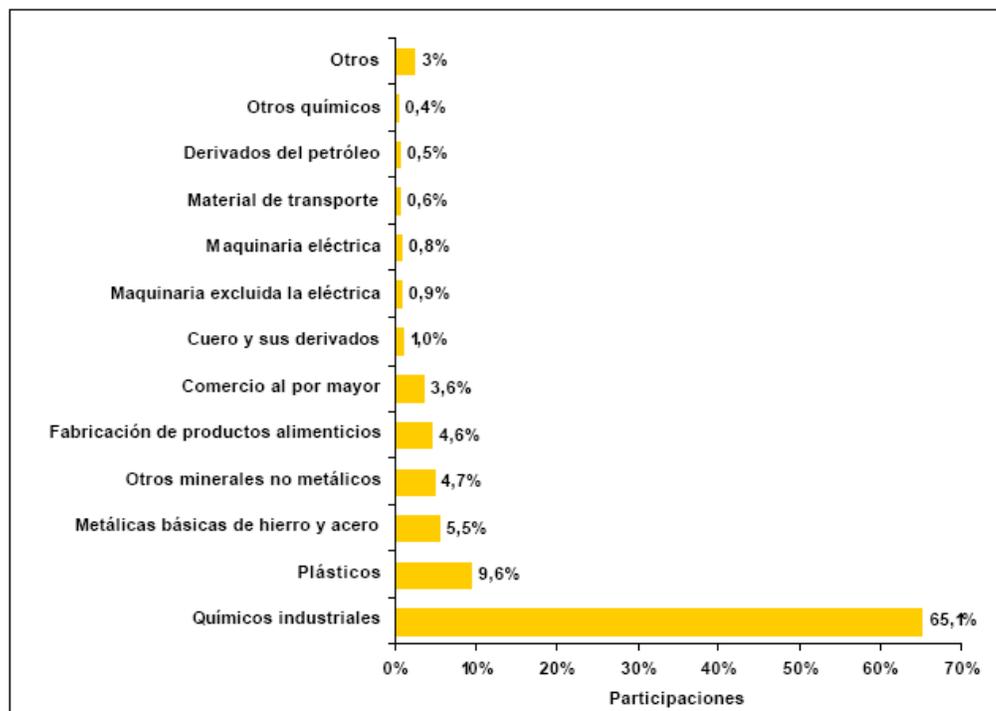


Figura 4 Exportaciones de Bolívar según actividades económicas, primer semestre 2006

Fuente DANE – Síntesis y Cuentas Nacionales

Al igual que las exportaciones, los Químicos industriales también son los principales productos importados por las empresas de Bolívar, al registrar 42,9% de las importaciones del departamento en el primer semestre 2006. Luego le siguen en orden de importancia, los productos de Maquinaria eléctrica (12,9%), Refinería de petróleo (9,1%), Maquinaria excluida la eléctrica (8,2%), Material de transporte (6,1%), Metálicas básicas de hierro y acero (4,4%), Metalmecánica excluida maquinaria (2,9%), Otros químicos (2,4%) y otros productos con menor representatividad que agrupan 11% de las importaciones del departamento.

Dentro de las importaciones resalta el caso de los productos de Maquinaria excluida la eléctrica que para el primer semestre año 2006 aumentaron su participación en las importaciones en Bolívar, pasando de participar con el 7,6% en 2005 a representar 8,2% en el primer semestre del 2006.

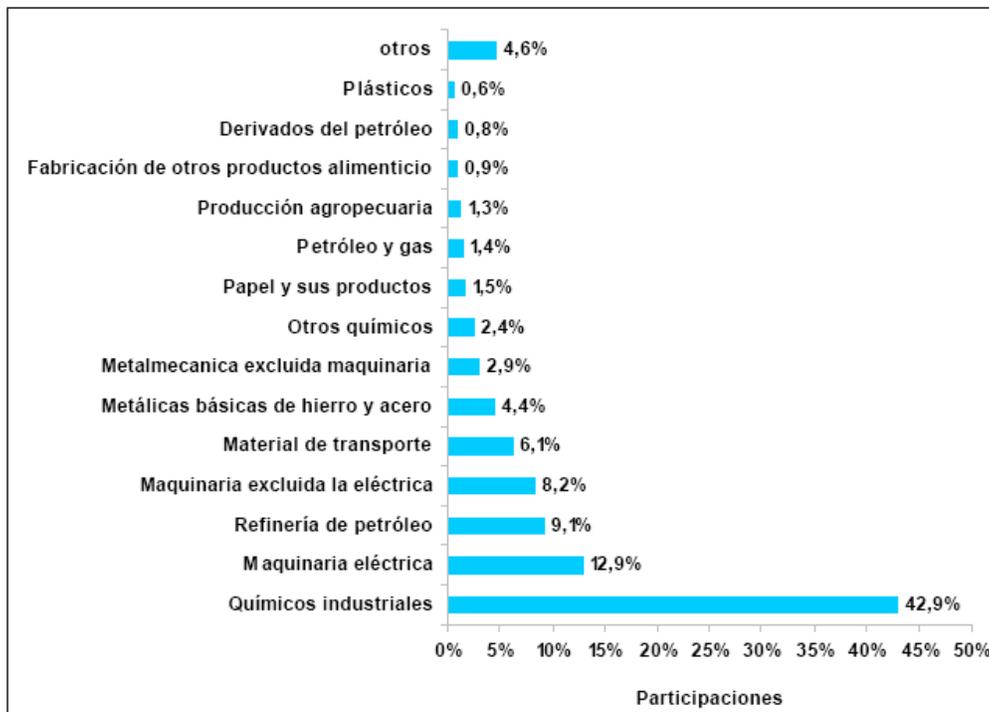


Figura 5 Importaciones de Bolívar según actividades económicas, primer semestre 2006

Fuente DANE – Síntesis y Cuentas Nacionales

En estos momentos el departamento cuenta con muchas relaciones comerciales siendo Estados Unidos el principal destino para la venta y compra de productos para el mercado Bolivarense con el exterior, pero cabe destacar la relación con los chinos que viene ganado terreno en las exportaciones pasando del 1% en el 2005 a 2.9% en el primer semestre del 2006 y en las importaciones están entre los cinco primero con un 3,6%.

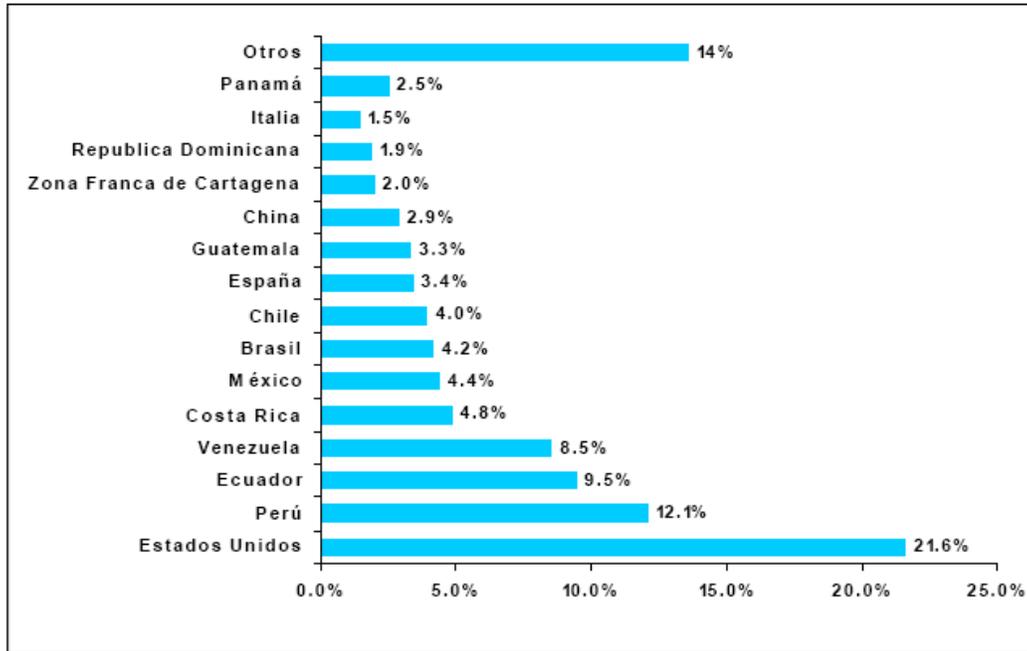


Figura 6 Exportaciones de Bolívar según país de destino, primer semestre 2006.

Fuente DANE – Síntesis y Cuentas Nacionales

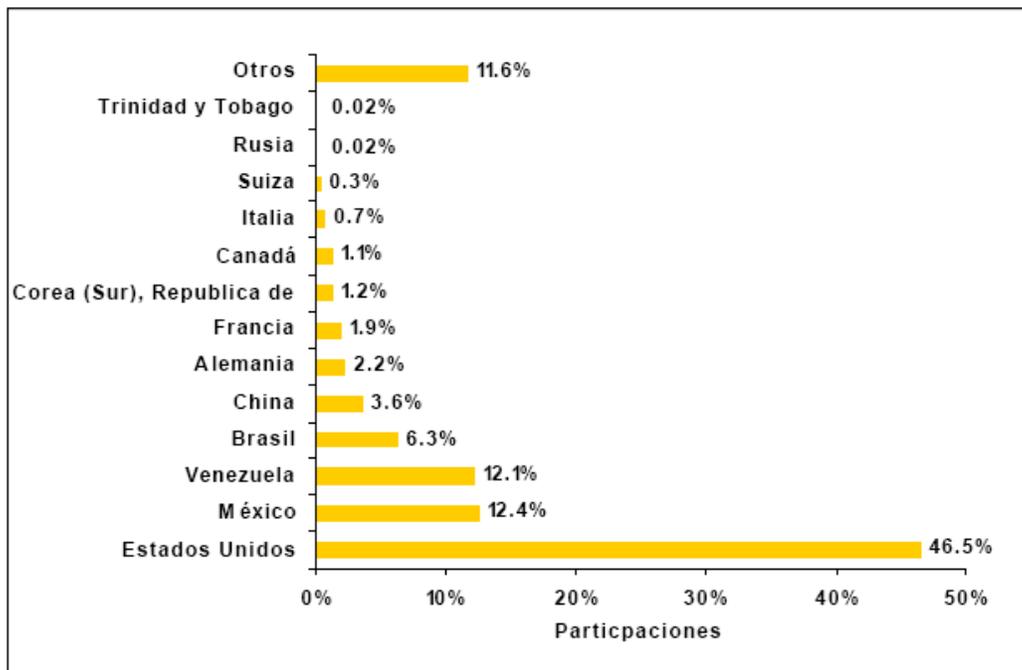


Figura 7 Importaciones de Bolívar según país de destino, primer semestre 2006.

Fuente DANE – Síntesis y Cuentas Nacionales

1.1.2 EL SUBSECTOR

La rama metalmecánica juega un gran papel en la producción de todas las industrias ya que abarca una gran área en la transformación del acero creando piezas vitales para cada proceso

En la ciudad de Cartagena la fabricación de piezas en talleres metalmecánicos es algo reducido, y esta enfocada a un mercado netamente local. El gremio de este tipo de negocios (9.3% de la estructura industrial de la ciudad) son microempresas prestadoras de servicio cuyo número es alrededor de 25, y su demanda es en gran porcentaje la zona industrial de Mamonal.

Este es un sector muy prospero y estable en la economía colombiana teniendo en cuenta que en la última década se ha incrementado las importaciones de maquinaria. Cuenta con un valor aproximado en activos de \$26.988 millones de pesos, generando así alrededor de 350 empleos directos y ventas en promedio de \$12.337 millones de pesos anuales.

1.1.2.1 Clasificación CIU

2892 Tratamientos y revestimiento de metales; trabajos de ingeniería mecánica en general realizados a cambio de retribución o por contratación

1.2 PROBLEMAS E IMPACTOS

1.2.1 Efectos de Sector Económico en que está ubicado el proyecto sobre el proyecto

Dentro del sector industrial en que se encuentra localizado el proyecto, todos los acontecimientos económicos que se vienen presentando en la actualidad del país (tratados de libre comercio, ampliación de la refinería de Cartagena, etc.), influyen de manera directa dentro del sector industrial y juegan papel importante dentro del

proyecto, toda vez que se maneja cierto grado de incertidumbre en cuanto a la consecución y cumplimiento de estos. Por ejemplo, de la consecución de un tratado de libre comercio con los Estados Unidos, depende en gran medida el ensanchamiento y ampliación de muchas empresas industriales, lo que se vería reflejado dentro de la demanda para la futura empresa, toda vez que de la ampliación de una empresa industrial, surgen inversiones en maquinaria industrial, que en su momento requerirán de mantenimiento y reemplazo de piezas.

Basándose en acontecimientos soportados por el estudio macrosectorial, en donde es apreciable el fuerte incremento en importaciones de maquinaria excluida la eléctrica (ver figura 4), se puede observar la manera como las empresas industriales vienen invirtiendo en ampliación y mejoramiento de las plantas con miras a estar preparados para los acontecimientos económicos enumerados anteriormente.

1.2.1.1 Acontecimientos Económicos Influyentes en el Proyecto

El gobierno nacional viene trabajando desde hace algún tiempo en la firma de un tratado de libre comercio con Estados Unidos y en el desarrollo de la zona industrial y el puerto de Cartagena. Para el desarrollo de la zona industrial se viene trabajando por ejemplo en la ampliación de la refinería de Cartagena con lo que se duplicará su capacidad, se le dará un valor agregado al petróleo del país a nivel internacional, y le permitirá a su vez a las empresas que fabrican productos refinados del petróleo aumentar y mejorar su producción para competir en el gran mercado norteamericano.

La conformación de la zona industrial de Cartagena permitirá acelerar aun más el proceso de desarrollo, bien sabidos los beneficios que conlleva eso en materia legal, impacto ambiental y social, etc.

El gobierno nacional viene trabajando fuertemente en el incentivo a la inversión y creación de empresas en el país, ofreciendo muchas facilidades a la hora de buscar financiación.

1.2.2 Efecto de la Política y del Régimen Tributario dentro del proyecto

- Impuesto al valor agregado (IVA). El IVA es un impuesto que se causa sobre el consumo, se cobra al consumidor final y el comerciante solo se encarga de su recaudo para cancelarlo ante la Administración De Impuestos Nacionales.

- Impuesto de Industria y Comercio y Complementarios de Avisos y Tableros. El impuesto de Industria y Comercio al igual que su complementario de Avisos y Tableros es un impuesto municipal, la declaración de este impuesto debe presentarse antes del primero de mayo. Este se grava sobre los ingresos netos del año inmediatamente anterior y se cobra mensualmente. La tarifa es fijada por cada municipio dentro de los siguientes límites establecidos por la ley correspondiente: actividades industriales, 2 a 7 por mil mensual; actividades comerciales y de servicios, 2 a 10 por mil mensual. El complementario de avisos y Tableros equivale al 15% del impuesto de industria y comercio.

- Impuesto de Rentas. El impuesto de Rentas grava sobre los ingresos de las personas naturales y sobre las utilidades de las personas jurídicas. Anualmente se debe presentar la declaración de renta considerando como base para el pago del impuesto, las utilidades brutas del negocio, el valor total a pagar es el 38.5% del total de las utilidades brutas.

- Impuesto Predial. Es un impuesto municipal que grava los bienes inmuebles ubicados dentro del territorio del municipio respectivo. El marco

legal está constituido por la Ley No 44 de 1990 y por los acuerdos expedidos por los consejos municipales. La autoridad competente para su administración y recaudo es el municipio dentro de cuyo territorio se encuentren los inmuebles. La tarifa es fijada por cada municipio y puede oscilar entre el uno y el dieciséis por mil del avalúo catastral del respectivo inmueble, en Guarne la tarifa es del 12 por mil.

- Impuesto a la Construcción y de Alineamiento. Son impuestos que se grava por construcción o reformas de un inmueble, la administración y recaudo depende del municipio dentro del cual se encuentra el inmueble.

1.2.2.1 Efectos del proyecto sobre el sector económico al que pertenece

La ejecución de este proyecto permitiría la entrada al mercado de una empresa que ofrece un servicio para las industrias, que hasta la fecha de entrada de la misma, debía ser solicitado fuera de la ciudad. Esto facilita y conlleva beneficios financieros para las empresas industriales, a la hora de solicitar estos servicios (tratamiento térmico de piezas mecanizadas).

El ahorro previsto en fletes, el ahorro en tiempo de paradas de máquinas y los costos asociados a ellas son beneficios claros que permite la entrada de la nueva empresa para las empresas del sector industrial.

1.2.2.2 Estructura del sector

Dentro de la ciudad de Cartagena el sector se caracteriza por la presencia de pocas empresas prestadoras del servicio de fabricación de piezas mecanizadas y en gran desventaja con algunas empresas fuera del perímetro de la ciudad que se han robado parte de la demanda para este servicio debido a que ofrecen tratamiento térmico. Sin embargo, de acuerdo al grado de importancia de algunas piezas mecanizadas (poco esfuerzo, fricción, calor durante el trabajo), aun es

importante la demanda de piezas sin tratamiento térmico, y es aquí donde las empresas locales juegan un papel importante.

En todo caso ni el número, ni la calidad del trabajo, ni los precios de las empresas en este mercado juegan un papel decisivo en la demanda de este producto.

2 ESTUDIO DEL MERCADO

2.1 INTRODUCCIÓN

Para la realización del estudio de mercado se tendrán en cuenta algunos supuestos más que todo relacionados con el análisis de la demanda. Dado que la información para el análisis de la demanda debe ser obtenida por medio de encuestas, se preparará el formato tipo para su desarrollo futuro.

Hay alguna información con respecto a la competencia que tiene que ver con precios, número de competidores, producto, que si son de fuente primaria.

2.2 MERCADOS, SEGMENTOS Y NICHOS DE MERCADO

2.2.1 El producto

La producción en la empresa de las piezas mecanizadas esta sujeta a las necesidades del consumidor, en este caso la reposición por mantenimiento de alguna pieza en una máquina tipo industrial, por lo tanto este producto encaja dentro de la gama de servicios. Sin embargo, desde el punto de vista de la fabricación de un producto tangible vinculado 100% al proceso de producción de una empresa (industria) también encaja dentro de la gama de bienes materiales.

2.2.1.1 Diseño

El diseño de cada pieza depende de las características únicas que tenga cada una. No hay un patrón a seguir para todas las piezas.

Con la tecnología con que contará la empresa se tendrá la capacidad de trabajar cualquier tipo de pieza que sea necesaria, claro esta, habrán algunas limitaciones en cuanto al tamaño y peso de las piezas, de las cuales se hablará mas adelante en el estudio técnico.

2.2.1.2 Calidad

Una vez tomada la decisión de realizar el proyecto, la empresa buscará la certificación de sus productos bajo la normativa ISO 9000. Con esto se le ofrecerá al consumidor un producto garantizado y se conseguirá un mejor nivel de confiabilidad dentro del mercado.

2.2.1.3 Empaque y embalaje

El cliente deberá llevar a las instalaciones de la empresa el manual técnico de la máquina que contiene la pieza a reponer, o un catálogo, en donde se aprecien las dimensiones exactas de la pieza y cualquier detalle necesario para su fabricación, que bien podría ser poco apreciable en la propia pieza desgastada, sin embargo, es importante también la muestra física de la pieza. Con base a esta información se fabricará la pieza y se hará su entrega física en las instalaciones de la empresa. Para protegerla de agentes oxidantes, antes de su entrega, la pieza es bañada en aceite de baja viscosidad y recubierta en plástico.

2.2.1.4 Garantía

Dependiendo de las características de cada pieza, de la máquina a la que pertenece y su uso, y siempre y cuando la pieza sufra deterioro a causa de factores diferentes al uso normal, se ofrecerán garantías para cada una de ellas que oscilan entre 0 y 6 meses a partir de la fecha de despacho.

2.3 ANÁLISIS DE LA OFERTA

2.3.1 Situación actual

Actualmente en el mercado local existen aproximadamente 20 talleres de metalmecánica que fabrican sobre pedido piezas mecanizadas sin tratamiento térmico para la industria de Mamonal, existen fuera del perímetro urbano 3 talleres que ofrecen tratamiento térmico para este mercado; 2 en Medellín y uno en Barranquilla, y fuera del país se encuentran las casas motrices (algunas con oficinas comerciales locales como MAC, Caterpillar, Brigadier) donde se fabrican las máquinas industriales originales y se distribuyen los repuestos originales de las mismas.

Los 3 talleres que ofrecen tratamiento térmico para mecanizados a nivel regional son: TRATAR S.A. y TEMPLAMOS LTDA en Medellín e IMPUCHE LTDA en Barranquilla.

2.3.2 Situación futura

Con la próxima firma del tratado de libre comercio con Estados Unidos, los futuros tratados que se firmarán con los países andinos, el desarrollo de la zona industrial de Cartagena con la ampliación de la refinería de Cartagena, el posicionamiento del puerto de Cartagena a nivel internacional, la creación de nuevas empresas, la ampliación de otras existentes, y renovaciones tecnológicas permanentes, se espera un crecimiento importante a nivel de maquinaria industrial que obligará de

igual forma a la creación de otros talleres metalmecánicos locales y a la ampliación y renovación tecnológica de otros existentes.

2.4 ANÁLISIS DE LA DEMANDA

2.4.1 Situación actual

La industria de Mamonal es la principal fuente de trabajo de los talleres metalmecánicos a nivel regional y local. Esta zona industrial esta conformada por alrededor de 110 empresas que cuentan para sus procesos industriales con una gran cantidad de maquinaria que por su uso debe ser sometida constantemente a mantenimiento. He aquí donde los talleres metalmecánicos juegan un papel importante; con la fabricación de piezas sobre pedido para reposición en cualquier tipo de máquina industrial.

2.4.2 Situación futura y proyecciones de demanda

Como lo descrito anteriormente se espera un crecimiento importante de la industria de Mamonal con la creación de nuevas empresas, y la ampliación y renovación tecnológica permanente de otras tantas, todos estos eventos impulsados tanto por la empresa privada como por el gobierno nacional y local, con miras a estar preparados ante el auge del fenómeno económico de globalización que se viene presentando.

Existe cierto grado de incertidumbre en cuanto a la consecución de algunos eventos económicos (tratados de libre comercio, ampliación de la refinería, etc.) que surgen como estrategias para fortalecer la economía nacional y blindar la industria colombiana ante la llegada del citado fenómeno.

De la consecución o no de dichas estrategias, de los objetivos y alcances de ellas, de la llegada o no y del impacto del fenómeno de la globalización, depende en

gran medida la demanda para este proyecto, toda vez que directamente la ampliación y renovación tecnológica de la industria colombiana serían consecuencia de ello.

Viendo marcadamente 2 escenarios económicos, uno donde se presenta dicho fenómeno de globalización y a nivel nacional las estrategias para fortalecer la economía y la industria colombiana se dan a cabalidad, y otro, en donde tales acontecimientos económicos pasan desapercibidos, la industria nacional no recibe mayor impacto, y no hay mayores cambios a nivel de industrias (ampliaciones, renovaciones tecnológicas, etc.). Se podría entonces hacer 2 proyecciones de demanda para el presente proyecto; una llamada optimista, en la cual se tendría en cuenta el escenario uno, asumiendo que según la consecución y alcance total de las estrategias económicas, se pueda alcanzar doblar la capacidad actual de producción de las empresas del sector industrial más representativas, con un horizonte de estudio de 8 años (objetivo de uno de los escenarios económicos señalados – ampliación de la refinería de Cartagena), y otro pesimista, en donde la demanda para la futura empresa será en el mismo horizonte de estudio la demanda actual.

La demanda actual se calculará luego de realizar un análisis a partir de dos futuras tareas; encuestas a una muestra de la población objetivo del presente proyecto y revisión de estudios económicos de la industria local realizados por la cámara de comercio de la ciudad de Cartagena. Los cálculos de la demanda se verán reflejados en el estudio técnico cuando se estime la capacidad de producción de la futura empresa.

2.4.3 Características de los usuarios potenciales

En su mayoría todas las industrias de la zona cuentan con un departamento de mantenimiento encargado de mantener el rendimiento de toda la maquinaria con la realización de mantenimiento preventivo y correctivo. Este departamento es el

encargado de clasificar todas las piezas de todo tipo de maquinaria según su grado de importancia, uso, vida útil, rendimiento, etc. De acuerdo a esta clasificación, al momento de reponer una pieza desgastada o deteriorada, el jefe de mantenimiento optará por cualquiera de las 3 opciones que tiene actualmente en el mercado, talleres locales, si necesita reponer una pieza de poca importancia que no repercuta demasiado en la producción y rendimiento de la maquinaria y que por lo tanto no necesite ser tratada térmicamente, - talleres metalmecánicos con tratamiento térmico en Medellín o Barranquilla, si necesita una pieza de mayor importancia que si tiene algo de incidencia dentro del proceso de producción, y por último, - repuestos originales, si es una pieza de vital importancia dentro del proceso de producción o en algunos casos piezas que no son elaboradas por ningún taller metalmecánica a nivel regional dadas sus limitaciones de producción como tamaño, peso, etc.

Dada la variedad de empresas según diferentes sectores manufactureros, es necesario focalizarse dentro de un sector específico, que garantice de acuerdo a las características de su producción (tipo de maquinarias, tipo de trabajo, ventas, etc.), una demanda que permita el sostenimiento de la nueva empresa.

Calcular una demanda a partir de una población del tamaño de toda la zona industrial de Cartagena puede resultar catastrófico para el proyecto, toda vez que es una población muy grande, que requeriría un gran esfuerzo y sobre-costos en el proceso de aceptación de la nueva empresa.

Analizando las empresas de la zona industrial de Cartagena y los sectores manufactureros a los que pertenecen, entre otras cosas, aprovechando la coyuntura económica e industrial que vive la ciudad de Cartagena, mencionada anteriormente, es favorable para el proyecto focalizar la demanda dentro de las empresas pertenecientes a los sectores manufactureros petroquímico, de astilleros y cementero. Dentro de estos sectores se encuentran alrededor de 30 empresas, en su mayoría catalogadas dentro de las 200 empresas mas grandes

de Cartagena, y 5 de ellas dentro de las 10 primeras (Propilco S.A., Petco S.A., Biofilm S.A., Abocol S.A., Lamitech S.A.).¹

Además, aprovechando la experiencia de los socios del proyecto en el sector apoyada en la información suministrada por estudios como el “200 Empresas Más Grandes de Cartagena, 2005”, desarrollado por la Cámara de Comercio de Cartagena, año 2006”, se ha podido sectorizar aun más la población objetivo de este proyecto, teniendo en cuenta algunos aspectos como; indicadores económicos (patrimonio, activos, ventas, etc.), clientes de mayor demanda de servicios de fabricación de piezas con y sin tratamiento térmico en la ciudad de Cartagena.

Al final se han preseleccionado un total de 19 empresas, en las cuales se fundamentará el desarrollo del presente estudio. El siguiente es el listado de las empresas seleccionadas:

SECTOR PETROQUIMICO

- ABOCOL S.A
- POLIPROPILENO DEL CARIBE S.A.- PROPILCO S.A.
- PETROQUIMICA COLOMBIANA S.A. PETCO S.A.
- BIOFILM S.A.
- C.I. GEON POLIMEROS ANDINOS S.A.
- POLYBOL S.A.
- TUVACOL S.A.
- POLYBAN INTERNACIONAL S.A.
- TUVINIL DE COLOMBIA S.A.
- KANGUROID LTDA
- DUPONT POWDER COATINGS ANDINA S.A
- CORPORACION PLASTICA S.A.
- CELLUX COLOMBIANA S.A.
- KANGUPOR LIMITADA.
- CABOT COLOMBIANA S.A.

SECTOR ASTILLEROS

¹ Tomado de Investigación Económica “200 Empresas Mas Grandes de Cartagena, 2005”, desarrollado por la Cámara de Comercio de Cartagena, año 2006.

- CONTECMAR S.A.
- INDUSTRIAS ASTIVIK S.A SIGLA ASTIVIK S.A

SECTOR CEMENTERO

- CEMENTOS ARGOS PLANTA COLCLINKER
- HOLSIN

Los 20 talleres metalmecánicos locales, a su vez forman parte de la demanda dentro de este mercado, haciendo el papel de intermediarios entre el consumidor directo (la industria) y los talleres metalmecánicos en Medellín y/o Barranquilla. Esto debido a que muchas industrias han fortalecido cierto vínculo laboral con algunos talleres locales, bien sea por el buen servicio prestado, el posicionamiento dentro del mercado, los precios, etc., y al momento de solicitar alguna pieza tratada térmicamente, acuden al taller local para que este se encargue de hacer el contacto con los talleres en Medellín y/o Barranquilla, solicitar la fabricación de la pieza, hacer los envíos necesarios, y simplemente entregar al final la pieza ya elaborada.

Siendo así, los talleres metalmecánicos locales serán un gran eslabón para el éxito de este proyecto, continuando con el papel de intermediarios entre los consumidores directos y la futura empresa.

2.4.4 Investigación de la demanda

Para lograr hacer una proyección de la demanda para la futura empresa, se realizarán 2 encuestas, una dirigida a los clientes potenciales (empresas industriales) y otra dirigida a los posibles intermediarios (talleres metalmecánicos locales). En ambos casos se buscará entre otras cosas, determinar la magnitud de las inversiones de las empresas industriales en mantenimiento de maquinaria, reposición de piezas fabricadas con tratamiento térmico, y grado de aceptación para la futura empresa.

2.4.4.1 Definición del problema

Consiste en la necesidad de conocer las expectativas de la población objetivo con respecto al consumo del producto que elaboraría la nueva empresa.

2.4.4.2 Objetivo general

Estimar la demanda potencial y grado de aceptación de la futura empresa dentro del mercado.

2.4.4.3 Objetivos específicos

- Determinar un promedio de la magnitud de las inversiones de las empresas industriales en fabricación de piezas mecanizadas tratadas térmicamente.
- Determinar las consideraciones bajo las cuales el cliente potencial define el tipo de solución ante la necesidad de reponer una pieza.
- Determinar el grado de aceptación del cliente potencial ante el servicio prestado por la competencia.

2.4.4.4 Fuentes de información

Fuente primaria, a través de las encuestas a las empresas industriales y a los talleres locales.

Fuente secundaria, a través de estudios desarrollados por La Cámara de Comercio de Cartagena (Las 200 Empresas Mas Grandes de Cartagena, 2005); DANE; Alcaldía de Cartagena de Indias (Compendio Estadístico Cartagena en Síntesis 2004); tesis de grado “Diagnóstico General de la Estructura Competitiva Actual del Sector Metalmecánica en Cartagena Frente al Área de Libre Comercio de las Américas (ALCA)” desarrollada por Arlet Martínez Contreras y Diana Serrano Cabrera, Corporación Universitaria Tecnológica de Bolívar, Facultad de Administración de Empresas, Cartagena D.T. y C., 2003.

2.4.4.5 Población

La población objetivo son las 19 empresas pertenecientes a los sectores; manufacturero petroquímico, de astilleros, cementero, y los 20 talleres metalmecánicos locales.

2.4.4.6 Tamaño de la muestra

Para la realización de las encuestas se seleccionaron 4 empresas industriales y 10 talleres locales.

Inicialmente la encuestas eran dirigidas a la totalidad de las poblaciones objetivos dado su tamaño reducido, sin embargo, debido a la complejidad y confidencialidad de la información que se debe suministrar con las encuestas, se decidió por el tamaño de muestra antes mencionado, con el objeto de aprovechar la veracidad de la información de la fuente, toda vez que en este número de empresas industriales y talleres metalmecánicos se cuenta con personal de planta de confianza para los encuestadores, que maneja la información necesaria de primera mano.

De igual manera que con la confidencialidad de información de las empresas industriales y los talleres locales, sucedió con los talleres metalmecánicos con tratamiento térmico, que actualmente prestan servicios para la industria de Cartagena, localizados en Medellín y Barranquilla (TRATAR S.A. y TEMPLAMOS LTDA en Medellín e IMPUCHE LTDA), que fueron seleccionados como fuente de información primaria para el presente proyecto, pero al final debieron ser descartados debido a la negativa de sus representantes para prestar la información relacionada con las encuestas.

2.4.4.7 Análisis de los resultados

Para las empresas industriales:

- El 100% de las empresas industriales cuentan con maquinaria tipo industrial



Figura 8 Gráfica encuesta industrias 1

El 100% de las empresas industriales cuentan con un plan de mantenimiento para su maquinaria



Figura 9 Gráfica encuesta industrias 2

- El 60% de las empresas industriales solicita reposición de piezas desgastadas o deterioradas por originales o por piezas fabricadas en talleres locales, solo un 20% repara las piezas con personal de mantenimiento.



Figura 10 Gráfica encuesta industrias 3

- Un 60% de las empresas industriales define por calidad y rapidez en la entrega, las consideraciones más importantes a la hora de buscar una solución para reponer una pieza.

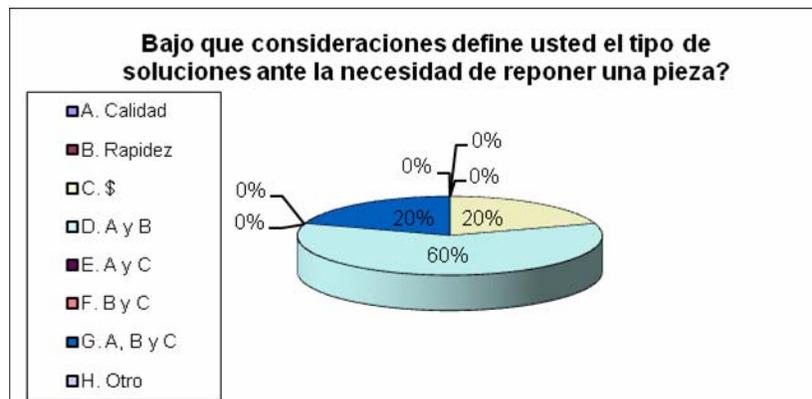


Figura 11 Gráfica encuesta industrias 4

- En promedio durante el último año, las 19 empresas invirtieron alrededor de \$3.000.000.000 en reposición de piezas, de los cuales alrededor de \$650.000.000 se invirtieron en piezas fabricadas con tratamiento térmico y 1.100.000.000 en piezas fabricadas sin tratamiento térmico.
- El 80% de las empresas industriales ha estado a gusto con el servicio prestado por los talleres metalmecánicos.



Figura 12 Gráfica encuesta industrias 5

- El 80% de las empresas industriales considera justo el precio pagado por el servicio prestado por los talleres.



Figura 13 Gráfica encuesta industrias 6

- El 60% de las empresas industriales considera que los tiempos de entrega del producto son adecuados.



Figura 14 Gráfica encuesta industrias 7

- El 80% es consiente que los tiempos de entrega se hacen mas largos cuando se solicita un tratamiento térmico.



Figura 15 Gráfica encuesta industrias 8

- El 80% es consiente que la demora en los tiempos de entrega a la hora de solicitar tratamientos térmicos es debido a la inexistencia de talleres locales que realicen este tipo de procedimientos especializados.



Figura 16 Gráfica encuesta industrias 9

- El 100% considera que estaría dispuesto a acceder a los servicios de un taller local que ofrezca tratamientos térmicos para mecanizados siempre y cuando garantice calidad, tiempos de entrega moderados y buenos precios.

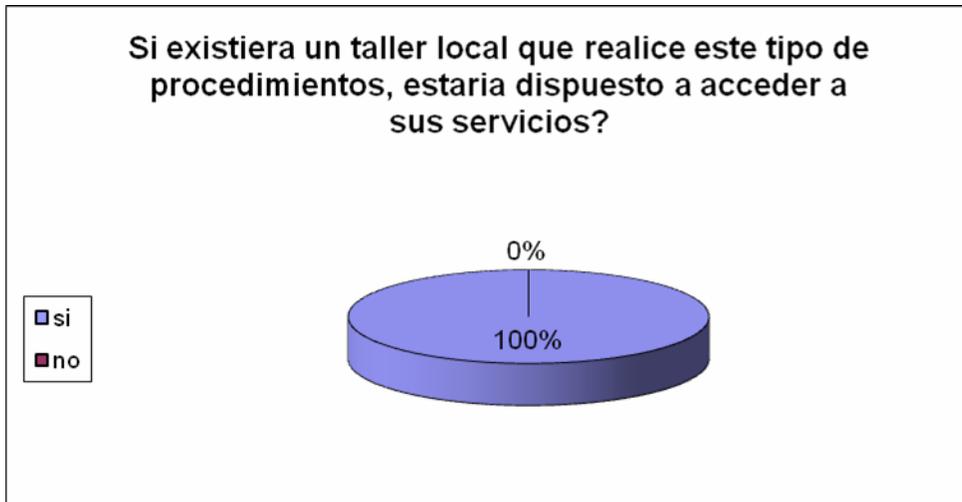


Figura 17 Gráfica encuesta industrias 10

Para los talleres locales:

- El 100% de los talleres se ha visto en la necesidad de solicitar los servicios de un taller metalmeccánico fuera de la ciudad por verse limitado debido a la

falta de tecnología en procedimientos especializados como tratamientos térmicos para mecanizados.



Figura 18 Gráfica encuesta talleres metalmeccánicos locales 1

- EL 100% de los encuestados ha estado a gusto con el servicio prestado por los talleres especializados en tratamiento térmico.



Figura 19 Gráfica encuesta talleres metalmeccánicos locales 2

- El 100% de los encuestados considera justo el precio que ha tenido que pagar por el servicio.

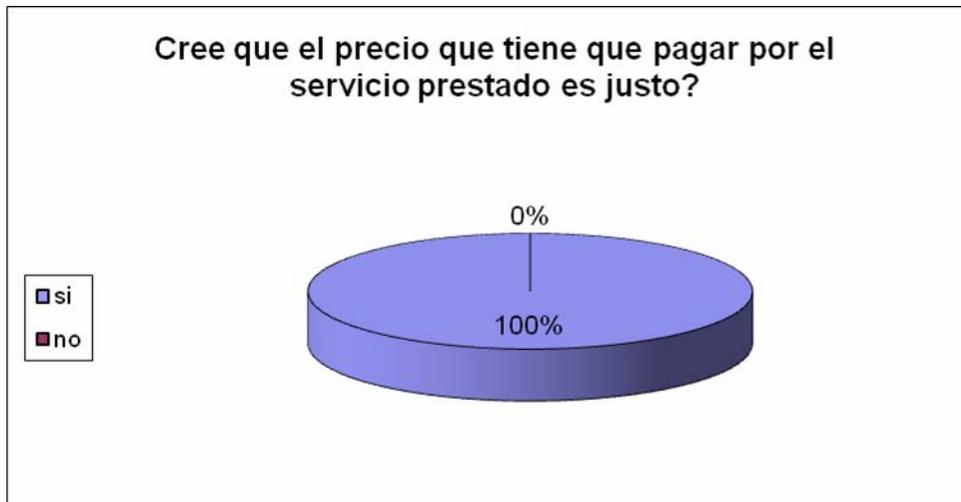


Figura 20 Gráfica encuesta talleres metalmecánicos locales 3

- El 50% de los encuestados considera que los tiempos de entrega son adecuados a sus necesidades.



Figura 21 Gráfica encuesta talleres metalmecánicos locales 4

- El 100% considera que estaría dispuesto a acceder a los servicios de un taller local que ofrezca tratamientos térmicos para mecanizados siempre y cuando garantice calidad, tiempos de entrega moderados y buenos precios.

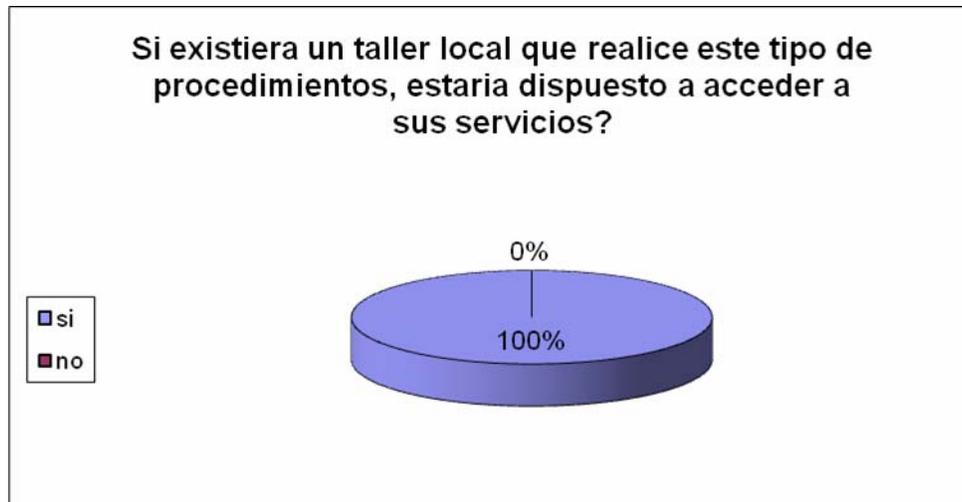


Figura 22 Gráfica encuesta talleres metalmecánicos locales 5

Ver anexo 1 formato de encuestas.

2.5 PRECIO

Teniendo en cuenta los resultados arrojados por la encuesta, se aprecia que el consumidor considera que los precios que tiene que pagar por el servicio de fabricación de piezas con o sin tratamiento térmico son adecuados, por lo tanto se tomará como referencia el precio promedio para las piezas tratadas térmicamente que se maneja en el mercado actualmente (8755/kg). Este precio cuenta con un básico de \$6380 más un promedio de \$2375 en fletes a las ciudades de Medellín y Barranquilla. El precio para las piezas sin tratamiento térmico será el mismo el precio promedio que se maneja en el mercado de la ciudad de Cartagena (\$4800/kg.)

Para el presente proyecto, ambos precios servirán de límite superior dentro del estudio financiero, toda vez que una de las banderas dentro de la promoción de la futura empresa, será el servicio de piezas con y sin tratamientos térmicos a precios menores a los presentados actualmente dentro del mercado. Los precios definitivos serán cuestión de análisis dentro del mismo estudio financiero, toda vez que analicen las siguientes restricciones entre otras:

- Los inversionistas requieren utilidades a partir del primer año de operación estable de la empresa.
- El precio resultante debe ser el menor posible con el objeto de tener mayor receptividad de parte del mercado potencial.

2.6 PLAZA

2.6.1 Canales de comercialización y distribución del producto

La distribución de los productos se hace por diferentes canales, para poder llegar al mercado objetivo (consumidores finales), en nuestro caso, las industrias.

Productor → Consumidor industrial: El mismo industrial hace el requerimiento de reposición de una pieza de cualquier tipo de máquina. Él, propiamente se presenta en las instalaciones de la empresa para solicitar el servicio.

Productor → Taller local → Consumidor industrial: En ocasiones talleres metalmecánicos locales servirán de intermediarios para prestar el servicio al industrial. Esto debido a la falta de tecnología en tratamientos térmicos en la ciudad. El propietario del taller llegará a las instalaciones de la empresa solicitando el tratamiento térmico para una pieza cualquiera.

2.7 ESTRATEGIAS DE MERCADO

Una vez se tome la decisión de realizar el proyecto, se abordará inicialmente una estrategia de penetración, mediante ofertas de precios más convenientes que las ofrecidas en el mercado para este servicio, con el valor agregado de contar con procesos certificados bajo la norma ISO 9001:2000, esto acompañado de actividades masivas de publicidad que den a conocer nuestro servicio, lo cual se

realizará mediante visitas programadas, donde se conocerán las necesidades de cada cliente potencial y se le entregarán tarjetas de presentación, describiendo quienes somos, que clase de servicio comercializamos, a que costo y brindándoles compromisos y garantías.

La estrategia de penetración irá acompañada de una estrategia de ataque en los costados, mediante la cual se aprovecharán las debilidades de los talleres (certificado de calidad, falta de servicio de tratamientos térmicos) versus las fortalezas con que cuenta la nueva empresa, información que será claramente revelada en las visitas programadas y en las tarjetas de presentación.

Con estas estrategias se aspira conseguir el 100% de la demanda de piezas tratadas térmicamente y un 15% sin tratar.

2.8 VENTAJAS, PODER RELATIVO Y ANÁLISIS DOFA

2.8.1 Potencial del sector (fortalezas y oportunidades)

Es sin duda una oportunidad dentro del mercado la inexistencia de talleres metalmeccánicos especializados en procesos de tratamiento térmico para mecanizados. La introducción al mercado local de una empresa que ofrezca este servicio especializado de manejo de metales contará con una gran ventaja con respecto al resto de la competencia.

2.8.2 Matriz DOFA

Tabla 1 Matriz DOFA

DEBILIDADES	OPORTUNIDADES
<ul style="list-style-type: none"> - Poco capital de trabajo. - Falta de experiencia del personal de trabajo con la tecnología a utilizar - Altos costos de inversión inicial 	<ul style="list-style-type: none"> - Facilidades para la financiación establecidas por el Gobierno - La política del gobierno de ayudar a las Pymes.

	<ul style="list-style-type: none"> - Las ventajas tributarias para las empresas del sector - Convenios internacionales - TLC y Comunidad Andina - Desarrollo de la zona industrial de Mamonal. - Posicionamiento del Puerto de Cartagena a nivel internacional. - Inexistencia de empresas locales con la tecnología a utilizar.
FORTALEZAS	AMENAZAS
<ul style="list-style-type: none"> - Experiencia de los socios en el sector. - Conocimientos a nivel administrativo y organizacional - Contactos con personal y empresas del sector. 	<ul style="list-style-type: none"> - Empresas posicionadas en el mercado. - Convenios internacionales. - TLC y Comunidad Andina - Situación de orden público.

2.8.3 Ventajas: Comparativas y Competitivas

Para el consumidor es interesante contar con un taller local que ofrezca servicios de fabricación de piezas con tratamiento térmico. Después de garantizarles una excelente calidad del producto, buen precio, y una entrega oportuna, la nueva empresa es para el cliente una buena opción para suplir sus necesidades.

Siendo así la empresa optará por certificar su producción bajo la normativa ISO 9000, para darle un mejor nivel de confiabilidad del producto dentro del mercado.

2.8.4 Poder relativo de los participantes en el mercado

Análisis de las Cinco Fuerzas Competitivas

Son los elementos que influyen de manera directa sobre la empresa y sus acciones y respuestas competitivas. El siguiente análisis determinará las oportunidades y amenazas en el sector.

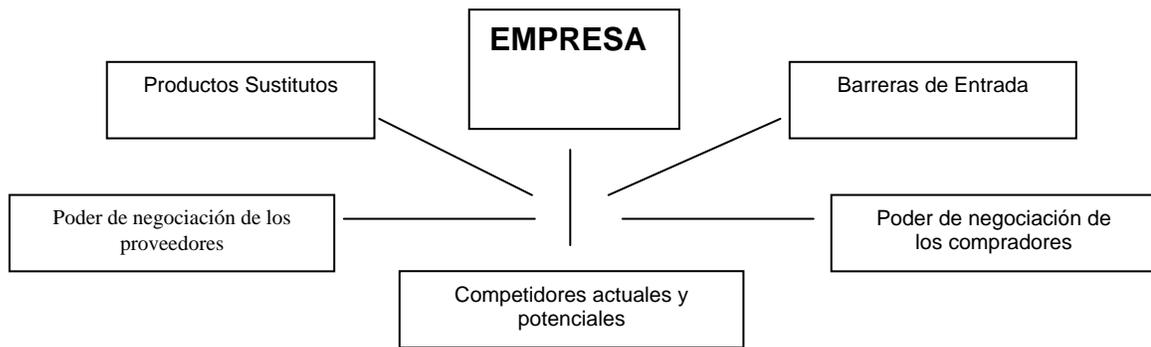


Figura 23 Cinco Fuerzas Competitivas

2.8.4.1 Poder actual y variable de los competidores existentes

El posicionamiento dentro del mercado es uno de los fuertes para los talleres metalmecánicos locales. Ellos cuentan desde hace muchos años con un nivel de aceptación de sus productos en la zona industrial.

No es un poder actual, pero a mediano y largo plazo con la firma de los tratados de libre comercio y demás convenios internacionales, las casas motrices y distribuidores de repuestos originales tendrán una ventaja competitiva dentro de este mercado.

2.8.4.2 Poder de negociación de los proveedores

Los proveedores cuentan con la capacidad de hacer descuentos por volúmenes de venta, ofrecer facilidades de pago, reducción o ampliación en los tiempos de entrega, disponibilidad permanente de los insumos, calidad de los insumos.

2.8.4.3 Poder de negociación de compradores

Las industrias y sus departamentos de mantenimiento de acuerdo a los presupuestos asignados para este uso, dispondrán según su buen consentimiento el tipo de solución para cada necesidad, bien sea para abaratar costos, para conseguir calidad, o rapidez en los plazos de entrega. Según sea alguna de estas 3 condiciones, así definirán los recursos para suplir la necesidad.

Por ejemplo si se requiere una pieza con gran rapidez y cierto grado de importancia podrían bien optar por los servicios de la nueva empresa, bajo unos costos algo módicos, pero si requieren una pieza de gran calidad y se esta hablando de un mantenimiento preventivo, quizás harán uso de una casa motriz o de una distribuidora de repuestos originales bajo unos costos elevados.

2.8.4.4 Productos sustitutos y complementarios

No hay bienes sustitutos para los repuestos. Cuando se daña una pieza de una máquina existe la opción de comprar la máquina nueva, sin embargo, los costos asociados a esto, hacen de esta una opción sea descartada desde todo punto de vista.

2.8.4.5 Barreras de entrada

El desconocimiento tanto teórico como práctico de la tecnología a implementar.

2.9 CONCLUSIONES GENERALES DEL ESTUDIO DE MERCADOS.

Tanto las fortalezas y oportunidades dentro de este mercado para el proyecto nuevo, así como los resultados arrojados por la encuesta permiten pensar que el proyecto va adquiriendo viabilidad.

La ausencia en el mercado local de un taller que ofrezca servicios especializados de tratamiento térmico para mecanizados y el desarrollo vertiginoso de la zona industrial de la ciudad a mediano y largo plazo son grandes oportunidades que sumadas al resultado reflejado por la encuesta adquieren mayor peso.

El consumidor en un 100% esta dispuesto a acceder a los servicios de un nuevo taller a nivel local que ofrezca tratamientos térmicos para mecanizados. Solo le queda a la empresa realizar grandes esfuerzos para garantizar calidad, tiempos de entrega moderados y buenos precios. Para ello buscará la certificación de sus productos con base a la normativa ISO 9000, desarrollará un buen programa de capacitación para sus empleados en el uso de la nueva tecnología, y con base al estudio técnico y un futuro análisis financiero se buscará la mejor estrategia para ofrecer un buen precio dentro del mercado, sin que se ponga en riesgo la rentabilidad del proyecto.

3 ESTUDIO TÉCNICO

3.1 ELEMENTOS BASICOS

3.1.1 Capacidad de producción.

Luego de hacer las encuestas y analizar los estudios económicos realizados por la cámara de comercio de la ciudad de Cartagena, se hicieron correlaciones con miras a calcular la demanda actual para el mercado de piezas mecanizadas. Conjugando la información suministrada por las empresas encuestadas a nivel de inversiones en mantenimiento de maquinaria, compra de repuestos, solicitud de piezas mecanizadas con y sin tratamiento térmico y la información financiera de las empresas, suministrada por el estudio de la cámara de comercio, se realizó un estimado de las posibles inversiones anuales para cada una de las empresas a nivel de piezas mecanizadas. Los resultados se encuentran reflejados en la siguiente tabla.

Tabla 2 Estimación de demanda actual en piezas mecanizas con y sin TT

PETROQUIMICO	PATRIM	INVER 7 MESES TOTALES	INVERS 1 AÑO CON TT	INVER 1 AÑO SIN TT
ABOCOL S.A	261,871.00	\$ 200,000,000	\$ 42,857,143	\$ 42,857,143
POLIPROPILENO DEL CARIBE S.A.- PROPILCO S.A.	754,909.00	\$ 576,550,286	\$ 123,546,490	\$ 123,546,490
PETROQUIMICA COLOMBIANA S.A. PETCO S.A.	560,946.00	\$ 428,413,990	\$ 91,802,998	\$ 91,802,998
BIOFILM S.A.	481,629.00	\$ 367,836,836	\$ 78,822,179	\$ 78,822,179
C.I. GEON POLIMEROS ANDINOS S.A.	74,335.00	\$ 56,772,228	\$ 12,165,477	\$ 12,165,477
POLYBOL S.A.	38,581.00	\$ 29,465,653	\$ 6,314,068	\$ 6,314,068
TUVACOL S.A.	32,057.00	\$ 24,483,047	\$ 5,246,367	\$ 5,246,367

POLYBAN INTERNACIONAL S.A.	25,846.00	\$ 19,739,490	\$ 4,229,891	\$ 4,229,891
TUVINIL DE COLOMBIA S.A.	22,307.00	\$ 17,036,633	\$ 3,650,707	\$ 3,650,707
KANGUROID LTDA	20,105.00	\$ 15,354,888	\$ 3,290,333	\$ 3,290,333
DUPONT POWDER COATINGS ANDINA S.A	17,515.00	\$ 13,376,815	\$ 2,866,460	\$ 2,866,460
CORPORACION PLASTICA S.A.	14,957.00	\$ 11,423,182	\$ 2,447,825	\$ 2,447,825
CELLUX COLOMBIANA S.A.	9,673.00	\$ 7,387,607	\$ 1,583,059	\$ 1,583,059
KANGUPOR LIMITADA.	5,963.00	\$ 4,554,151	\$ 975,889	\$ 975,889
CABOT COLOMBIANA S.A.	78,080.00	\$ 59,632,414	\$ 12,778,375	\$ 12,778,375
ASTILLEROS				
CONTECMAR S.A.	75,814.00	\$ 75,000,000	\$ 24,107,143	\$ 8,035,714
INDUSTRIAS ASTIVIK S.A SIGLA ASTIVIK S.A	15,297.00	\$ 15,132,759	\$ 4,864,101	\$ 1,621,367
CEMENTERAS				
CEMENTOS ARGOS PLANTA COLCLINKER		\$ 700,000,000	\$ 150,000,000	\$ 450,000,000
HOLSIN		\$ 350,000,000	\$ 75,000,000	\$ 225,000,000
	TOTALES	\$ 2,972,159,979	\$ 646,548,505	\$ 1,077,234,343

En la tabla anterior las celdas resaltadas corresponden a la información suministrada por las encuestas. A partir de estas encuestas se estima que un 25% de las inversiones en mantenimiento en los últimos 7 meses de las empresas encuestadas se realiza en solicitud de piezas mecanizadas, y que de este 25%, un 50% aproximadamente se realiza en reposición de piezas con tratamiento térmico.

Teniendo estos cálculos para 7 meses, se estimaron las mismas proporciones para 1 año, y a partir de ellos se fundamenta la demanda actual de la futura empresa. Anualmente las 19 empresas, objetivo de mercado de la futura empresa, invierten \$646.548.505 en solicitud de piezas mecanizadas con tratamiento térmico y \$1.077.234.343 sin tratamiento térmico.

De las estrategias de mercado se aspira a conseguir un 100% de la demanda de piezas mecanizadas tratadas térmicamente y un 15% de la demanda de piezas sin tratamiento térmico, con lo cual la demanda actual para la futura empresa

quedaría en \$646.548.505 para piezas con tratamiento y \$161.585.151 para piezas sin tratamiento.

Para el cálculo de la demanda se estimó un peso promedio por pieza de 50 Kg. lo que equivale a la producción diaria de 4 piezas con TT y 2 piezas sin TT, teniendo como referencia el precio promedio que se maneja hoy en día en el mercado (\$8755/kg.).

Ahora bien teniendo en cuenta los 2 escenarios planteados en el estudio de mercados, pesimista y optimista, le harán de igual manera 2 proyecciones de demanda así:

- Escenario pesimista: la demanda actual permanecerá igual en el horizonte de estudio del proyecto.
- Escenario optimista: la demanda actual crecerá 200% (según estudio de mercado) en 2 ciclos, 100% a partir del quinto año de operación estable de la empresa y otro 100% a partir del séptimo año de operación estable de la empresa.

3.1.2 Tecnología

Para llevar a cabo los rendimientos de producción estimados se hace necesario la compra de 1 horno eléctrico para tratamiento térmico con capacidad de 60 lts, dimensiones internas de 0.35m x 0.75m x 0.25m temperatura máxima de 1280°C, potencia de 20Kw, peso de 400kg, 2 fresadoras verticales, motor de cabezal de 3HP, desplazamiento longitudinal de 914mm, desplazamiento transversal de 406mm, desplazamiento vertical de 505mm, gama de velocidades de 60 a 4200 RPM, peso de 1200Kg, 2 tornos paralelos con distancia entre puntos de 1500mm, potencia de 10HP, frecuencia de 60Hz, voltaje de 220 V, dimensiones de 3.138 X 980 X 1.295 mm, peso de 1980Kg.

En el anexo 2 se hace una descripción de las tecnologías correspondientes a los tratamientos térmicos y los procesos de torno y fresado.

3.1.3 Tamaño de las instalaciones

Las instalaciones de la empresa deben contar con un área de construcción de 200 m², distribuidos de la siguiente forma:

- 60 m² para el área de producción
- 40 m² para el área de almacén
- 20 m² para el área de recepción
- 30 m² para la oficina de sala de juntas
- 15 m² para la oficina de gerencia
- 20 m² para los parqueaderos de vehículos
- 15 m² para caminos peatonales (andenes) y zona verde

3.1.4 Proceso de producción y detalle del mismo

Etapas del proceso:

- *Elección del material (acero)*: De acuerdo al tipo de trabajo y dimensiones de la pieza modelo, se toma de la tabla clasificatoria del acero el más adecuado para su aplicación que nos permita maquinarlo y luego tratarlo térmicamente y así poder lograr las características requeridas.
- *Maquinado*: Este se hace mediante el torno o la fresadora, máquinas especializadas para el arranque de material en forma de viruta gracias a una herramienta de corte que puede estar estática o móvil y que dan forma al material en bruto. El resultado, una pieza idéntica en dimensiones a la original.
- *Tratamiento térmico*: la pieza ya maquinada se somete a un proceso de calentamiento y enfriamiento sucesivos para modificar su estructura cristalina dándole características mecánicas que soportaran los esfuerzos y desgastes productos de su uso en la industria.

- Inspección y calidad: Se verifican las dimensiones, forma y grado de dureza de cada pieza según información técnica y muestra física de la misma.
- Terminación y entrega: Luego de la inspección se procede a recubrir la pieza con un pequeño baño de aceite de poca viscosidad para protegerla de la oxidación, se forra con plástico y se hace la entrega al cliente.

Diagrama



Figura 24 Diagrama de Proceso de Producción

3.1.5 Materias primas

Para la fabricación de piezas se necesita básicamente como materia prima el acero ya sea en forma cilíndrica o cuadrada. Este material se consigue mediante proveedores locales (CIA GENERAL DE ACEROS, ACEROS INDUSTRIALES, ALFREDO STECKEL LTDA).

Dentro del proceso de producción también se necesitan insumos básicos como la electricidad, agua, aceites de baja viscosidad y plástico. La zona cuenta con redes de servicio para los 2 primeros insumos. Para requerirlos solo restaría hacer la solicitud de la factibilidad del servicio con la empresa correspondiente. Los aceites de baja viscosidad y los plásticos se consiguen en cualquier ferretería.

3.1.6 Empleos Generados

Para su producción, manejo administrativo y comercial la empresa contará con la siguiente planta de personal:

- Un gerente
- Un ingeniero mecánico
- Un técnico fresador
- Un técnico tornero
- Dos ayudantes de taller
- Una secretaria
- Un mensajero
- Una aseadora

El personal requerido para la realización de la promoción de la empresa será subcontratado el tiempo que esta actividad conlleve.

3.1.7 Ubicación y emplazamiento

El proyecto será ubicado en la ciudad de Cartagena de Indias, departamento de Bolívar – Colombia. El emplazamiento será el barrio Bosque, en una bodega que cuentan con un área de 200M2. Este sitio se encuentra entre las antiguas instalaciones de la empresa Aceite Supremo y la empresa Kola Román, en la dirección diagonal 21 #41-04.

3.1.8 Factores condicionantes en la selección del terreno

Dada la caracterización del Plan de Ordenamiento Territorial – POT, que establece la zona del barrio El Bosque como punto de desarrollo de las actividades mixtas, comercial e industrial mediana, hay vía libre para la localización de la empresa en dicha zona.

Esta zona cuenta con buenas vías de acceso, medios de transporte, servicios públicos, cercanía a los principales proveedores de los insumos necesarios para la producción, y es donde además, durante años todas las empresas del gremio metalmeccánico se han ubicado siendo predominantes en el desarrollo de la ciudad en general, alcanzando niveles de éxito comercial.

Evaluando todos estos factores y tomando muestra de la estabilidad del mercado que se maneja gracias a la cercanía de su principal demandante; la zona industrial de Mamonal, la zona del Bosque reúne todas las características para ser un óptimo emplazamiento para la futura empresa.

3.1.9 Estudio de Impacto Ambiental

3.1.9.1 Identificación de los posibles impactos

La creación de la empresa traerá consigo un buen impacto social en la medida que creará alrededor de 13 empleos directos y 10 indirectos en la etapa de construcción de las instalaciones de la empresa, y 9 empleos directos y 5 empleos indirectos en la etapa operacional.

En la etapa de construcción de las instalaciones se deberá tener cierto cuidado para mitigar los posibles impactos ambientales debidos a la producción de ruido, desechos sólidos, contaminación del aire, manejo de materiales y manejo de maquinaria.

Para mitigar estos posibles impactos se deberá capacitar y dotar a todo el personal de construcción con todos los equipos de protección personal necesarios como cascos, botas, guantes, gafas, protectores auditivos, los materiales de construcción deberán ser apilados en un almacén y en caso tal que deban ser colocados al aire libre deberán permanecer cubiertos en su totalidad por bolsas plásticas, el área de ejecución de los trabajos deberá ser delimitada por una cinta de seguridad, y en las vías aledañas se deberán colocar avisos que indiquen la ejecución de una obra de ingeniería a una distancia estipulada. Toda la maquinaria necesaria para hacer movimientos de tierra en caso de que se hagan, deberá ser transportada en cama bajas escoltadas por agentes de tránsito y en los horarios que el departamento administrativo de tránsito y transporte haya estipulado para ello. Los desechos sólidos y materiales residuales productos de la ejecución de las obras deberán ser apilados en zonas estratégicas dentro de la zona de ejecución de la obra y luego transportados a algún sitio que Cardique disponga como botadero para residuos sólidos.

En la etapa operacional habrá cierta contaminación de ruido por el funcionamiento de la maquinaria, que no supera los límites dañinos para el ser humano (50 a 60 dB), y teniendo en cuanto la clasificación según el POT de la ciudad de Cartagena para la zona del barrio El Bosque, antes mencionada, se puede afirmar que no habrá mayor impacto para la comunidad residente de la zona.

En cuanto al manejo de residuos sólidos, la mayor carga de estos es a nivel de residuos metálicos y aceites, que no son de mayor magnitud, son netamente reciclables y existen firmas especializadas para su manejo, las cuales prestan servicios de recolección gratuita, ya que es materia prima para sus procesos. Siendo así, lo único que se debe realizar es una buena separación en la fuente.

Todo lo anterior da por descartada la necesidad de hacer una gestión en la implementación de la norma ISO 14000.

Dentro de la misma planta de trabajadores se deberá infundir un buen plan de capacitación para manejo de elementos de protección personal, trabajos en caliente y en espacios confinados dada la naturaleza de los procesos de producción. Una vez se conforme la empresa estas capacitaciones serán acordadas con la administradora de riesgos y protección (ARP) que se seleccione.

3.2 ELEMENTOS COMPLEMENTARIOS

3.2.1 Calendario

3.2.1.1 Horizonte de evaluación

El proyecto será evaluado a 8 años, de los cuales el primero corresponde al período de estudios y ejecución planeada del proyecto, 2 años de operación inicial, 4 años de operación estable y 1 año para el cierre del proyecto.

m = AB = 1 año: (tiempo de estudios, construcción, montaje, tiempo de importación, capacitación de personal, licencias y permisos)

n = BD = 6 años: Etapa de ejecución

BC = 2 años: Ejecución inicial

CD = 4 años: Ejecución estable

DE = 1 año: Cierre del proyecto

3.2.2 Estructura organizacional

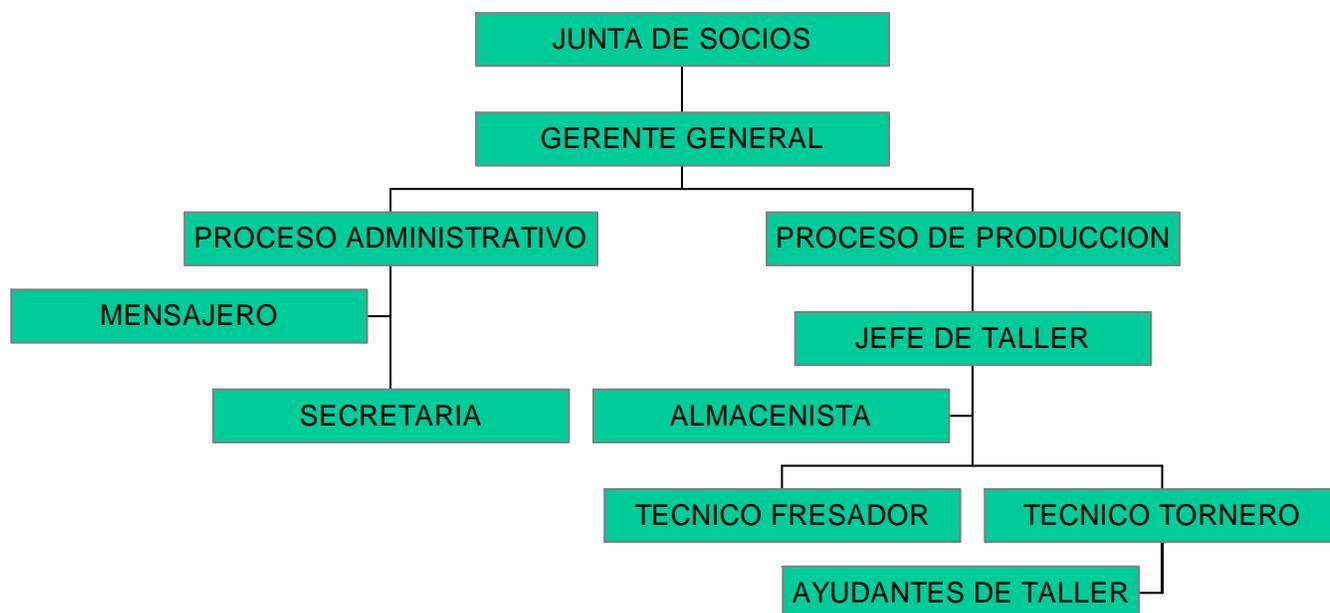


Figura 25 Organigrama de la Empresa

3.2.3 Estudio legal

Es necesario realizar los siguientes trámites:

- Escritura Pública
- Pago de rentas departamentales
- Registro mercantil en la Cámara de Comercio
- Registro de marca en la Cámara de Comercio
- Obtención del RUT
- Matricula mercantil ante industria y comercio

La empresa se constituirá como una sociedad limitada; esta puede ser entendida en términos generales, como una empresa con personería jurídica, constituida por varios socios que limitan su responsabilidad hasta el valor de sus aportes.

3.3 ELEMENTOS DE COSTOS Y GASTOS

3.3.1 Gastos generales

Todos los costos y gastos a continuación serán causados en periodos anuales.

3.3.1.1 Costos de inversión

A continuación un resumen con los costos de inversión del proyecto.

Tabla 3 Resumen de Costos de Inversión

		Unidad	Cantidad	Valor Parcial	Valor total
1	Maquinaria y equipos				
1.1	Horno	u	1	\$ 26,949,491	\$ 26,949,491
1.2	Fresadora	u	2	\$ 33,634,200	\$ 67,268,400
1.3	Torno	u	2	\$ 38,860,000	\$ 77,720,000
	Total Maquinaria y equipos				\$ 171,937,891
2	Vehículo	u	1	\$ 3,800,000	\$ 3,800,000
3	Muebles y enseres	u	1	\$ 4,000,000	\$ 4,000,000
4	Equipos de Computo	u	1	\$ 4,000,000	\$ 4,000,000
6	Otras inversiones preoperativas				
6.1	Legalización de empresa	u	1	\$ 915,000	\$ 915,000
6.2	Certificación de calidad	u	1	\$ 21,600,000	\$ 21,600,000
6.3	Adecuación de local	u	1	\$ 16,692,265	\$ 16,692,265
6.4	Gerencia del proyecto	u	1	\$ 10,000,000	\$ 10,000,000
6.5	Ingeniería de detalle	u	1	\$ 3,000,000	\$ 3,000,000
6.6	Instalaciones	u	1	\$ 635,706	\$ 635,706
6.7	Comercialización	u	1	\$ 11,500,000	\$ 11,500,000
6.8	Puesta en marcha	u	1	\$ 251,186	\$ 251,186
6.9	Papelería	u	1	\$ 3,000,000	\$ 3,000,000
6.10	Servicios públicos	u	1	\$ 2,500,000	\$ 2,500,000
	Total Otras inversiones preoperativas				\$ 70,094,157
	Total Gastos de Inversión				\$ 253,832,049

3.3.1.2 Gastos de Producción

Para este cálculo se tendrán en cuenta todos los insumos necesarios para la producción de la empresa.

Tabla 4 Resumen de Gastos de Producción

		Unidad	Rendimiento	Precio	Valor/Kg.	Valor anual
1	Materias primas					
1.1	Acero	Kg.	1.0625	\$ 3,300	\$ 3,506	\$ 301,572,931
2	Otros insumos					
2.1	Agua	m3	0.00375	\$ 1,694	\$ 6	\$ 546,379
2.2	Energía eléctrica	Kw.	1.29	\$ 255	\$ 329	\$ 28,322,981
2.3	Plástico	m2	0.0075	\$ 3,500	\$ 26	\$ 2,257,765
2.4	Aceites	gal	0.004	\$ 20,000	\$ 80	\$ 6,880,808
3	Reparaciones y Mantto	\$\$	20.82	\$ 1	\$ 21	\$ 1,790,385
	Total Costos variables				\$ 3,969	\$ 341,371,251

3.3.1.3 Gastos Generales de Administración

Dentro de los gastos administrativos se incluirán los salarios y prestaciones de los empleados de la empresa que no hagan parte directa del proceso de producción, los impuestos y suministros de oficina.

Tabla 5 Resumen de Gastos de Administración

		unidad	cantidad	Salario básico	Prestaciones /subsidios	Total año
1	Proceso administrativo					
1.1	Gerente	u	1	\$ 2,000,000	\$ 1,285,400	\$ 39,424,800
1.2	Secretaria	u	1	\$ 433,700	\$ 329,439	\$ 9,157,662
1.3	Mensajero	u	1	\$ 433,700	\$ 329,439	\$ 9,157,662
1.4	Aseadora	u	1	\$ 433,700	\$ 329,439	\$ 9,157,662
	Total Proceso Administrativo					\$ 66,897,787
	Renovación Registro Mercantil				\$ 720,000	\$ 720,000
	Arriendo				\$ 1,500,000	\$ 18,000,000
	Total Gastos Administrativos					\$ 85,617,787
2	Proceso de producción					
2.1	Jefe de taller	u	1	\$ 1,000,000	\$ 642,700	\$ 19,712,400
2.2	Almacenista	u	1	\$ 433,700	\$ 329,439	\$ 9,157,662
2.3	Técnico fresador	u	1	\$ 600,000	\$ 455,760	\$ 12,669,120
2.4	Técnico tornero	u	1	\$ 600,000	\$ 455,760	\$ 12,669,120
2.5	Ayudante de taller	u	2	\$ 433,700	\$ 329,439	\$ 18,315,324
	Total Proceso de Producción					\$ 72,523,627

3.3.1.4 Costos financieros

La financiación del proyecto será de un 50% de la inversión. Para ello se buscará la fuente de financiación que ofrezca mejores tasas de interés, que se acomode a los plazos del proyecto y ofrezca buenos índices de rentabilidad para el proyecto. Esto será motivo de estudio dentro del análisis financiero del proyecto.

3.4 CONCLUSIONES GENERALES DEL ESTUDIO TÉCNICO

Hasta el momento, se podría decir que el proyecto podría ser viable, puesto que no se ha encontrado algún factor negativo que hiciera pensar en la imposibilidad de la realización del mismo. Solo algunos pocos impactos negativos a nivel ambiental podrían causarse, pero los medios para mitigarlos son de fácil ejecución.

La información arrojada a partir del estudio técnico es el punto de partida para desarrollar el análisis financiero del proyecto.

4 EVALUCIÓN FINANCIERA

Una vez realizado el estudio técnico se desarrollo un análisis financiero para el proyecto, en donde se evaluaron los 2 escenarios; el optimista y el pesimista.

En ambos casos, para el cálculo de la tasa de oportunidad del inversionista, se tuvo en cuenta la TIR de otra opción de negocio que tienen los inversionistas, que después de realizado el análisis financiero arrojó un resultado de 23%.

El cálculo del punto de equilibrio para cada año de operación de la empresa, y los flujos de caja del proyecto se encuentran en el anexo 3.

4.1 ALTERNATIVA 1 (ESCENARIO PESIMISTA)

DATOS INICIALES DE ENTRADA

	con TT	sin TT
Numero de Unidades a Vender Año 1	59,079	26,931
Precio de Venta con TT (Año 0)	\$7,150	
Precio de Venta sin TT (Año 0)	\$4,600	
Incremento en el Precio de Venta	5.0%	
Costos Fijos Anuales (Año 0)	\$158,141,413	
Incremento de los costos Fijos	5%	
Costos Variables Unitarios (Año 0)	\$3,969	
Incremento de los Costos Variables	5%	
Periodo Evaluación (Años)	8	
Tasa de Impuestos	34%	año 0
	33%	año 1 en adelante
Tasa de Interés de Oportunidad	23%	
Ventas a crédito	50%	a 60 días
Compras a proveedores crédito	65%	a 30 días
Inversiones		
Terrenos	\$0	0 años
Obras Físicas (Edificios)	\$0	20 años

Maquinarias	\$171,937,891	10 años	
Muebles y enseres	\$4,000,000	5 años	
Vehículos	\$3,800,000	5 años	
Equipos de cómputo	\$4,000,000	3 años	
	\$0		
Capital de Trabajo	\$45,297,194		
Otras Inversiones	\$70,094,157	5 años	
Total Inversiones	\$299,129,242		
			\$46,052,479
INFORMACION COMPLEMENTARIA	149564621.1		
Valor Venta OF, Máquinas y Muebles Año 8	25%	Vr. Venta	
Crédito A 5 AÑOS	50%	\$46,609,094	5 años
Tasa de Interés Préstamo	20.0%	EA	1.53% pagadero mes vencido
Tasa de Interés de Reinversión	10.0%		
Renta presuntiva	3.0%	Patrimonio	
Dividendos	10.0%	Utilidad Neta	
WACC		21.50%	
VALOR PRESENTE NETO		\$13,800,781.85	
TASA INTERNA DE RETORNO		23.38%	
TIR VERDADERA		18.7%	

4.2 ALTERNATIVA 2 (ESCENARIO OPTIMISTA)

DATOS INICIALES DE ENTRADA

	con TT	sin TT
Numero de Unidades a Vender Año 1	59,079	26,931
Precio de Venta con TT (Año 0)	\$6,900	
Precio de Venta sin TT (Año 0)	\$4,500	
Incremento en el Precio de Venta	5.0%	
Costos Fijos Anuales (Año 0)	\$158,141,413	
Incremento de los costos Fijos	5%	
Costos Variables Unitarios (Año 0)	\$3,969	
Incremento de los Costos Variables	5%	
Periodo Evaluación (Años)	8	
Tasa de Impuestos	34%	año 0
	33%	año 1 en adelante
Tasa de Interés de Oportunidad	23%	
Ventas a crédito	50%	a 60 días
Compras a proveedores crédito	65%	a 30 días
Inversiones		
Terrenos	\$0	0 años
Obras Físicas (Edificios)	\$0	20 años
Maquinarias	\$171,937,891	10 años
Muebles y enseres	\$4,000,000	5 años
Vehículos	\$3,800,000	5 años
Equipos de cómputo	\$4,000,000	3 años
	\$0	

Capital de Trabajo	\$46,130,650			
Otras Inversiones	\$70,094,157		5 años	
Total Inversiones	\$299,962,699			
		\$46,052,479		
INFORMACION COMPLEMENTARIA	149981349.3			
		Vr. Venta		
Valor Venta OF, Máquinas y Muebles Año 8	25%	\$46,609,094		
Crédito A 5 AÑOS	50%		5 años	
				pagadero mes
Tasa de Interés Préstamo	20.0%	EA	1.53%	vencido
Tasa de Interés de Reinversión	10.0%			
Renta presuntiva	3.0%	Patrimonio		
Dividendos	10.0%	Utilidad Neta		
WACC		21.50%		
VALOR PRESENTE NETO		\$221,749,919.88		
TASA INTERNA DE RETORNO		40.15%		
TIR VERDADERA		31.8%		

Para el cálculo de los WACC se ponderaron los valores de las tasas de oportunidad y las tasas de préstamos, de acuerdo a los porcentajes que tiene cada una en el apalancamiento del proyecto.

4.3 CONCLUSIONES GENERALES DE LA EVALUACIÓN FINANCIERA Y DEL ESTUDIO EN GENERAL.

Una vez realizada la evaluación financiera, corriendo 2 escenarios, uno pesimista, en donde se planteó una producción para la futura empresa calculada a partir de la demanda actual de la población objetivo, sin tener en cuenta las diferentes proyecciones de consumo esperadas para el sector industrial de la ciudad de Cartagena y otro optimista, en donde si se tuvieron en cuenta las proyecciones de crecimiento, se puede apreciar ya con cifras algo que se veía presumiendo con los estudios anteriores, y es la viabilidad del proyecto. Claro esta en estos 2 escenarios solo se tocaron 2 variables a saber; precio de venta del producto y demanda, sin embargo, después de realizados todos los estudios, estas 2 se muestran como variables de gran peso dentro del proyecto, dado que gran parte de la incertidumbre en este proyecto va relacionada con ellas. Sobre todo juega un papel fundamental la demanda, quizás dejando en un segundo plano al precio de

venta, esto porque a mayor demanda, hay mayor flexibilidad para jugar con el precio y mantener utilidades significativas para los inversionistas.

Las demás variables como materias primas o insumos, podrían llegar a tener gran relevancia dentro del proyecto, en la eventualidad que se presenten variaciones de gran escala en el precio de venta de un producto como el acero, que representa el insumo de mayor peso dentro de los gastos de producción. Sin embargo, contanto con la realización de todas las medidas económicas que se vienen planeando en el país, la alternativa optimista es muy probable, y bajo las condiciones en ella establecidas, cualquier subida a gran escala en el valor del acero no ocasionaría gran impacto para el proyecto, toda vez que se puede jugar con el precio de venta del producto.

Mientras el precio de venta del producto este por debajo del precio de referencia de la competencia, el proyecto no dejará de ganar puntos en materia de viabilidad.

A manera de conclusión, viendo los resultados de todos los estudios, es viable la ejecución del proyecto, y en peor de los casos ante la presencia de un escenario pesimista, las utilidades del negocio siguen siendo atractivas para cualquier inversionista.

ANEXOS

LISTADO DE ANEXOS

ANEXO No 1 FORMATOS DE ENCUESTA PILOTO	67
ANEXO No 2 TECNOLOGÍAS	72
ANEXO No 3 FLUJOS DE CAJA DEL PROYECTO Y CALCULOS COMPLEMENTARIOS	90
ANEXO No 4 PLANEACION, EJECUCIÓN Y CONTROL DEL PROYECTO	91

ANEXO No 1
FORMATOS DE ENCUESTA PILOTO

FORMATO DE ENCUESTA PILOTO PARA INDUSTRIAS

Fecha: _____

Nombre de la empresa: _____

Sector industrial al que pertenece: _____

Dirección: _____

1. La empresa cuenta con maquinaria tipo industrial?
 - A. Si
 - B. No

2. Si la anterior respuesta es afirmativa, cuenta la empresa con algún plan de mantenimiento para su maquinaria?
 - A. Si
 - B. No

3. Si dentro de su tipo de mantenimiento encuentra alguna pieza desgastada o deteriorada, que hace?
 - A. Las repara con el personal de mantenimiento
 - B. Solicita su reposición inmediata por una pieza original
 - C. Solicita la fabricación de una pieza similar en un taller metalmecánico
 - D. B y C

4. Bajo que consideraciones define usted el tipo de solución ante la necesidad de reponer una pieza?

A. Calidad	D. A y B	G. A, B y C
B. Rapidez de entrega	E. A y C	H. Otro, cual? _____
C. Precio	F. B y C	

5. En que proporción ha realizado la solicitud?

Originales	A. (0%)	B. (25%)	C. (50%)	D. (75%)	E. (100%)
Fabricadas	(100%)	(75%)	(50%)	(25%)	(0%)

6. De las piezas fabricadas en talleres en que proporción ha requerido tratamiento térmico?
- A. (0%) B. (25%) C. (50%) D. (75%) E. (100%)
7. Si es posible, puede usted decir cual ha sido la inversión utilizada para las solicitudes de reposición de piezas originales y fabricadas? (En millones de pesos)
- A. \$0 - \$50 B. \$50 - \$100 C. \$100 - \$300 D. \$300 - \$500 E. \$500 o más
8. Ha estado a gusto con el servicio prestado por los talleres metalmecánicos al momento de solicitar una fabricación de una pieza?
- A. Si
B. No
9. Cree que el precio que tiene que pagar por el servicio prestado por los talleres es justo?
- A. Si
B. No
10. Cree que los tiempos de entrega de los talleres son adecuados a sus necesidades?
- A. Si
B. No
11. Cuando ha requerido de la fabricación de piezas tratadas térmicamente los tiempos de entrega han sido más largos?
- A. Si
B. No
12. Si la anterior respuesta es afirmativa, cree usted que tenga algo que ver con la inexistencia de talleres locales que realicen este tipo de procedimientos?

- A. Si
- B. No

13. Si existiera un taller local que realice este tipo de procedimientos garantizando calidad, tiempos de entrega moderados y buenos precios, estaría dispuesto a acceder a sus servicios?

- A. Si
- B. No

Nombre de quien diligencio la encuesta:

Cargo: _____

- A. Si
- B. No

Nombre de quien diligencio la encuesta:

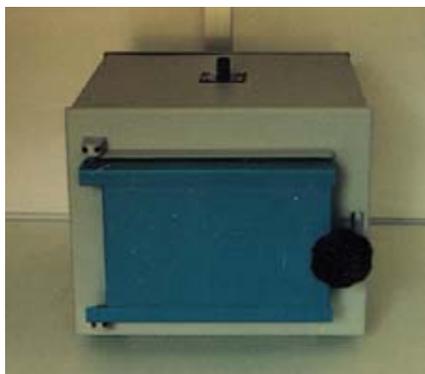
Cargo: _____

ANEXO No 2 TECNOLOGÍAS

PRECESO DE TRATAMIENTO TERMICO

Para la realización de los tratamientos térmicos se utilizan hornos con características especiales que describiremos a continuación:

Hornos Eléctricos y de Cámara



- *Descripción*

Son hornos de construcción metálica, electro soldado, a partir de chapas y perfiles de acero laminado en frío, con un tratamiento especial anticorrosivo, de gran robustez, con avanzado diseño y protección con imprimación fosfocromatante y pintura epoxídica de agradables tonos, lo que le confiere una larga vida y un acabado estéticamente agradecido. El aislamiento se realiza mediante fibras minerales y cerámicas de baja masa térmica y gran poder calorífico, cuidadosamente dispuestas en estratos para reducir las pérdidas de calor. La puerta es de apertura lateral, con cierre por aldaba, y perfecto ajuste sobre un marco de refractario. En el interior del horno una solera de refractario facilita la colocación de las piezas a tratar y su manejo a altas temperaturas. Se ha previsto la introducción de atmósfera controlada en el horno con chimenea para la evacuación de gases y antorcha de quemado.

- *Proceso de calentamiento*

Las resistencias eléctricas están colocadas en los laterales y techo del horno e incorporadas a una masa de hormigón refractario que las protege de la agresión de los posibles gases desprendidos por la carga y las resguarda de golpes y rozaduras durante la carga y descarga. Son de hilo resistor de aleación Cr-Al-Fe y preparadas para ser conectadas a la red de 230/400 V 2 o 3 fases. Los calefactores están ampliamente sobredimensionados para una larga vida.

- *Control de temperatura*

El control de la temperatura está asegurado por un regulador electrónico con visualizador digital. En el cuadro eléctrico que acompaña de serie estos hornos se instala un temporizador el cual una vez transcurrido el tiempo de tratamiento a la temperatura deseada proporciona una señal eléctrica para el accionamiento de una alarma acústica y/o luminosa. El horno se pone en marcha al conectar el equipo y alcanzada la temperatura de consigna empieza el conteo del tiempo programado, transcurrido el cual se activa una señal de 230V 10A, pero no se apaga el horno, que continúa a la temperatura programada. La temperatura se puede programar entre 0 y 1.200°C. La velocidad de subida a temperatura se puede variar entre el 10 y el 100% de la máxima y el cuadro muestra en todo momento la temperatura del horno. Finalizado el proceso, con el horno a la temperatura deseada, se reinicia las veces que se desee.

Las siguientes son tablas con precios para este tipo de hornos suministrado por una empresa española llamada Emisor. Los modelos TM y TL tienen pequeñas variaciones derivadas de la capacidad de calentamiento que poseen. Los hornos TI poseen mayor capacidad (hasta 1.300°C) mientras que los TM tienen capacidad hasta 1.100 °C. Los precios no incluyen fletes.

MODELO TM o TL	DIMENSIONES INTERIORES	CAPACIDAD Litros	POTENCIA Wattios	PRECIO TM	PRECIO TL
-------------------	---------------------------	---------------------	---------------------	--------------	--------------

TM - 12	14 x 14 x 29	6	2.420	1.754	
TM - 20	19 x 14 x 26	7	2.420	1.943	
TM - 22	20 x 14 x 31	9	2.550	2.163	
TM/TL - 26	20 x 18 x 31	11	3.100	2.289	2.982
TM/TL - 27	25 x 15 x 41	15'	3.600	2.583	3.360
TM/TL - 30	25 x 20 x 31	16	3.000	2.709	3.528
TM/TL - 40	30 x 25 x 36	27	5.000	3.182	4.158
TM/TL - 42	30 x 15 x 36	16	4.000	2.783	3.622
TM/TL - 43	30 x 15 x 51	22	5.000	2.877	3.749
TM/TL - 50	30 x 20 x 71	42	6.000	3.622	4.714
TM/TL - 55	30 x 30 x 51	46	6.000	3.644	4.746
TM/TL - 56	30 x 25 x 61	46	6.000	3.759	4.893
TM/TL - 57	40 x 20 x 61	49	6.000	4.148	5.397
TM/TL - 60	50 x 20 x 51	51	6.000	4.316	5.617
TM/TL - 70	35 x 35 x 51	62	8.000	4.442	5.019
TM/TL - 80	40 x 40 x 51	81	10.500	4.746	6.174
TM/TL -125	50 x 50 x 51	127	12.000	5.439	7.077
MODELO Cámara	DIMENSIONES INTERIORES	POTENCIA			PRECIO
		Kilovatios			Euros
CT - 150	50 x 60 x 50		20	5.720	
CT - 250	60 x 64 x 65		25	7.220	
CT - 350	70 x 70 x 72		30	8.170	
CT - 500	78 x 80 x 80		35	10.071	
CT - 750	90 x 91 x 92		45	12.520	
CT - 1000	90 x 100 x 112		50	14.690	
CT - 1500	100 x 115 x 135		70	18.400	
CT - 2000	100 x 120 x 170		83	21.780	

Medidas interiores, ancho x alto por fondo en cm

- *Complementos*

Como complemento para el buen funcionamiento de los hornos se utilizan baños de apagado para temple sobre agua, aceite o sales, sistemas de enfriamiento por aire, sistemas de atmósfera controlada, controles y automatismos.

- *Generadores de atmósfera*

En los tratamientos térmicos de los metales se producen siempre corrosiones y oxidaciones que, en algunos casos, pueden causar serios perjuicios a las piezas a tratar. Para evitarlo es preciso crear en el horno una atmósfera adecuada que

evite la oxidación o permita la adición de carbono, nitrógeno u otros elementos para conseguir cementaciones, carbonitruraciones, etc.

Para la obtención de una atmósfera adecuada (lo que se llama atmósfera controlada) se introduce en el horno una mezcla de gases cuyas características químicas lo hagan adecuado para el fin buscado.

En las operaciones de temple, revenido, cementación gaseosa, recocido o soldadura el gas más adecuado es el producido por la descomposición del alcohol metílico. Este gas no se encuentra como tal en el comercio, siendo necesario sustituirlo por una mezcla de varios gases con el consiguiente aumento de costos.

Los generadores están formados por un cuerpo metálico en cuyo interior se encuentra un depósito de acero refractario calentado por medio de una resistencia. Una vez alcanzada la temperatura de trabajo, mediante un equipo regulador de caudal se introduce el metanol líquido en el interior del generador consiguiéndose su inmediata descomposición y la formación del gas protector, que es introducido en el horno por la misma presión generada.

Un sencillo equipo electrónico se encarga de los controles de seguridad y temperatura. A la salida del horno el gas en exceso es quemado por medio de una antorcha. El caudal de gas producido es fácilmente regulable.

El kit con disociador propiamente dicho, con regulación de temperatura y bomba dosificadora cuesta alrededor de 3.060 euros mas fletes.

Disociador de amoniaco

Los generadores para disociación de amoniaco están formados por un cuerpo metálico en cuyo interior se encuentra un depósito de acero refractario calentado por medio de una resistencia. Una vez alcanzada la temperatura de trabajo, mediante un equipo regulador de caudal se introduce el producto a tratar en el interior del generador consiguiéndose su descomposición y la formación del gas protector, que es introducido en el horno por la misma presión generada.

Un sencillo equipo electrónico se encarga de los controles de seguridad y temperatura. A la salida del horno el gas en exceso es quemado por medio de una antorcha. El caudal de gas producido es fácilmente regulable.

El kit con el disociador propiamente dicho, con regulación de temperatura y enclavamiento de válvula de entrada, la electroválvula de entrada, la válvula de regulación y el flotámetro de medida de caudal a la entrada del disociador cuesta alrededor de 3.790 euros mas fletes.

- *Cuadros eléctricos*

Los siguientes son los automatismos usualmente necesarios:

E-01/ES Puesta en marcha inmediata. Control de temperatura. Mantenimiento indefinido de la temperatura final. El horno se pone en marcha al conectar el equipo y sube con la máxima velocidad hasta alcanzar la temperatura programada y la mantiene indefinidamente. La temperatura se puede programar entre 0 y 1.300°C.

E-01 Puesta en marcha inmediata. Regulación de la velocidad de subida. Control de temperatura. Mantenimiento indefinido de la temperatura final. El horno se pone en marcha al conectar el equipo y sube con la máxima velocidad hasta alcanzar la temperatura programada y la mantiene indefinidamente. La temperatura se puede programar entre 0 y 1.300°C. La velocidad de subida a temperatura se puede variar entre el 10 y el 100% de la máxima.

E-02 Puesta en marcha inmediata. Regulación de la velocidad de subida. Control de temperatura. Mantenimiento indefinido de la temperatura final. Visualización de la temperatura instantánea. El horno se pone en marcha al conectar el equipo y sube con la máxima velocidad hasta alcanzar la temperatura programada y la mantiene indefinidamente. La temperatura se puede programar entre 0 y 1.300°C. La velocidad de subida a temperatura se puede variar entre el 10 y el 100% de la máxima y el cuadro muestra en todo momento la temperatura del horno.

ME-04/LAB Control por microprocesador. Puesta en marcha diferida. Regulación de la velocidad de subida. Control de temperatura. Mantenimiento indefinido de la temperatura final. Visualización de la temperatura instantánea. Pone en marcha el horno transcurrido un tiempo programable hasta 100 horas, sube a la temperatura programada con una velocidad ajustable y mantiene de forma indefinida la temperatura de consigna. La temperatura se puede programar entre 0 y 1.200°C. La velocidad de subida a temperatura se puede variar entre el 10 y el 100% de la máxima y el cuadro muestra en todo momento la temperatura del horno.

ME-04/C Control por microprocesador. Regulación de la velocidad de subida. Control de temperatura. Mantenimiento definido de la temperatura final. Visualización de la temperatura instantánea y apagado del horno al transcurrir el tiempo programado. El horno se pone en marcha al conectar el equipo y alcanzada la temperatura de consigna la mantiene el tiempo programado, transcurrido el cual se apaga el horno. La temperatura se puede programar entre 0 y 1.200°C. La velocidad de subida a temperatura se puede variar entre el 10 y el 100% de la máxima y el cuadro muestra en todo momento la temperatura del horno.

ME-04/TM Control por microprocesador. Regulación de la velocidad de subida. Control de temperatura. Mantenimiento indefinido de la temperatura final. Visualización de la temperatura instantánea. Alarma de temperatura. El horno se pone en marcha al conectar el equipo y alcanzada la temperatura de consigna empieza el conteo del tiempo programado, transcurrido el cual se activa una señal de 230V 10A, pero no se apaga el horno, que continúa a la temperatura programada. La temperatura se puede programar entre 0 y 1.200°C. La velocidad de subida a temperatura se puede variar entre el 10 y el 100% de la máxima y el cuadro muestra en todo momento la temperatura del horno. Finalizado el proceso, con el horno a la temperatura deseada, se reinicia las veces que se desee.

E - 07 Puesta en marcha inmediata. Control de temperatura. Reloj de paro. El horno se pone en marcha al conectar el equipo y sube con la máxima velocidad hasta alcanzar la temperatura programada en fábrica. Transcurrido un tiempo ajustable por el usuario se detiene el funcionamiento del horno.

E-10 Control por microprocesador. Posibilidad de realizar todo tipo de curvas de subida y mantenimiento. Nueve tramos de curva por programa. 50 programas en memoria. Control del estado de las resistencias. Posibilidad de retrasar el inicio del proceso. Control del depurador de humos o campana extractora. Se puede programar la puesta en marcha inmediata o demorada hasta 100 horas. Se puede programar la subida (o bajada) a temperatura en cinco fases de forma que se regula el tiempo de subida y de mantenimiento a cada temperatura. Dispone de dos relés auxiliares para control de chimeneas, depuradores de humos u otros parámetros.

ME - 15 Control avanzado por microprocesador. Permite todo tipo de controles y curvas. Pantalla interactiva en cinco idiomas seleccionables por el usuario. Control de la velocidad de subida en grados por minuto o en temperatura/tiempo. Control en °C o °F. Control automático de un depurador de humos o campana de extracción. Control simultáneo en dos puntos del horno. Dos relés auxiliares.

La siguiente tabla resume los precios para cada uno de los automatismos y los baños de apagado. Suministrado por Emison – España (Los precios no incluyen fletes).

Automatismos

MODELO	II fases 15 A	II fases 20 A	II fases 25 A	III fases 20 A	III fases 25 A	III fases 40 A
E-01/ES	340	350	375	370	395	430
E-01	405	415	440	435	460	495
E-02	500	510	535	530	555	590
ME-04/LAB	525	535	560	555	580	615

ME-O4/C	525	535	560	555	580	615
ME-O4/TM	545	555	580	575	600	635
E-07	450	455	480	475	500	535
E - 10	965	975	1.000	1.020	1.045	1.080
ME - 15	1.190	1.200	1.225	1.245	1.270	1.305

Baños de apagado

CAPACIDAD	MEDIDAS	PRECIO SIN CALEFACCIÓN	PRECIO CON CALEFACCIÓN
25 Lts	30 x 28 x 30	385	580
50 Lts	36 x 40 x 36	490	640
100 Lts	45 x 50 x 45	570	740

Proceso de Fresado



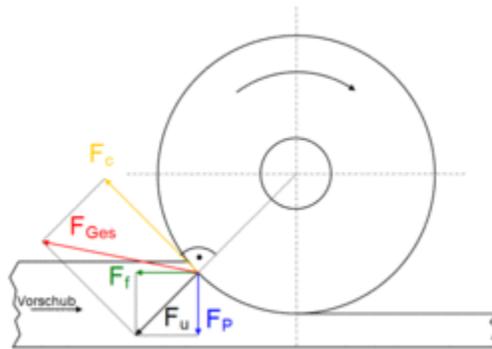
El fresado es una operación donde el elemento que se desplaza longitudinalmente es la pieza a dar forma mientras que la herramienta tiene exclusivamente un movimiento de giro. Normalmente su aplicación principal es la fabricación de superficies planas y de ruedas dentadas (mediante fresas especiales denominadas fresas madre) con un buen acabado superficial. Este tipo de proceso se realiza mediante máquinas denominadas fresadoras.

Estas máquinas pueden ejecutar una gran cantidad de operaciones de mecanizado complejas, como cortes de ranuras, planificación, perforaciones, encaminado, etcétera.

Dependiendo de la complejidad de la fresadora, ésta puede, o no, tener un controlador electrónico el cual sea capaz de recibir instrucciones para su operación automática.

Forma básica de una fresadora

Su forma básica es la de un cortador rodante que gira en el eje vertical. El cortador se puede mover en tres dimensiones y, en muchos casos, lo puede hacer con diversas orientaciones con relación a la pieza a mecanizar. Esto contrasta con el taladro, que sólo se puede mover en una dimensión mientras corta.



El movimiento a lo largo de la superficie de la pieza a mecanizar se lleva a cabo, generalmente, mediante una tabla móvil en la que se monta la pieza a mecanizar, preparada así para moverse en dos dimensiones. Se puede operar las máquinas fresadoras tanto manualmente como mediante control numérico por computador ó CNC.

Instrucciones a la máquina y códigos de programación

En la programación para el mecanizado por fresadora se debe tener siempre presente la realidad física y las limitaciones de la máquina; esto significa que el trabajo a ser realizado sobre el material debe ser paulatino y precavido,

directamente con relación a las dimensiones y al tipo de material a ser trabajado, cuidando de no chocar los componentes mecánicos, ni pedir o esperar que la máquina, ni sus herramientas de corte, logren hacer más de su capacidad, específicamente, por resultado de la instrucción o comando por no tener los parámetros ó valores debidos; por ejemplo, la velocidad con la que debe cortar, o la profundidad de corte en referencia al diámetro y material de la misma herramienta de corte; éstas son variables importantes, como lo son también las revoluciones por minuto.

Por ser un proceso de programación en el que el material es transformado por el desprendimiento o arranque de partículas del mismo, es muy común el empleo de un agente enfriador, el cual aporte cualidades lubricantes; por ejemplo, el aceite soluble en agua. Por esto, en el código para programación, se encuentra una instrucción específica para accionar y otra para parar el chorro dirigido.

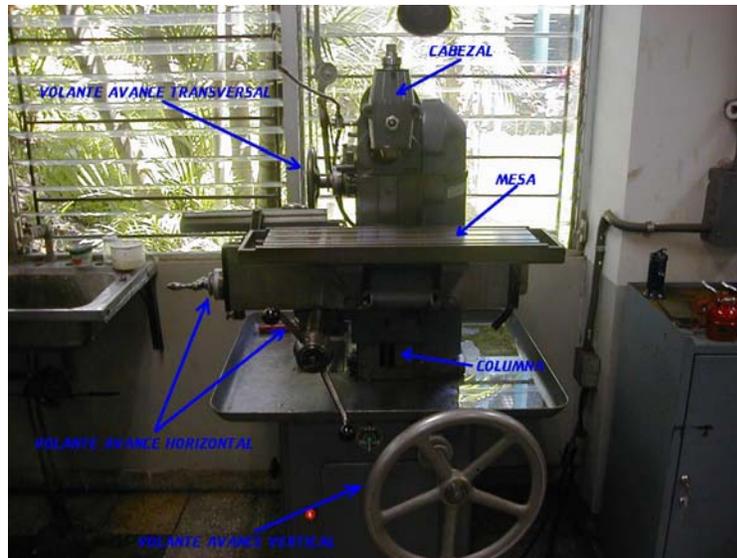
Algunos de los códigos G y M para programación, pueden ser comunes entre muchas de las máquinas, y otros dependerán de cada máquina y sus controladores.

Partes de una fresadora

Las partes principales de la fresadora universal son las siguientes:

1. Cabezal. Esta parte tiene como función la de sostener la herramienta que se desea utilizar, además de transmitir la potencia que viene del motor, esta parte puede ser sustituida por un árbol de transmisión.
2. Mesa Esta descansa en correderas en el carro soporte y tiene movimiento longitudinal en el plano horizontal, sobre la mesa se coloca la pieza que se desea maquinar.
3. Columna. Es la parte más grande de la máquina y esta montada en la base, es el apoyo de la mesa.

4. Volante avance horizontal. Este sirve para mover la mesa de izquierda a derecha y viceversa.
5. Volante avance vertical. Este volante es el que permite desplazar la mesa de arriba hacia abajo y viceversa.
6. Volante avance transversal. Este dispositivo mueve el cabezal en una dirección perpendicular al desplazamiento horizontal de la mesa.



Tipos de fresadora

Los dos grupos principales de fresadoras son: *horizontales* y *verticales*, las cuales a su vez se dividen de la siguiente manera:

1. Fresadoras horizontales.

Máquinas fresadoras para producción. El uso principal de estas fresadoras es para producción en volumen de piezas idénticas. Estas fresadoras pueden ser semiautomáticas y son de construcción sencilla pero fuerte, las fresadoras más comunes de este tipo son: Fresadora de planchas en manufactura, fresadora duplex para manufactura, fresadora sencilla de rodilla y columna.

Máquinas fresadoras horizontales de codo y columna. En este tipo de máquinas la relación entre la altura de la fresa o cortadora y la pieza de trabajo se controla con

el movimiento vertical de la mesa, los dos tipos más comunes de estas fresadoras son: Fresadora de planchas u horizontal y fresadora horizontal universal; esta última es la que se utilizará en el laboratorio.

2. Fresadoras verticales.

Fresadora vertical del tipo de ariete. Estas fresadoras se utilizan normalmente para un trabajo más ligero que una fresadora vertical estándar.

Fresadora vertical de control numérico por computadora. Es de construcción muy rígida, y esta diseñada para trabajos en serie, al igual que el torno esta máquina tiene su propio software que le permite diseñar y crear la pieza deseada.

Fresadora vertical controlada por trazador. Esta reproduce la forma de una matriz o plantilla en la pieza de trabajo.

Fresadora controlada por explorador óptico. Este tipo de fresadora puede reproducir piezas planas a partir de líneas negras, bien definidas en un dibujo.

Proveedores

Son numerosos los proveedores de fresadoras en Europa y Norteamérica. Para establecer conveniencias a nivel de precios y calidad del producto es necesario solicitar cotizaciones a cada uno de los proveedores en diferentes países y analizar aspectos como experiencia de la empresa, vida útil de los equipos, costo de repuestos, etc.

Proceso de Torno

El torno es una máquina-herramienta adecuada para fabricar piezas de forma geométrica de revolución. También se denomina torno al que se utiliza desde

antiguo en alfarería para formar piezas de arcilla simétricas. En este caso consiste en un plato circular montado sobre un eje vertical, sobre el cual se apoya el material a trabajar. En sus inicios, el eje del torno de alfarero tenía en su parte inferior otro plato, que se hacía girar con los pies para dar movimiento al conjunto. Más tarde comenzaron a utilizarse tornos adecuados para carpintería y, a partir de la revolución industrial, el torno como máquina-herramienta se ha convertido en una máquina básica en el proceso industrial de mecanizado.

Torno mecánico



El torno mecánico es una [máquina](#) para [mecanizar](#) piezas por revolución, arrancando material en forma de viruta mediante una herramienta de corte. Esta será apropiada al material a mecanizar y puede estar hecha de [acero al carbono](#), [acero rápido](#), [acero rápido al cobalto](#), [widia](#), [cerámica](#), [diamante](#), etc., aunque siempre será más dura y resistente que el material mecanizado.

Es una máquina muy importante en la fabricación, que data del año [1910](#) en sus versiones modernas. A mediados del [siglo XVII](#) existían versiones simples donde el movimiento de las piezas a mecanizar se accionaba mediante arreglos por [cuerdas](#). A partir de la revolución industrial se establecen los parámetros principales de esta máquina que, exceptuando la integración del [control numérico por computadora](#) en los últimos decenios, ha tenido modificaciones mínimas.

El torno puede realizar operaciones de [cilindrado](#), mandrinado, roscado, [refrentado](#), ranurado, [taladrado](#), escariado, moleteado, cilindrado en línea, etc., mediante diferentes tipos de herramientas y útiles intercambiables con formas variadas según la operación de conformado que realizar. Con los accesorios apropiados, que por otra parte son sencillos, también se pueden efectuar operaciones de [fresado](#), rectificado y otra serie de operaciones de mecanizado.

Movimientos de trabajo en la operación de torneado

- Movimiento de corte: por lo general se imparte a la pieza que gira rotacionalmente sobre su eje principal. Este movimiento lo imprime un [motor eléctrico](#) que transmite su giro al husillo principal mediante un sistema de poleas o [engranajes](#). El husillo principal tiene acoplado a su extremo distintos sistemas de sujeción (platos de garras, [pinzas](#), mandrinos auxiliares u otros), los cuales sujetan la pieza a mecanizar.
 - Movimiento de avance: es debido al movimiento de la herramienta de corte en la dirección del eje de la pieza que se está trabajando. En combinación con el giro impartido al husillo, determina el espacio recorrido por la herramienta por cada vuelta que da la pieza. Este movimiento también puede no ser paralelo al eje, produciéndose así conos. En ese caso se gira el carro de debajo del transversal ajustando en una escala graduada el ángulo requerido, que será la mitad de la conicidad deseada.
 - Profundidad de pasada: movimiento de la herramienta de corte que determina la profundidad de material arrancado en cada pasada. La cantidad de material factible de ser arrancada depende del perfil del útil de corte usado, el tipo de material mecanizado, la velocidad de corte, etc.
- Estructura del torno

El torno tiene cuatro componentes principales:

- Bancada: Sirve de soporte para las otras unidades del torno. En su parte superior lleva unas guías por las que se desplaza el cabezal móvil o contrapunto y el carro principal.
- Cabezal fijo: Contiene los engranajes o poleas que impulsan la pieza de trabajo y las unidades de avance. Incluye el motor, el husillo, el selector de velocidad, el selector de unidad de avance y el selector de sentido de avance. Además sirve para soporte y rotación de la pieza de trabajo que se apoya en el husillo.
- Cabezal móvil: El contrapunto puede moverse y fijarse en diversas posiciones a lo largo. La función primaria es servir de apoyo al borde externo de la pieza de trabajo.
- Carros portaherramientas: Consta del carro principal, que produce los movimientos de avance y profundidad de pasada, el carro transversal, que se desliza transversalmente sobre el carro principal, y el carro superior orientable, formado a su vez por tres piezas: la base, el charriot y el portaherramientas. Su base está apoyada sobre una plataforma giratoria para orientarlo en cualquier dirección

Equipo auxiliar

Se requieren ciertos aditamentos, como sujetadores para la pieza de trabajo, soportes y portaherramientas. Algunos aditamentos comunes incluyen:

- Mandril porta pieza o plato de sujeción: Sujeta la pieza de trabajo en el cabezal y transmite el movimiento.
- Plato de torno: Sujeta la pieza de trabajo en el cabezal.
- Centros: Soportan la pieza de trabajo en el cabezal y en la contrapunta.
- Perro: Se fija en el plato de torno y en la pieza de trabajo y le transmite el movimiento a la pieza cuando está montada entre centros.
- Boquilla de mordazas convergentes: Sujetador hueco, comprimible, montado en el husillo para transmitir movimientos.

- Soporte fijo o luneta fija: Soporta el extremo extendido de la pieza de trabajo cuando no puede usarse la contrapunta.
- Soporte móvil o luneta móvil: Se monta en el carro y permite soportar piezas de trabajo largas cerca del punto de corte.
- Poste portaherramientas revólver: Portaherramientas con alineación múltiple.
- Herramientas moleteadora: Dos ruedas que, al oprimirlas contra la pieza de trabajo en rotación, imprimen un dibujo realzado en la pieza.
- Barra taladradora: Portaherramienta alargado para permitir la perforación interna de la pieza de trabajo.
- Recortadora o tronzadora: Herramienta de una punta utilizada para recortar o tronzar.
- Mandril Jacobs: Mandril utilizado para sujetar brocas, escariadores y otros.
- Mandril o husillo: Barra para sujetar la pieza de trabajo.
- Acero Torno o Vidia: Pieza diamantada puntiaguda (diferentes formas y tamaños) que se utiliza para gastar o tallar la pieza en cuestión.

Clasificación de los tornos

Tornos según su tipo

- Torno horizontal
- Torno vertical
- Torno con dispositivo copiador
- Torno revólver
- Torno CNC
- Torno petrolero
- Torno de relojero
- Torno de madera

- Torno al aire

Tornos según su capacidad de trabajo

Tornos de no-producción

- Torno paralelo: Es el más común y tiene los componentes básicos y puede efectuar las operaciones ya descritas.
- Torno rápido: Se utiliza principalmente para operaciones de torneado rápido de metales, para madera y para pulimento.
- Torno para taller mecánico: se utiliza para hacer herramientas, matrices o piezas de precisión para maquinaria.

Tornos de semiproducción

- Tornos copiadores: es un torno paralelo con un aditamento coprador. Corta el movimiento de las herramientas de corte.
- Torno revólver: tiene una unidad de alineación para herramientas múltiples, en lugar de la contrapunta. Tiene diferentes posiciones y puede ser horizontal o vertical.
- Horizontal: se clasifica en ariete o de portaherramienta. Los arietes tienen torreta para herramienta múltiple montado en el carro superior. El carro superior es adecuado para materiales gruesos que necesitan mucho tiempo para tornear o perforar.
- Vertical: Pueden operar en forma automática, se alinean con la pieza de trabajo con un mecanismo o con control numérico. El revólver vertical tiene dos tipos básicos: estación individual y múltiple. Los múltiples tienen husillos múltiples que se vuelven a alinear después de cada accionamiento.

Tornos de producción

- Tornos de mandril automático o tornos al aire: Son similares a los tornos tipo revólver de ariete o carro superior, excepto que la correa está montada verticalmente. No tiene contrapunta y el movimiento para el avance se aplica en la torreta. En estos tornos se utiliza una serie de pasadores y bloques de disparos para controlar las operaciones.
- Tornos automáticos para roscar: Son automáticos, incluso la alimentación al sujetador del material de trabajo. Se controlan con una serie de excéntricas que regulan el ciclo. Son del tipo de husillo individual o múltiples.
- Los de husillo individual son similares a un torno revólver excepto por la posición de la torreta. Los tornos suizos para roscar difieren de los demás en el que el cabezal produce el avance de la pieza de trabajo, estos también tienen un mecanismo de excéntricas para el avance de la herramienta, estas mueven a la herramienta de corte que está soportada vertical, hacia adentro y hacia afuera mientras la pieza de trabajo pasa frente a la herramienta.
- Los tornos para roscar con husillos múltiples tienen de cuatro a ocho husillos que se alinean a diversas posiciones. Cuando se alinean los husillos efectúan diversas operaciones en la pieza de trabajo. Al final de una revolución, se termina la pieza de trabajo. En un torno de ocho husillos, la pieza se alinea ocho veces para efectuar el ciclo de la máquina. Cada vez que se alinea el carro, se termina una pieza y se descarga el husillo.

ANEXO No 3

FLUJOS DE CAJA DEL PROYECTO Y CALCULOS COMPLEMENTARIOS

EVALUACIÓN FINANCIERA PARA EMPRESA DE FABRICACIÓN DE PIEZAS MECANIZADAS TRATADAS TÉRMICAMENTE

DATOS INICIALES DE ENTRADA

	con TT	sin TT	
Numero de Unidades a Vender Año 1	59.079	26.931	
Precio de Venta con TT (Año 0)	\$7.150		
Precio de Venta sin TT (Año 0)	\$4.500		
Incremento en el Precio de Venta	5,0%		
Costos Fijos Anuales (Año 0)	\$158.141.413		
Incremento de los costos Fijos	5%		
Costos Variables Unitarios (Año 0)	\$3.969		
Incremento de los Costos Variables	5%		
Periodo Evaluacion (Años)	8		
Tasa de Impuestos	34%	año 0	
	33%	año 1 en adelante	
Tasa de Interes de Oportunidad	23,0%		
Ventas a crédito	50%	a 60 días	
Compras a proveedores crédito	65%	a 30 días	
Inversiones			
Terrenos	\$0	0 años	
Obras Fisicas (Edificios)	\$0	20 años	
Maquinarias	\$171.937.891	10 años	
Muebles y enseres	\$4.000.000	5 años	
Vehiculos	\$3.800.000	5 años	
Equipos de cómputo	\$4.000.000	3 años	
	\$0		
Capital de Trabajo	\$45.425.727		
Otras Inversiones	\$70.094.157	5 años	
Total Inversiones	\$299.257.776		
		\$46.052.479	

INFORMACION COMPLEMENTARIA

		Vr. Venta		
Valor Venta OF, Maquinas y Muebles Año 8	25%	\$46.609.094		
Credito A 5 AÑOS	50%		5 años	
Tasa de Interes Prestamo	20,0%	EA	1,53%	pagadero mes vencido
Tasa de Interes de Reinversión	10,0%			
Renta presuntiva	3,0%	Patrimonio		
Dividendos	10,0%	Utilidad Neta		

CALCULOS PRELIMINARES DE SOPORTE

Cálculo de Capital de Trabajo

	mes1	mes2	mes3	mes4	mes5
Recaudos		\$25.944.807	\$51.889.614	\$51.889.614	\$51.889.614
Costos fijos	(\$13.178.451,12)	(\$13.178.451,12)	(\$13.178.451,12)	(\$13.178.451,12)	(\$13.178.451,12)
Proveedores	(\$9.904.441,91)	(\$28.298.405,47)	(\$28.298.405,47)	(\$28.298.405,47)	(\$28.298.405,47)
prestamos	(\$3.276.272,77)	(\$3.276.272,77)	(\$3.276.272,77)	(\$3.276.272,77)	(\$3.276.272,77)
4x1000	(\$92.331,57)	(\$165.907,43)	(\$165.907,43)	(\$165.907,43)	(\$165.907,43)
total	(\$26.451.497,38)	(\$18.974.229,93)	\$6.970.576,92	\$6.970.576,92	\$6.970.576,92
total acumulado	(\$26.451.497,38)	(\$45.425.727,31)	(\$38.455.150,39)	(\$31.484.573,46)	(\$24.513.996,54)
Cap Trabajo	(\$45.425.727,31)				

Depreciación de maquinaria

Inversiones Depreciables	\$171.937.891
Gastos de Depreciacion	\$17.193.789

TABLA DE DEPRECIACION		
Periodo	Deprec Acumu	Vr Libros
1	\$17.193.789	\$154.744.102
2	\$34.387.578	\$137.550.313
3	\$51.581.367	\$120.356.524
4	\$68.775.156	\$103.162.735
5	\$85.968.946	\$85.968.946
6	\$103.162.735	\$68.775.156
7	\$120.356.524	\$51.581.367
8	\$137.550.313	\$34.387.578
9	\$154.744.102	\$17.193.789
10	\$171.937.891	\$0

Depreciación de equipos de cómputo

Inversiones Depreciables	\$4.000.000
Gastos de Depreciacion	\$1.333.333

TABLA DE DEPRECIACION		
Periodo	Deprec Acumu	Vr Libros
1	\$1.333.333	\$2.666.667
2	\$2.666.667	\$1.333.333
3	\$4.000.000	\$0

Depreciación de vehículos, muebles y enseres

Inversiones Depreciables	\$7.800.000
Gastos de Depreciacion	\$1.560.000

TABLA DE DEPRECIACION		
Periodo	Deprec Acumu	Vr Libros
1	\$1.560.000	\$6.240.000
2	\$3.120.000	\$4.680.000
3	\$4.680.000	\$3.120.000
4	\$6.240.000	\$1.560.000
5	\$7.800.000	\$0

Amortización de otras inversiones (otros gastos preoperativos)

Gastos amortizables	\$70.094.157
Amortización	\$14.018.831

TABLA DE AMORTIZACION		
Periodo	Amort Acumu	Saldo
1	\$14.018.831	\$56.075.326
2	\$28.037.663	\$42.056.494
3	\$42.056.494	\$28.037.663
4	\$56.075.326	\$14.018.831
5	\$70.094.157	\$0

TABLA DE AMORTIZACION DEL CREDITO A 5 AÑOS PAGADERO MES VENCIDO

Periodo	Interes	Capital	Cuota
0			
1	(\$22.114.671,22)	(\$17.200.602,02)	(\$39.315.273,24)
2	(\$18.674.550,82)	(\$20.640.722,43)	(\$39.315.273,24)
3	(\$14.546.406,33)	(\$24.768.866,91)	(\$39.315.273,24)
4	(\$9.592.632,95)	(\$29.722.640,29)	(\$39.315.273,24)
5	(\$3.648.104,89)	(\$35.667.168,35)	(\$39.315.273,24)

Cálculo de Punto de Equilibrio

	0	1	2	3	4	5	6	7	8
Ventas		\$570.785.750,81	\$674.240.668,15	\$786.614.112,84	\$825.944.818,48	\$1.300.863.089,11	\$1.365.906.243,57	\$2.151.302.333,62	\$2.258.867.450,30
Costos Variables		\$358.439.813,99	\$423.407.029,57	\$493.974.867,83	\$518.673.611,22	\$816.910.937,68	\$857.756.484,56	\$1.350.966.463,18	\$1.418.514.786,34
Margen Contrib.		\$212.345.937,42	\$250.833.638,58	\$292.639.245,01	\$307.271.207,26	\$483.952.151,43	\$508.149.759,01	\$800.335.870,43	\$840.352.663,95
MC %		37,2%	37,2%	37,2%	37,2%	37,2%	37,2%	37,2%	37,2%
F totales		\$161.559.617,47	\$166.530.617,90	\$162.966.887,70	\$168.677.722,93	\$121.194.151,47	\$125.427.042,46	\$43.098.700,60	\$42.127.387,23
PE		\$434.272.153,64	\$447.634.199,77	\$438.054.895,16	\$453.405.616,78	\$325.769.805,55	\$337.147.813,96	\$115.849.281,04	\$113.238.391,28

Cálculo de Renta Presuntiva

	0	1	2	3	4	5	6	7
Utilidad Neta	\$0,00	(\$14.416.205,88)	\$15.877.559,33	\$40.812.270,43	\$47.801.766,18	\$163.721.238,10	\$175.616.291,25	\$364.281.333,00
Dividendos	\$0,00	\$0,00	\$1.587.755,93	\$4.081.227,04	\$4.780.176,62	\$16.372.123,81	\$17.561.629,13	\$36.428.133,30
Ganancias no distrib.	\$0,00	\$0,00	\$14.289.803,40	\$36.731.043,38	\$43.021.589,56	\$147.349.114,29	\$158.054.662,13	\$327.853.199,70
Reservas	\$0,00	\$0,00	\$0,00	\$14.289.803,40	\$51.020.846,78	\$94.042.436,34	\$241.391.550,64	\$399.446.212,76
Accum. Capital Social	\$149.628.887,90	\$149.628.887,90	\$149.628.887,90	\$149.628.887,90	\$149.628.887,90	\$149.628.887,90	\$149.628.887,90	\$149.628.887,90
Patrimonio	\$149.628.887,90	\$149.628.887,90	\$163.918.691,30	\$209.649.734,68	\$243.671.324,25	\$391.020.438,54	\$549.075.100,67	\$876.928.300,37
Renta Presuntiva	\$4.488.866,64	\$4.488.866,64	\$4.917.560,74	\$6.019.492,04	\$7.310.139,73	\$11.730.613,18	\$16.472.253,02	\$26.307.849,01

FLUJOS DE CAJA

FLUJO DE CAJA DEL PROYECTO									
Concepto	0	1	2	3	4	5	6	7	8
Ingresos									
1 Unidades a Vender con TT		59.079	66.464	73.849	73.849	110.774	110.774	166.160	166.160
2 Unidades a Vender sin TT		26.931	30.297	33.664	33.664	50.495	50.495	75.743	75.743
3 Precio de Venta con TT	\$7.150,00	\$7.507,50	\$7.882,88	\$8.277,02	\$8.690,87	\$9.125,41	\$9.581,68	\$10.060,77	\$10.563,81
4 Precio de Venta sin TT	\$4.500,00	\$4.725,00	\$4.961,25	\$5.209,31	\$5.469,78	\$5.743,27	\$6.030,43	\$6.331,95	\$6.648,55
5 Ingresos por Ventas		\$570.785.750,81	\$674.240.668,15	\$786.614.112,84	\$825.944.818,48	\$1.300.863.089,11	\$1.365.906.243,57	\$2.151.302.333,62	\$2.258.867.450,30
6 Venta de Activo									\$46.609.093,89
7 Total Ingresos		\$570.785.750,81	\$674.240.668,15	\$786.614.112,84	\$825.944.818,48	\$1.300.863.089,11	\$1.365.906.243,57	\$2.151.302.333,62	\$2.305.476.544,19
Egresos									
8 Costos Variables Unitarios	\$3.968,97	\$4.167,42	\$4.375,79	\$4.594,58	\$4.824,30	\$5.065,52	\$5.318,80	\$5.584,73	\$5.863,97
9 Costos Variables Totales (5)x(1)		\$358.439.813,99	\$423.407.029,57	\$493.974.867,83	\$518.673.611,22	\$816.910.937,68	\$857.756.484,56	\$1.350.966.463,18	\$1.418.514.786,34
10 Costos Fijos	\$158.141.413,44	\$166.048.484,11	\$174.350.908,32	\$183.068.453,73	\$192.221.876,42	\$201.832.970,24	\$211.924.618,75	\$222.520.849,69	\$233.646.892,18
11 Depreciación y Amortización		\$34.105.953,91	\$34.105.953,91	\$34.105.953,91	\$34.105.953,91	\$34.105.953,91	\$34.105.953,91	\$34.105.953,91	\$34.105.953,91
12 Valor en Libros Activos Vendidos									\$38.840.911,57
13 Total Egresos (8)+(9)+(10)+(11)		\$558.598.418,83	\$631.868.267,59	\$711.153.870,05	\$745.006.265,86	\$1.052.854.927,35	\$1.103.792.376,02	\$1.607.598.851,52	\$1.725.114.407,98
14 Utilidad Operativa (U.A.I.) (7)-(13)		\$12.187.331,98	\$42.372.400,56	\$75.460.242,79	\$80.938.552,62	\$248.008.161,76	\$262.113.867,54	\$543.703.482,09	\$580.362.136,21
15 (-) Pago de Intereses Prestamos		\$22.114.671,22	\$18.674.550,82	\$14.546.406,33	\$9.592.632,95	\$3.648.104,89			
16 Utilidad Antes de Impuestos (U.A.I.) (14)-(15)		(\$9.927.339,24)	\$23.697.849,75	\$60.913.836,46	\$71.345.919,67	\$244.360.056,87	\$262.113.867,54	\$543.703.482,09	\$580.362.136,21
17 (-) Impuestos		\$4.488.866,64	\$7.820.290,42	\$20.101.566,03	\$23.544.153,49	\$80.638.818,77	\$86.497.576,29	\$179.422.149,09	\$191.519.504,95
18 Utilidad Neta (16)-(17)		(\$14.416.205,88)	\$15.877.559,33	\$40.812.270,43	\$47.801.766,18	\$163.721.238,10	\$175.616.291,25	\$364.281.333,00	\$388.842.631,26
Ajustes Contables									
20 (+) Depreciaciones y Amortización (8)		\$34.105.953,91	\$34.105.953,91	\$34.105.953,91	\$34.105.953,91	\$34.105.953,91	\$34.105.953,91	\$34.105.953,91	\$34.105.953,91
21 (+) Valor en Libros Activos Vendidos (9)									\$38.840.911,57
22 (-) Inversiones									
23 Terrenos	\$0,00								
24 Obras Físicas	\$0,00								
25 Maquinarias	(\$171.937.891,20)								
26 Muebles	(\$4.000.000,00)					(\$4.000.000,00)			
27 Equipos de cómputo	(\$4.000.000,00)						(\$4.000.000,00)		
28 Vehículos	(\$3.800.000,00)						(\$3.800.000,00)		
29 Capital de Trabajo	(\$45.425.727,31)								
30 Inversiones	\$0,00								
31 Otras Inversiones	(\$70.094.157,30)								
32 Total Inversiones (23)+(24)+...+(31)	(\$299.257.775,81)	\$0,00	\$0,00	(\$4.000.000,00)	\$0,00	(\$7.800.000,00)	(\$4.000.000,00)	\$0,00	\$0,00
33 (+) Ingresos por Recursos de Créditos	\$128.000.000,00								
34 (+) Recuperación de Capital de Trabajo									
35 (+) Valor de Desecho por Ventas de Activos									
36 (-) Amortización Capital Créditos		\$17.200.602,02	\$20.640.722,43	\$24.768.866,91	\$29.722.640,29	\$35.667.168,35			
37 Flujo Neto de Caja del proyecto	(\$171.257.775,81)	\$2.489.146,02	\$29.342.790,82	\$46.149.357,43	\$52.185.079,80	\$154.360.023,67	\$205.722.245,17	\$398.387.286,92	\$461.789.496,75

WACC 21,50%
 VALOR PRESENTE NETO \$221.749.919,88
 TASA INTERNA DE RETORNO 40,15%
 TIR VERDADERA 31,8%

**EVALUACIÓN FINANCIERA PARA EMPRESA DE FABRICACIÓN DE PIEZAS MECANIZADAS TRATADAS
TÉRMICAMENTE**

DATOS INICIALES DE ENTRADA

	con TT	sin TT		
Numero de Unidades a Vender Año 1	59.079	26.931		
Precio de Venta con TT (Año 0)	\$7.150			
Precio de Venta sin TT (Año 0)	\$4.600			
Incremento en el Precio de Venta	5,0%			
Costos Fijos Anuales (Año 0)	\$158.141.413			
Incremento de los costos Fijos	5%			
Costos Variables Unitarios (Año 0)	\$3.969			
Incremento de los Costos Variables	5%			
Periodo Evaluacion (Años)	8			
Tasa de Impuestos	34%	año 0		
	33%	año 1 en adelante		
Tasa de Interes de Oportunidad	23,0%			
Ventas a crédito	50%	a 60 días		
Compras a proveedores crédito	65%	a 30 días		
Inversiones				
Terrenos	\$0	0 años		
Obras Fisicas (Edificios)	\$0	20 años		
Maquinarias	\$171.937.891	10 años		
Muebles y enseres	\$4.000.000	5 años		
Vehiculos	\$3.800.000	5 años		
Equipos de cómputo	\$4.000.000	3 años		
	\$0			
Capital de Trabajo	\$45.297.194			
Otras Inversiones	\$70.094.157	5 años		
Total Inversiones	\$299.129.242			
		\$46.052.479		
INFORMACION COMPLEMENTARIA				
		Vr. Venta		
Valor Venta OF, Maquinas y Muebles Año 8	25%	\$46.609.094		
Credito A 5 AÑOS	50%	5 años		
Tasa de Interes Prestamo	20,0%	EA	1,53%	pagadero mes vencido
Tasa de Interes de Reinversión	10,0%			
Renta presuntiva	3,0%	Patrimonio		
Dividendos	10,0%	Utilidad Neta		

CALCULOS PRELIMINARES DE SOPORTE

Cálculo de Capital de Trabajo

	mes1	mes2	mes3	mes4	mes5
Recaudos		\$26.073.340	\$52.146.681	\$52.146.681	\$52.146.681
Costos fijos	(\$13.178.451,12)	(\$13.178.451,12)	(\$13.178.451,12)	(\$13.178.451,12)	(\$13.178.451,12)
Proveedores	(\$9.904.441,91)	(\$28.298.405,47)	(\$28.298.405,47)	(\$28.298.405,47)	(\$28.298.405,47)
prestamos	(\$3.276.272,77)	(\$3.276.272,77)	(\$3.276.272,77)	(\$3.276.272,77)	(\$3.276.272,77)
4x1000	(\$92.331,57)	(\$165.907,43)	(\$165.907,43)	(\$165.907,43)	(\$165.907,43)
total	(\$26.451.497,38)	(\$18.845.696,29)	\$7.227.644,21	\$7.227.644,21	\$7.227.644,21
total acumulado	(\$26.451.497,38)	(\$45.297.193,67)	(\$38.069.549,46)	(\$30.841.905,25)	(\$23.614.261,04)
Cap Trabajo	(\$45.297.193,67)				

Depreciación de maquinaria

Inversiones Depreciables	\$171.937.891
Gastos de Depreciacion	\$17.193.789

TABLA DE DEPRECIACION		
Periodo	Deprec Acumu	Vr Libros
1	\$17.193.789	\$154.744.102
2	\$34.387.578	\$137.550.313
3	\$51.581.367	\$120.356.524
4	\$68.775.156	\$103.162.735
5	\$85.968.946	\$85.968.946
6	\$103.162.735	\$68.775.156
7	\$120.356.524	\$51.581.367
8	\$137.550.313	\$34.387.578
9	\$154.744.102	\$17.193.789
10	\$171.937.891	\$0

Depreciación de equipos de cómputo

Inversiones Depreciables	\$4.000.000
Gastos de Depreciacion	\$1.333.333

TABLA DE DEPRECIACION		
Periodo	Deprec Acumu	Vr Libros
1	\$1.333.333	\$2.666.667
2	\$2.666.667	\$1.333.333
3	\$4.000.000	\$0

Depreciación de vehículos, muebles y enseres

Inversiones Depreciables	\$7.800.000
Gastos de Depreciacion	\$1.560.000

TABLA DE DEPRECIACION		
Periodo	Deprec Acumu	Vr Libros
1	\$1.560.000	\$6.240.000
2	\$3.120.000	\$4.680.000
3	\$4.680.000	\$3.120.000
4	\$6.240.000	\$1.560.000
5	\$7.800.000	\$0

Amortización de otras inversiones (otros gastos preoperativos)

Gastos amortizables	\$70.094.157
Amortización	\$14.018.831

TABLA DE AMORTIZACION		
Periodo	Amort Acumu	Saldo
1	\$14.018.831	\$56.075.326
2	\$28.037.663	\$42.056.494
3	\$42.056.494	\$28.037.663
4	\$56.075.326	\$14.018.831
5	\$70.094.157	\$0

TABLA DE AMORTIZACION DEL CREDITO A 5 AÑOS PAGADERO MES VENCIDO			
Periodo	Interes	Capital	Cuota
0			
1	(\$22.114.671,22)	(\$17.200.602,02)	(\$39.315.273,24)
2	(\$18.674.550,82)	(\$20.640.722,43)	(\$39.315.273,24)
3	(\$14.546.406,33)	(\$24.768.866,91)	(\$39.315.273,24)
4	(\$9.592.632,95)	(\$29.722.640,29)	(\$39.315.273,24)
5	(\$3.648.104,89)	(\$35.667.168,35)	(\$39.315.273,24)

Cálculo de Punto de Equilibrio

	0	1	2	3	4	5	6	7	8
Ventas		\$573.613.490,96	\$677.580.936,20	\$790.511.092,23	\$830.036.646,85	\$871.538.479,19	\$915.115.403,15	\$960.871.173,31	\$1.008.914.731,97
Costos Variables		\$358.439.813,39	\$423.407.029,57	\$493.974.867,83	\$518.673.611,22	\$544.607.291,79	\$571.837.656,37	\$600.429.539,19	\$630.451.016,15
Margen Contrib.		\$215.173.677,57	\$254.173.906,63	\$296.536.224,40	\$311.363.035,62	\$326.931.187,40	\$343.277.746,77	\$360.441.634,11	\$378.463.715,82
MC %		37,5%	37,5%	37,5%	37,5%	37,5%	37,5%	37,5%	37,5%
F totales		\$161.561.545,48	\$165.428.329,44	\$161.680.884,50	\$167.327.419,57	\$173.011.069,60	\$179.834.806,50	\$188.263.798,59	\$194.550.740,11
PE		\$430.693.396,86	\$441.001.532,47	\$431.011.532,77	\$446.064.157,83	\$461.215.724,58	\$479.406.553,43	\$501.876.697,69	\$518.636.528,71

Cálculo de Renta Presuntiva

	0	1	2	3	4	5	6	7
Utilidad Neta	\$0,00	(\$11.586.537,72)	\$18.115.538,92	\$43.423.246,62	\$50.543.291,18	\$58.517.192,20	\$65.152.043,06	\$69.552.194,67
Dividendos	\$0,00	\$0,00	\$1.811.553,89	\$4.342.324,66	\$5.054.329,12	\$5.851.719,22	\$6.515.204,31	\$6.955.219,47
Ganancias no distrib.	\$0,00	\$0,00	\$16.303.985,03	\$39.080.921,96	\$45.488.962,07	\$52.665.472,98	\$58.636.838,75	\$62.596.975,20
Reservas	\$0,00	\$0,00	\$16.303.985,03	\$55.384.906,99	\$100.873.869,06	\$153.539.342,04	\$212.176.180,79	
Acum. Capital Social	\$149.564.621,08	\$149.564.621,08	\$149.564.621,08	\$149.564.621,08	\$149.564.621,08	\$149.564.621,08	\$149.564.621,08	\$149.564.621,08
Patrimonio	\$149.564.621,08	\$149.564.621,08	\$165.868.606,12	\$204.949.528,07	\$250.438.490,14	\$303.103.963,12	\$361.740.801,87	\$424.337.777,08
Renta Presuntiva	\$4.486.938,63	\$4.486.938,63	\$4.976.058,18	\$6.148.485,84	\$7.513.154,70	\$9.093.118,89	\$10.852.224,06	\$12.730.133,31

FLUJOS DE CAJA

FLUJO DE CAJA DEL PROYECTO									
Concepto	0	1	2	3	4	5	6	7	8
Ingresos									
1 Unidades a Vender con TT			59.079	66.464	73.849	73.849	73.849	73.849	73.849
2 Unidades a Vender sin TT			30.297	33.664	33.664	33.664	33.664	33.664	33.664
3 Precio de Venta con TT		\$7.150,00	\$7.507,50	\$7.882,88	\$8.277,02	\$8.690,87	\$9.125,41	\$9.581,68	\$10.060,77
4 Precio de Venta sin TT		\$4.600,00	\$4.830,00	\$5.071,50	\$5.325,08	\$5.591,33	\$5.870,90	\$6.164,44	\$6.472,66
5 Ingresos por Ventas			\$573.613.490,96	\$677.580.936,20	\$790.511.092,23	\$830.036.646,85	\$871.538.479,19	\$915.115.403,15	\$960.871.173,31
6 Venta de Activo									\$46.609.093,89
7 Total Ingresos			\$573.613.490,96	\$677.580.936,20	\$790.511.092,23	\$830.036.646,85	\$871.538.479,19	\$915.115.403,15	\$960.871.173,31
Egresos									
8 Costos Variables Unitarios		\$3.968,97	\$4.167,42	\$4.375,79	\$4.594,58	\$4.824,30	\$5.065,52	\$5.318,80	\$5.584,73
9 Costos Variables Totales (5)x(1)			\$358.439.813,39	\$423.407.029,57	\$493.974.867,83	\$518.673.611,22	\$544.607.291,79	\$571.837.656,37	\$600.429.539,19
10 Costos Fijos		\$158.141.413,44	\$166.048.484,11	\$174.350.908,32	\$183.068.453,73	\$192.221.876,42	\$201.832.970,24	\$211.924.618,75	\$222.520.849,69
11 Depreciacion y Amortizacion			\$34.105.953,91	\$34.105.953,91	\$34.105.953,91	\$34.105.953,91	\$34.105.953,91	\$34.105.953,91	\$34.105.953,91
12 Valor en Libros Activos Vendidos									\$38.840.911,57
13 Total Egresos (8)+(9)+(10)+(11)			\$558.598.418,83	\$631.868.267,59	\$711.153.870,05	\$745.006.265,86	\$780.551.281,46	\$817.873.547,84	\$857.061.927,53
14 Utilidad Operativa (U.A.I.) (7)-(13)			\$15.015.072,13	\$45.712.668,61	\$79.357.222,18	\$85.030.380,99	\$90.987.197,73	\$97.241.855,31	\$103.809.245,77
15 (-) Pago de Intereses Prestamos			\$22.114.671,22	\$18.674.550,82	\$14.546.406,33	\$9.592.632,95	\$3.648.104,89		
16 Utilidad Antes de Impuestos (U.A.I.) (14)-(15)			(\$7.099.599,09)	\$27.038.117,80	\$64.810.815,85	\$75.437.748,04	\$87.339.092,84	\$97.241.855,31	\$103.809.245,77
17 (-) Impuestos			\$4.486.938,63	\$8.922.578,87	\$21.387.569,23	\$24.894.456,85	\$28.821.900,64	\$32.089.812,25	\$34.257.051,11
18 Utilidad Neta (16)-(17)			(\$11.586.537,72)	\$18.115.538,92	\$43.423.246,62	\$50.543.291,18	\$58.517.192,20	\$65.152.043,06	\$69.552.194,67
Ajustes Contables									
20 (+) Depreciaciones y Amortizacion (8)			\$34.105.953,91	\$34.105.953,91	\$34.105.953,91	\$34.105.953,91	\$34.105.953,91	\$34.105.953,91	\$34.105.953,91
21 (+) Valor en Libros Activos Vendidos (9)									\$38.840.911,57
22 (-) Inversiones									
23 Terrenos		\$0,00							
24 Obras Fisicas		\$0,00							
25 Maquinarias		(\$171.937.891,20)							
26 Muebles		(\$4.000.000,00)					(\$4.000.000,00)		
27 Equipos de cómputo		(\$4.000.000,00)				(\$4.000.000,00)		(\$4.000.000,00)	
28 Vehiculos		(\$3.800.000,00)					(\$3.800.000,00)		
29 Capital de Trabajo		(\$45.297.193,67)							
30		\$0,00							
31 Otras Inversiones		(\$70.094.157,30)							
32 Total Inversiones (23)+(24)+...+(31)		(\$299.129.242,17)	\$0,00	\$0,00	(\$4.000.000,00)	\$0,00	(\$7.800.000,00)	(\$4.000.000,00)	\$0,00
33 (+) Ingresos por Recursos de Creditos		\$128.000.000,00							
34 (+) Recuperacion de Capital de Trabajo									
35 (+) Valor de Desecho por Ventas de Activos									
36 (-) Amortizacion Capital Creditos			\$17.200.602,02	\$20.640.722,43	\$24.768.866,91	\$29.722.640,29	\$35.667.168,35		
37 Flujo Neto de Caja del proyecto		(\$171.129.242,17)	\$5.318.814,17	\$31.580.770,41	\$48.760.333,62	\$54.926.604,81	\$49.155.977,77	\$95.257.996,97	\$103.658.148,58

WACC 21,50%
 VALOR PRESENTE NETO \$13.800.781,85
 TASA INTERNA DE RETORNO 23,38%
 TIR VERDADERA 18,7%

ANEXO No 4
PLANEACION, EJECUCIÓN Y CONTROL DEL PROYECTO

1 INTEGRACION (PROYECT CHARTER)

OBJETIVOS

Legalización y puesta en marcha, en un tiempo no superior a 7 meses de un taller de metalmecánica, certificado bajo la norma ISO 9001 versión 2000, con la tecnología y mano de obra necesaria para fabricar en promedio 107,513 Kg anuales de piezas mecanizadas.

ALCANCE (ENTREGABLES).

- 1- Conformación y legalización de la empresa.
- 2- Selección, compra, instalación, pruebas y puesta en marcha de la tecnología de tratamientos térmicos.
- 3- Manuales de manejo y mantenimiento de todos los equipos.
- 4- Planos instalaciones mecánicas.
- 5- Planos generales (inst. locativas, inst. eléctricas)
- 6- Obras civiles de adecuación de local
- 7- Desarrollo de un sistema de gestión de calidad, certificación según norma ISO 9000 Versión 2000, no conformidades cerradas.
- 8- Contratación y capacitación de personal de la empresa en las tecnologías y sistema de gestión de calidad.
- 9- Compra de equipos de cómputo, muebles y enseres, y motocicleta.
- 10-Reconocimiento dentro del mercado de la nueva empresa.
- 11-Revisión del presupuesto del proyecto.

JUSTIFICACION

Oportunidad de negocio, motivada por la inexistencia en la ciudad de Cartagena de un taller de metalmecánica, que ofrezca servicios de fabricación de piezas mecanizadas tratadas térmicamente, obligando a las empresas del sector industrial a buscar estos servicios en otras ciudades del país, y las expectativas de crecimiento que se espera de este sector productivo en la ciudad y el país en general; por ende del mercado de piezas mecanizadas.

REQUERIMIENTOS/ RESTRICCIONES

- ✓ Generación de una rentabilidad por lo menos igual al costo de oportunidad de los inversionistas,
- ✓ Captación de una demanda del 80% del total de piezas mecanizadas en la ciudad de Cartagena en un tiempo de 1 año,
- ✓ Inversión no superior en un 5% a lo proyectado en los estudios previos.
- ✓ La tecnología de tratamientos térmicos es poco conocida en la ciudad de Cartagena, es muy costosa, los equipos tienen que ser importados, y por consiguiente es una inversión muy sensible dentro del presupuesto.

ESTADO FINANCIERO

El presente proyecto requiere una inversión total de doscientos cincuenta y tres millones ochocientos treinta y dos mil cuarenta y nueve pesos moneda corriente \$253'832.049. Este presupuesto no incluye el capital de trabajo calculado en un valor de \$45'297.194.

EQUIPO DEL PROYECTO

Para la ejecución del presente proyecto los inversionistas designarán al ingeniero Alberto Barroso Cabarcas como Gerente General del mismo. Él personalmente se encargará de contratar a todo el personal necesario para realizar todas las actividades dentro de la planificación y ejecución del proyecto.

El Gerente General pondrá a consideración o visto bueno de los inversionistas, representados por el señor Rubén Cárdenas, todas las decisiones que realice durante la planeación y ejecución del proyecto.

CLIENTE DEL PROYECTO

Los inversionistas privados son los clientes indirectos y principales beneficiados con el proyecto (utilidades).

Los clientes directos son las empresas industriales y los talleres metalmeccánicos de la ciudad de Cartagena.

CONTROLES Y REVISIONES

- ✓ Reportar avance físico y presupuestal mensualmente.

FECHAS CLAVES DEL PROYECTO

Fecha inicio: Enero 2008.

Fecha terminación: Junio 2008.

FECHA EMISIÓN: 27 de diciembre de 2007

APROBACION:

ALBERTO BARROSO
Gerente General del Proyecto

2 ALCANCE (SCOPE STATEMENT)

JUSTIFICACIÓN DEL PROYECTO

Oportunidad de negocio, motivada por la inexistencia en la ciudad de Cartagena de un taller de metalmecánica, que ofrezca servicios de fabricación de piezas mecanizadas tratadas térmicamente, obligando a las empresas del sector industrial a buscar estos servicios en otras ciudades del país, y las expectativas de crecimiento que se espera de este sector productivo en la ciudad y el país en general; por ende del mercado de piezas mecanizadas.

PRODUCTO DEL PROYECTO

La producción del taller consistirá en la fabricación de piezas mecanizadas, en su mayoría tratadas térmicamente. El producto encaja dentro de la gama de bienes materiales por ser un producto tangible vinculado 100% al proceso de producción de una empresa, pero también dentro de la gama de servicios, dada su producción a partir de la necesidad del cliente externo (reposición de pieza mecanizada).

El proceso de producción incluye las siguientes etapas:

- 1- Elección del material (acero): De acuerdo al tipo de trabajo y dimensiones de la pieza modelo, se toma de la tabla clasificatoria del acero el más adecuado para su aplicación que nos permita maquinarlo y luego tratarlo térmicamente y así poder lograr las características requeridas.
- 2- Maquinado: Este se hace mediante el torno o la fresadora, maquinas especializadas para el arranque de material en forma de viruta gracias a

una herramienta de corte que puede estar estática o móvil y que dan forma al material en bruto. El resultado, una pieza idéntica en dimensiones a la original.

- 3- Tratamiento térmico: la pieza ya maquinada se somete a un proceso de calentamiento y enfriamiento sucesivos para modificar su estructura cristalina dándole características mecánicas que soportaran los esfuerzos y desgastes productos de su uso en la industria.
- 4- Inspección y calidad: Se verifican las dimensiones, forma y grado de dureza de cada pieza según información técnica y muestra física de la misma.
- 5- Terminación y entrega: Luego de la inspección se procede a recubrir la pieza con un pequeño baño de aceite de poca viscosidad para protegerla de la oxidación, se forra con plástico y se hace la entrega al cliente.

OBJETIVOS DEL PROYECTO

- 1- Establecer un taller de metalmecánica certificado bajo la norma ISO 9001 versión 2000, con la tecnología y mano de obra necesaria para fabricar en promedio 107,513 Kg anuales de piezas mecanizadas.
- 2- Realizar una campaña de publicidad, marketing y mercadeo durante 1 mes, garantizando el ofrecimiento de los servicios al 100% de los clientes potenciales.
- 3- Capacitar al 100% del personal de la nueva empresa en las tecnologías a implementar y en la aplicación del sistema de gestión de calidad.

ENTREGABLES DEL PROYECTO

- 1- Conformación y legalización de la empresa.
- 2- Selección, compra, instalación, pruebas y puesta en marcha de la tecnología de tratamientos térmicos (1 horno eléctrico para tratamiento térmico con capacidad de 60 lts, dimensiones internas de 0.35m x 0.75m x 0.25m temperatura máxima de 1280°C, potencia de 20Kw, peso de 400kg), fresado (2 fresadoras verticales, motor de cabezal de 3HP, desplazamiento

longitudinal de 914mm, desplazamiento transversal de 406mm, desplazamiento vertical de 505mm, gama de velocidades de 60 a 4200 RPM, peso de 1200Kg), torno (2 tornos paralelos con distancia entre puntos de 1500mm, potencia de 10HP, frecuencia de 60Hz, voltaje de 220 V, dimensiones de 3.138 X 980 X 1.295 mm, peso de 1980Kg) y mano de obra capacitada, apta para producir en promedio 107.513 Kg. anuales de piezas mecanizadas.

- 3- Manuales de manejo y mantenimiento de todos los equipos.
- 4- Planos instalaciones mecánicas.
- 5- Planos generales (inst. locativas, inst. eléctricas)
- 6- Obras civiles de adecuación de local.
- 7- Desarrollo de un sistema de gestión de calidad que garantice la planificación, operación, control eficaz de los procesos e implementación y mejoramiento continuo del mismo, certificación según norma ISO 9001 Versión 2000, no conformidades cerradas.
- 8- Contratación y capacitación de personal de la empresa en las tecnologías y sistema de gestión de calidad.
- 9- Compra de dos (2) equipos de cómputo con procesador de 3 Gh, disco duro de 100 Gb, 1 Gb de RAM, unidad quemadora de DVD 16X dual layer, y monitor pantalla plana LCD de 17" cada uno, 2 juegos de mueble para computador, 10 sillas ergonómicas tipo oficina, 1 sofá de 4 puestos, 1 juego de mesa de 6 puestos, compra de una (1) moto motor 100 CC, 4 tiempos y 4 velocidades.
- 10-Reconocimiento dentro del mercado de la nueva empresa. Se contratará un servicio de publicidad durante 1 mes, que permita dar a conocer los servicios y ventajas de la empresa y posteriormente un servicio de encuestas para verificar la efectividad de la publicidad.
- 11-Revisión del presupuesto del proyecto.

REQUERIMIENTOS/ RESTRICCIONES

- ✓ Generación de una rentabilidad por lo menos igual al costo de oportunidad de los inversionistas,
- ✓ Captación de una demanda del 80% del total de piezas mecanizadas en la ciudad de Cartagena en un tiempo de 1 año,
- ✓ Inversión no superior en un 5% a lo proyectado en los estudios previos.
- ✓ La tecnología de tratamientos térmicos es poco conocida en la ciudad de Cartagena, es muy costosa, los equipos tienen que ser importados, y por consiguiente es una inversión muy sensible dentro del presupuesto.

EQUIPO DEL PROYECTO

Para la ejecución del presente proyecto los inversionistas designarán al ingeniero Alberto Barroso Cabarcas como Gerente General del mismo. Él personalmente se encargará de contratar a todo el personal necesario para realizar todas las actividades dentro de la planificación y ejecución del proyecto.

RIESGOS DEL PROYECTO

- ✓ Poca aceptación dentro del mercado (para ello se debe hacer una efectiva campaña de publicidad, y contar con buenas técnicas de mercadeo y marketing),
- ✓ Fallas en la fase del estudio del mercado y estudio técnico, en el cálculo de los costos del proyecto (para ello se deberá realizar nuevamente el proceso de cálculo de los costos asociados al proyecto por parte del gerente del proyecto).

ESTIMACIÓN DE COSTOS

A continuación un resumen de los costos de inversión del proyecto en pesos colombianos a precios constantes de 2007:

Actividad	Costo
Gerencia del proyecto	\$ 10,000,000
Permisos y legalización	\$ 915,000
Ingeniería de detalle	\$ 3,000,000
Adecuación de local e instalación	\$ 17,327,971
Gestión de compras	\$ 183,737,891
Comercialización	\$ 11,500,000
Sistema de Gestión de calidad	\$ 21,600,000
Puesta en marcha	\$ 251,186
Otros	\$ 5,500,000
Total Proyecto	\$ 253,832,049

Este presupuesto no incluye el capital de trabajo calculado en un valor de \$46'052.479.

FECHA EMISIÓN: 28 de diciembre de 2007

APROBACION:

RUBEN CARDENAS
Representante de los Inversionistas

3 TIEMPO

actividad	duración	comienzo	finalizacion
Proyecto	121 días	01/01/2008	10/06/2008
Gerencia del proyecto	119 días	01/01/2008	06/06/2008
Planeación	10 días	01/01/2008	14/01/2008
Ejecución	108 días	15/01/2008	05/06/2008
Control	108 días	15/01/2008	05/06/2008
Cierre	1 día	05/06/2008	06/06/2008
Permisos y legalización	15 días	15/01/2008	01/02/2008
Ingeniería de detalle	42 días	02/02/2008	27/03/2008
Selección y contratación	10 días	02/02/2008	14/02/2008
Ingeniería mecánica	31 días	16/02/2008	27/03/2008
Planos instalaciones mecánicas	20 días	16/02/2008	12/03/2008
Manuales de manejo y mantto	10 días	14/03/2008	27/03/2008
Ingeniería civil	12 días	16/02/2008	03/03/2008
Planos generales (inst. Locativas, inst. eléctricas)	12 días	16/02/2008	03/03/2008
Fin ingeniería de detalle	0 días	03/03/2008	03/03/2008
Adecuación de local e instalación	55 días	03/03/2008	15/05/2008
Selección y contratación	10 días	03/03/2008	14/03/2008
Obras civiles adecuación local	0 días	18/03/2008	18/03/2008
Instalaciones	5 días	09/05/2008	15/05/2008
Instalación de horno	1 día	09/05/2008	10/05/2008
Instalación de fresadoras	2 días	12/05/2008	13/05/2008
Instalación de tornos	2 días	14/05/2008	15/05/2008
Fin instalaciones	0 días	15/05/2008	15/05/2008
Fin adecuación de local e instalaciones	0 días	15/05/2008	15/05/2008
Gestion de compras	97 días	01/01/2008	08/05/2008
Compras extranjeras	48 días	04/03/2008	08/05/2008
Compra de Horno para TT	48 días	04/03/2008	08/05/2008
Compra de Fresadoras	48 días	04/03/2008	08/05/2008
Compra de tornos	48 días	04/03/2008	08/05/2008
Fin compras extranjero	0 días	08/05/2008	08/05/2008
Compras nacionales	5 días	01/01/2008	08/01/2008
Muebles y enseres	5 días	01/01/2008	08/01/2008
Equipos de computo	5 días	01/01/2008	08/01/2008
Vehículo (moto)	5 días	01/01/2008	08/01/2008
Fin gestión de compras	0 días	08/01/2008	08/01/2008
Comercialización	30 días	18/03/2008	26/04/2008
Publicidad	20 días	18/03/2008	14/04/2008
Encuestas	5 días	21/04/2008	26/04/2008
Sistema de Gestión de calidad	66 días	06/03/2008	04/06/2008
Documentación	20 días	06/03/2008	03/04/2008
Preaditoría	2 días	10/04/2008	12/04/2008
Auditoría	3 días	23/05/2008	27/05/2008

Cierre de no conformidades	5 días	29/05/2008	04/06/2008
Puesta en marcha	3 días	17/05/2008	22/05/2008
Ensayos de funcionamiento	3 días	17/05/2008	22/05/2008
Pruebas Horno	1 día	17/05/2008	20/05/2008
Pruebas fresadoras	1 día	20/05/2008	21/05/2008
Pruebas tornos	1 día	21/05/2008	22/05/2008
Fin puesta en marcha	0 días	22/05/2008	22/05/2008
Establecimiento de los componentes de organización	12 días	23/05/2008	07/06/2008
Selección y contratación de personal	10 días	23/05/2008	05/06/2008
Capacitación de personal	1 día	06/06/2008	07/06/2008
Fin establecimiento de los componentes de organización	0 días	07/06/2008	07/06/2008
Otros	119 días	01/01/2008	06/06/2008
Papelería	119 días	01/01/2008	06/06/2008
Servicios públicos	119 días	01/01/2008	06/06/2008
Fin	0 días	10/06/2008	10/06/2008

4 COSTO

Actividad	Costos
Proyecto	\$ 253.832.049
Gerencia del proyecto	\$ 10.000.000
Planeación	\$ 800.000
Ejecución	\$ 4.500.000
Control	\$ 4.500.000
Cierre	\$ 200.000
Permisos y legalización	\$ 915.000
Ingeniería de detalle	\$ 3.000.000
Selección y contratación	\$ 0
Ingeniería mecánica	\$ 2.500.000
Planos instalaciones mecánicas	\$ 1.500.000
Manuales de manejo y mantto	\$ 1.000.000
Ingeniería civil	\$ 500.000
Planos generales (inst. Locativas, inst. eléctricas)	\$ 500.000
Fin ingeniería de detalle	\$ 0
Adecuación de local e instalación	\$ 17.327.971
Selección y contratación	\$ 0
Obras civiles adecuación local	\$ 16.692.265
Instalaciones	\$ 635.706
Instalación de horno	\$ 116.666
Instalación de fresadoras	\$ 259.520
Instalación de tornos	\$ 259.520
Fin instalaciones	\$ 0
Fin adecuación de local e instalaciones	\$ 0
Gestion de compras	\$ 183.737.891
Compras extranjeras	\$ 171.937.891
Compra de Horno para TT	\$ 26.949.491
Compra de Fresadoras	\$ 67.268.400
Compra de tornos	\$ 77.720.000
Fin compras extranjero	\$ 0
Compras nacionales	\$ 11.800.000
Muebles y enseres	\$ 4.000.000
Equipos de computo	\$ 4.000.000
Vehículo (moto)	\$ 3.800.000
Fin gestión de compras	\$ 0
Comercialización	\$ 11.500.000
Publicidad	\$ 10.000.000
Encuestas	\$ 1.500.000
Sistema de Gestión de calidad	\$ 21.600.000
Documentación	\$ 10.000.000
Preaditoría	\$ 2.900.000
Auditoría	\$ 8.700.000
Cierre de no conformidades	\$ 0
Puesta en marcha	\$ 251.186

Ensayos de funcionamiento	\$ 251.186
Pruebas Horno	\$ 91.666
Pruebas fresadoras	\$ 79.760
Pruebas tornos	\$ 79.760
Fin puesta en marcha	\$ 0
Establecimiento de los componentes de organización	\$ 0
Selección y contratación de personal	\$ 0
Capacitación de personal	\$ 0
Fin establecimiento de los componentes de organización	\$ 0
Otros	\$ 5.500.000
Papelería	\$ 3.000.000
Servicios públicos	\$ 2.500.000
Fin	\$ 0

5 CALIDAD

A continuación una tabla resumen con los requisitos de calidad que debe cumplir cada uno de los entregables del Proyecto, según sean del entorno, dueño o producto, y las listas de chequeo para cada uno de los entregables del proyecto.

ITEM	ENTREGABLES	REQUISITOS		
		ENTORNO	DUEÑO	PRODUCTO
1	CONFOMACION Y LEGALIZACIÓN DE LA EMPRESA	PERMISOS CAMARA DE COMERCIO DE CARTAGENA, DIAN		
2	MANUALES DE MANEJO Y MANTENIMIENTO		INFORMACION DE MANEJO CORRECTO, SEGURO Y PERIODICIDAD Y PROCEDIMIENTO DE MANTENIMIENTOS PREVENTIVO Y CORRECTIVOS	LA INFORMACION DE ESTOS MANUALES DEBE COINCIDIR CON LAS NECESIDADES DE MANTENIMEINTO QUE EXIJA EL EQUIPO
3	PLANOS INSTALACIONES MECANICAS	NORMAS COLOMBIANAS DE DISEÑO Y CONSTRUCCION SISMO RESISTENTE (NSR-98)	DEBEN CUMPLIR CON LAS ESPECIFICACIONES DE LA MAQUINARIA	LOS PLANOS DEBEN CUMPLIR SEGÚN ESPECIFICACIONES DE FUNCIONAMIENTO OPTIMO DE LA MAQUINARIA, COPIA DE PLANOS EN MEDIO MAGNÉTICO EN FORMATO DWG (AUTOCAD 2000 O SUPERIOR)
4	PLANOS GENERALES (INST. LOCATIVAS , INST. ELECTRICAS)	NORMAS COLOMBIANAS DE DISEÑO Y CONSTRUCCION SISMO RESISTENTE (NSR-98), LEGISLACIONES URBANISTICAS	REUTILIZACION EN LO POSIBLE DE ESTRUCTURA EXISTENTE	COPIA DE PLANOS EN MEDIO MAGNÉTICO EN FORMATO DWG (AUTOCAD 2000 O SUPERIOR)
5	OBRAS CIVILES ADECUACIÓN LOCAL	NORMAS COLOMBIANAS DE DISEÑO Y CONSTRUCCION SISMO RESISTENTE (NSR-98), LEGISLACIONES URBANISTICAS	CANTIDADES DE OBRA DE ACUERDO A PLANOS DE DISEÑO, COSTOS DE ACUERDO A PRESUPUESTO PLANEADO	PRUEBAS DE LABORATORIO APROBADAS, INSUMOS CERTIFICADOS SEGÚN NORMA ISO 9000 VERSIÓN 2000
6	SELECCIÓN, COMPRA, INSTALACIÓN, PRUEBAS Y PUESTA EN MARCHA DE TECNOLOGÍA			

6.1	SELECCIÓN Y COMPRA DE MAQUINARIA	LEGISLACION PARA IMPORTACIÓN DE MAQUINARIA (IMPUESTOS Y PERMISOS)	MAQUINARIA DENTRO DE PRESUPUESTO PLANEADO CON LA CAPACIDAD EXIGIDA	CAPACIDAD DEL HORNO DE DE 1M3, DIMENSIONES DE 0.9M X 1M X 1,12M Y 50 KW DE POTENCIA, 2 FRESADORAS DE TORRETA CON CONTROL NUMÉRICO DE 3 KW DE POTENCIA DEL MOTOR PRINCIPAL, 2 TORNOS DE LONGITUD MÁXIMA DE TORNEADO DE 60MM A UNA VELOCIDAD DE 1200-8000 REV/MIN
6.2	MONTAJE E INSTALACION DE MAQUINARIA		PROCEDIMIENTOS SEGUROS	BASES Y SISTEMA DE SUJECION MEDIANTE PERNOS
6.3	PRUEBAS DE MAQUINARIA		LAS PRUEBAS DEBEN REALIZARSE CON LA PRESENCIA DEL PERSONAL DE PLANTA DE LA EMPRESA	
7	CONTRATACION Y CAPACITACIÓN DE PERSONAL	LEGISLACION LABORAL COLOMBIANA	MANO DE OBRA CALIFICADA, EXPERIENCIA MINIMA DE 3 AÑOS	
8	COMPRA DE EQUIPOS DE COMPUTO, MUEBLES, ENCERES Y MOTO	LEGISLACIÓN TRIBUTARIA SEGÚN NUEVA REFORMA TRIBUTARIA COLOMBIANA (PAGO DE IMPUESTOS - IVA, ETC.)	GASTOS SEGÚN PRESUPUESTO PLANEADO	2 EQUIPOS DE CÓMPUTO CON PROCESADOR DE 3 GH, DISCO DURO DE 100 GB, 1 GB DE RAM, UNIDAD QUEMADORA DE DVD 16X DUAL LAYER, Y MONITOR PANTALLA PLANA LCD DE 17" CADA UNO, 2 JUEGOS DE MUEBLE PARA COMPUTADOR, 10 SILLAS ERGONÓMICAS TIPO OFICINA, 1 SOFÁ DE 4 PUESTOS, 1 JUEGO DE MESA DE 6 PUESTOS, COMPRA DE UNA, 1 MOTO MOTOR 100 CC, 4 TIEMPOS Y 4 VELOCIDADES.
9	SISTEMA DE GESTION DE CALIDAD	NORMATIVA SEGÚN INSTITUTO COLOMBIANO DE NORMAS TECNICAS – ICONTEC	CONTRATACION DE ASESOR CERTIFICADO CON EXPERIENCIA EN REALIZACIÓN DE AUDITORÍAS INTERNAS Y EXTERNAS, CERTIFICACIÓN Y CIERRE DE NO CONFORMIDADES ANTES DE PUESTA EN MARCHA DE EMPRESA	

10	RECONOCIMIENTO DENTRO DEL MERCADO		CONTRATACIÓN DE EMPRESA DE PUBLICIDAD CON EXPERIENCIA, EJECUCIÓN DE PLAN DE PUBLICIDAD EN PLAZO DE 1 MES Y ENCUESTAS EN PLAZO DE 5 DÍAS	PUBLICIDAD A TRAVES DE MEDIOS (RADIO, TV, PERIÓDICOS), VISITAS A CLIENTES POTENCIALES, ENCUESTAS A TRAVES DE VISITAS A CLIENTES POTENCIALES, REGISTROS EN FORMATOS QUE SERAN ENTREGADOS PARA SU REVISION A GERENTE GENERAL DEL PROYECTO.
11	REVISIÓN DE PRESUPUESTO DEL PROYECTO		GARANTIZAR LA EJECUCIÓN DEL PROYECTO CON EL PRESUPUESTO ASIGNADO, EN CASO TAL DE SOBRE-COSTOS, PRESUPUESTARLOS EN LA EPTAPA DE PLANEACIÓN PARA BUCAR FINANCIACION A SU DEBIDO TIEMPO	

CHECK LIST OBRAS CIVILES ADECUACIÓN DE LOCAL - REVISIÓN DE MUROS DE CONCRETO

PROYECTO: _____

REVISADO POR: _____

Fecha: _____ Localización: _____

	RESULTADO DE LA REVISION											
	B	M	B	M	B	M	B	M	B	M	B	M
1. ETAPA PRELIMINAR												
- Verificar disponibilidad de herramientas y equipos para hacer la fundida, por ej: vibradores, chapulines, valdes, etc.												
- Disponibilidad de camisas de cilindros para tomas de muestras.												
- Contratación de subcontratista obras civiles												
2. ETAPA DE EJECUCIÓN												
- Verificar estado de la formaleta.												
- Verificar alineamiento de la formaleta.												
- Verificar dimensiones del tramo de muro: sección y longitud según formaleta.												
- Verificar refuerzo y recubrimiento del hierro dentro de la formaleta.												
- Verificar limpieza dentro de la formaleta, evitando elementos extraños.												
- Verificar proceso de fundida y vibrado.												
- Verificar curado posterior del elemento.												
3. ETAPA DE ACEPTACION	FIRMA DE ACEPTACION											
- Localización del elemento según ejes.												
- Niveles del elemento y revisión aplome del elemento.												
- Acabado del elemento.												

Observaciones: _____

CHECK LIST OBRAS CIVILES ADECUACIÓN DE LOCAL - INSTALACIONES HIDRAULICO – SANITARIAS

PROYECTO: _____

REVISADO POR: _____

Fecha: _____ Localización: _____

RESULTADO DE LA REVISION											
B		M		B		M		B		M	
1. ETAPA PRELIMINAR											
- Verificar trazado y localización según planos.											
- Verificar las características de la tubería (diámetro, RDE, accesorios, estado físico de los elementos.)											
- Contratación de subcontratista obras civiles											
2. ETAPA DE EJECUCIÓN											
- Verificar instalación de puntos hidráulico- sanitarios y tramos de tubería según planos y especificaciones del proyecto (tipo de material de base – cama, material de relleno, acoples entre tubos, etc.).											
- Para tubería sanitaria verificar pendientes mínimas exigidas.											
- Verificar colocación de tapones por cada tramo de tubería realizado.											
3. ETAPA DE ACEPTACION											
- Verificar de la prueba sanitaria al inundar con agua.											
- Resultados de la prueba hidráulica inundando a presión y con lecturas de manómetros según especificaciones.											
- Verificar limpieza de la tuberías.											

FIRMA DE ACEPTACION

Observaciones: _____

**CHECK LIST OBRAS CIVILES ADECUACIÓN
DE LOCAL - REVISIÓN DE MAMPOSTERIA**

PROYECTO: _____

REVISADO POR: _____

Fecha: _____ Localización: _____

	RESULTADO DE LA REVISION											
	B	M	B	M	B	M	B	M	B	M	B	M
1. ETAPA PRELIMINAR												
- Trazado y localización												
- Revisar calidad del material utilizado.												
- Disponibilidad de herramientas de trabajo.												
- Verificar acceso al sitio.												
- Contratación de subcontratista obras civiles												
2. ETAPA DE EJECUCIÓN												
- Control de dosificación de la mezcla de mortero de pega.												
- Control del mortero de pañete.												
- Control de espesores de pega.												
- Revisión de la colocación de refuerzos (si se requiere)												
- Verificar construcción de dinteles y alférez.												
3. ETAPA DE ACEPTACION	FIRMA DE ACEPTACION											
- Verificar alineación y verticalidad de los muros.												
- Verificar dimensiones de los vanos.												
- Verificar correcto alineado y acabado del pañete.												

Observaciones: _____

**CHECK LIST OBRAS CIVILES ADECUACIÓN
DE LOCAL - REVISIÓN DE ENCHAPES**

PROYECTO: _____

REVISADO POR: _____

Fecha: _____ Localización: _____

RESULTADO DE LA REVISION											
B		M		B		M		B		M	
1. ETAPA PRELIMINAR											
- Verificar nivel de plantilla de piso y pañete de muros.											
- Disponibilidad de herramientas de trabajo y material de pega.											
- Verificar la calidad del material (acabado, color, dimensiones).											
- Contratación de subcontratista obras civiles											
2. ETAPA DE EJECUCIÓN											
- Verificar colocación del enchape según exigencias del contratante.											
3. ETAPA DE ACEPTACION											
FIRMA DE ACEPTACION											
- Alineación de las áreas donde se colocó el enchape.											
- Nivelación de las áreas donde se colocó el enchape.											
- Correcto acabado de las juntas entre enchape.											

Observaciones: _____

CHECK LIST OBRAS CIVILES ADECUACIÓN DE LOCAL - EXCAVACIONES

PROYECTO: _____

REVISADO POR: _____

Fecha: _____ Localización: _____

	RESULTADO DE LA REVISION											
	B	M	B	M	B	M	B	M	B	M	B	M
1. ETAPA PRELIMINAR												
- Verificar replanteo de la excavación según los planos.												
- Verificar el funcionamiento óptimo del equipo usado según el terreno existente.												
- Coordinación previa del manejo del transito si la excavación se realiza en una vía												
- Disponibilidad de volquetas si se requiere retiro inmediato del material de la excavación												
- Contratación de subcontratista obras civiles												
2. ETAPA DE EJECUCIÓN												
- Verificar dimensiones de la excavación y profundidad (cotas fondo).												
- Verificar estabilidad de las paredes de la excavación.												
- Verificar pendiente del talud en caso que se requiera.												
3. ETAPA DE ACEPTACION	FIRMA DE ACEPTACION											
- Excavación final según planos y / o especificaciones.												

Observaciones: _____

CHECK LIST OBRAS CIVILES ADECUACIÓN DE LOCAL - RELLENOS

PROYECTO: _____

REVISADO POR: _____

Fecha: _____ Localización: _____

RESULTADO DE LA REVISION											
B	M	B	M	B	M	B	M	B	M	B	M
1. ETAPA PRELIMINAR											
- Verificar estado del material a usar para la compactación											
- Verificar estado óptimo del terreno a partir de la cual se va a empezar a rellenar											
- Disponibilidad del equipo de compactación y herramientas requeridas											
- Contratación de subcontratista obras civiles											
2. ETAPA DE EJECUCIÓN											
- Verificar si el espesor de las capas que se están compactando cumplen con el equipo utilizado.											
- verificar el acabado de la compactación en especial en los remates y esquinas o bordes											
3. ETAPA DE ACEPTACION											
- Verificar si cumple las cotas finales de relleno											
- Verificar si cumple el % de compactación exigido											

FIRMA DE ACEPTACION

Observaciones: _____

CHECK LIST OBRAS CIVILES ADECUACIÓN DE LOCAL - DEMOLICION DE ESTRUCTURAS

PROYECTO: _____

REVISADO POR: _____

Fecha: _____ Localización: _____

	RESULTADO DE LA REVISION											
	B	M	B	M	B	M	B	M	B	M	B	M
1. ETAPA PRELIMINAR												
- Identificar plenamente el área a demoler												
- Verificar el uso del equipo más apropiado según el elemento a demoler												
- Utilizar la señalización requerida para evitar impacto en la comunidad al momento de demoler												
- Contratación de subcontratista obras civiles												
2. ETAPA DE EJECUCIÓN												
- Control del trafico de vehículos y peatones por la zona de trabajo												
- Supervisión periódica del área que se esta demoliendo												
3. ETAPA DE ACEPTACION	FIRMA DE ACEPTACION											
- Demolición total del área requerida												
- Retiro del material												

Observaciones: _____

CHECK LIST OBRAS CIVILES ADECUACIÓN DE LOCAL - CONSTRUCCION DE BORDILLOS Y ANDENES

PROYECTO: _____

REVISADO POR: _____

Fecha: _____ Localización: _____

	RESULTADO DE LA REVISION											
	B	M	B	M	B	M	B	M	B	M	B	M
1. ETAPA PRELIMINAR												
- Verificar el % de compactación requerido del terreno												
- Revisar la señalización requerida para controlar el trafico de peatones y vehículos durante los trabajos												
- Revisión de las cotas definitivas del terreno												
- Superficie del terreno limpia												
- Verificar acceso al sitio para fundir el concreto												
- Verificar disponibilidad de herramientas y equipos												
- Contratación de subcontratista obras civiles												
2. ETAPA DE EJECUCIÓN												
- Colocación del plástico												
- Verificar proceso de fundida y vibrado												
- control del espesor del concreto fundido y el acabado requerido												
- Verificar curado posterior del elemento.												
3. ETAPA DE ACEPTACION												
- Cumple los espesores requeridos												
- Acabado del pavimento conformado												

Observaciones: _____

CHECK LIST MONTAJE E INSTALACION DE MAQUINARIA

PROYECTO: _____

REVISADO POR: _____

Fecha: _____ Localización: _____

	RESULTADO DE LA REVISION											
	B	M	B	M	B	M	B	M	B	M	B	M
1. ETAPA PRELIMINAR												
- Contratación de ingeniero mecánico, ingeniero metalúrgico, técnico electricista, 2 técnicos de mecánica												
2. ETAPA DE EJECUCIÓN												
- Verificar sistema de anclaje óptimo												
- Verificar alineación												
- Verificar conexiones eléctricas seguras												
- Verificar aislamiento												
- Revisar existencia de golpes o rayones												
3. ETAPA DE ACEPTACION	FIRMA DE ACEPTACION											
- Instalación a cabalidad según planos de diseño												

Observaciones: _____

6 RECURSOS HUMANOS

TIPO DE ORGANIZACIÓN PARA EL PROYECTO

El tipo de organización del proyecto es un diagrama de tipo jerárquico. Se utilizó este tipo de organización porque permite visualizar con mayor facilidad las líneas de mando entre el personal, encajándose a la Estructura de Desglose del Trabajo WBS (Work Breakdown Structure) del proyecto con facilidad.

DESCRIPCION, ROLES Y RESPONSABILIDADES DE LOS PRINCIPALES CARGOS DEL PROYECTO

Identificación del cargo

Título del Cargo: Gerente del proyecto

Cargo del jefe: NN

Descripción de funciones y responsabilidades:

- Realizar la planeación y control sobre la ejecución del proyecto.
- Recalcular el presupuesto del proyecto en la etapa de planeación.
- Gestionar todos los permisos para la constitución y legalización de la empresa.
- Seleccionar y contratar todo el personal requerido para la ejecución del proyecto y para la conformación de la futura empresa.
- Gestionar y colaborar con la capacitación de todo el personal, en el manejo de las tecnologías y el sistema de gestión de calidad.
- Gestionar las compras.
- Realizar los pagos correspondientes a gastos administrativos durante la ejecución del proyecto.

- Supervisar la eficaz ejecución de todas las actividades planificadas, durante la ejecución del proyecto.
- Realizar la interventoría de la construcción de todas las obras civiles durante la fase de ejecución.
- Realizar informes mensuales de avances de obra.
- Convocar reuniones mensuales con los inversionistas para mostrar informes de avances de obra.
- Convocar reuniones semanales con el personal contratado para revisar avances de obra.
- Hacer cierre al final del proyecto y entrega formal a los inversionistas.

Perfil del cargo: Ingeniero civil con especialización en gestión de proyectos y experiencia mínima de 3 años en construcción de obras civiles.

Necesidades de capacitación y Entrenamiento: Ninguna

Identificación del cargo

Título del Cargo: Ingeniero mecánico calculista

Cargo del jefe: Gerente del Proyecto

Descripción de funciones y responsabilidades:

- Realizar diseño de instalaciones mecánicas del local con base a los requerimientos del estudio técnico del proyecto.
- Entregar borradores a delineante para realización de planos definitivos de diseño.
- Supervisar pronta entrega de planos de diseño al Gerente del Proyecto.

Perfil del cargo: Ingeniero mecánico con 3 años de experiencia en diseño de instalaciones mecánicas.

Necesidades de capacitación y Entrenamiento: Ninguna

Identificación del cargo

Título del Cargo: Subcontratista de obras civiles

Cargo del jefe: Gerente del Proyecto

Descripción de funciones y responsabilidades:

- Construir a cabalidad todas las obras civiles de adecuación del local, obras eléctricas y de maquinaria según planos de diseño.
- Realizar la compra de todos los insumos necesarios para la construcción de las obras civiles.
- Contratar la mano de obra necesaria para la construcción de las obras civiles.
- Llevar durante toda la ejecución de las obras todos los equipos de protección personal necesarios.

Perfil del cargo: Maestro de obra con experiencia mínima de 3 años en construcción de obras civiles.

Necesidades de capacitación y Entrenamiento: Ninguna

Identificación del cargo

Título del Cargo: Ingeniero mecánico

Cargo del jefe: Gerente del Proyecto

Descripción de funciones y responsabilidades:

- Coordinar la instalación de las fresadoras y los tornos en el tiempo planeado para ello.

- Supervisar el trabajo de los técnicos durante la instalación de la maquinaria.
- Supervisar el buen estado de todos los elementos involucrados dentro del proceso de instalación de la maquinaria.
- Realizar informe de avances de obra para el gerente del proyecto siempre que este lo disponga.
- Coordinar las pruebas de las fresadoras y los tornos para su puesta en marcha.
- Reportar cualquier anomalía durante las pruebas, que puedan comprometer el buen funcionamiento de las máquinas.

Perfil del cargo: Ingeniero mecánico con mínimo 3 años de experiencia en maquinas y herramientas y montaje de equipos.

Necesidades de capacitación y Entrenamiento: Manejo de las tecnologías y sistema de gestión de calidad.

Identificación del cargo

Título del Cargo: Ingeniero metalúrgico

Cargo del jefe: Gerente del Proyecto

Descripción de funciones y responsabilidades:

- Coordinar la instalación del horno para tratamientos térmicos en el tiempo planeado para ello.
- Supervisar el trabajo de los técnicos durante la instalación de la maquinaria.
- Supervisar el buen estado de todos los elementos involucrados dentro del proceso de instalación de la maquinaria.

- Realizar informe de avances de obra para el gerente del proyecto siempre que este lo disponga.
- Coordinar las pruebas del horno para tratamiento térmico para su puesta en marcha.
- Reportar cualquier anomalía durante las pruebas, que puedan comprometer el buen funcionamiento de la máquina.

Perfil del cargo: Ingeniero metalúrgico con mínimo 3 años de experiencia en montaje y puesta en marcha de hornos para tratamientos térmico.

Necesidades de capacitación y Entrenamiento: Manejo de las tecnologías y sistema de gestión de calidad.

Identificación del cargo

Título del Cargo: Técnico mecánico

Cargo del jefe: Ingeniero mecánico – Ingeniero metalúrgico

Descripción de funciones y responsabilidades:

- Realizar las actividades de instalación de fresadoras, tornos y hornos de acuerdo a los lineamientos de los ingenieros.
- Cumplir con el cronograma asignado por los ingenieros.
- Buen manejo de los recursos y herramientas destinados para cada actividad.
- Realizar las pruebas y ajustes necesarios para el buen funcionamiento de la maquinaria
- Realizar cada una de las actividades utilizando los artículos de protección personal.
- Reportar cualquier anomalías detectada a los ingenieros.

Perfil del cargo: Técnico graduado del Sena y , con 3 años de experiencia en maquinas y herramientas.

Necesidades de capacitación y Entrenamiento: Manejo de las tecnologías y sistema de gestión de calidad.

Identificación del cargo

Título del Cargo: Técnico electricista

Cargo del jefe: Ingeniero mecánico – Ingeniero metalúrgico

Descripción de funciones y responsabilidades:

- Realizar las actividades de instalación de acuerdo a las exigencias eléctricas de la maquinaria.
- Cumplir con el cronograma asignado por los ingenieros.
- Buen manejo de los recursos y herramientas destinados para cada actividad.
- Realizar las pruebas y ajustes necesarios para el buen funcionamiento de las instalaciones eléctricas.
- Realizar cada una de las actividades utilizando los artículos de protección personal.
- Reportar cualquier anomalías detectada a los ingenieros

Perfil del cargo: Técnico graduado del Sena, con 3 años de experiencia en montajes eléctricos, motores de corriente alterna monofásicos y trifásicos

Necesidades de capacitación y Entrenamiento: Manejo de las tecnologías y sistema de gestión de calidad.

Identificación del cargo

Título del Cargo: Asesor sistema gestión de calidad

Cargo del jefe: Gerente del Proyecto

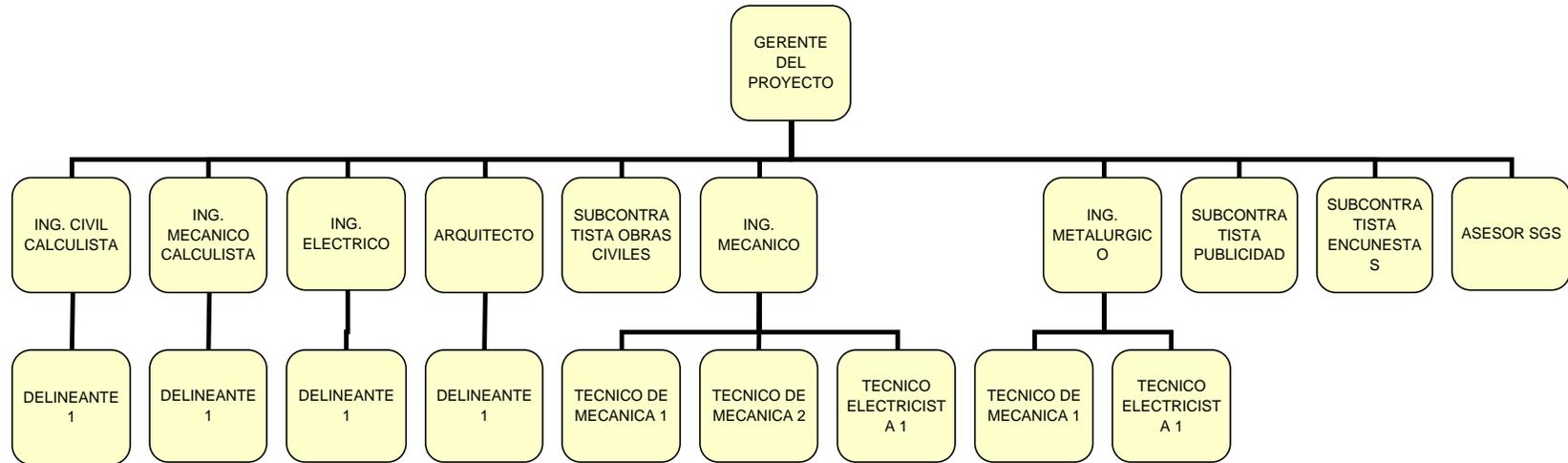
Descripción de funciones y responsabilidades:

- Prestar asesoría en el montaje del sistema de calidad para la empresa.
- Prestar asesoría en la documentación necesaria para las auditorias.
- Realizar la preauditoria de calidad.
- Prestar asesoría para el cierre de las no conformidades en la auditoria de certificación.

Perfil del cargo: Ingeniero civil, mecánico, industrial, especialista en gerencia de la calidad, con experiencia en la implementación de sistemas de calidad en mínimo 3 empresas.

Necesidades de capacitación y Entrenamiento: Ninguna.

7. ORGANIGRAMA DEL PROYECTO



8 COMUNICACIONES

8.1.1 ENTORNO

INDUSTRIAS DE CARTAGENA
TALLERES METALMECANICOS
MERCADO DE REPUESTOS
IMPORTACIONES
TALLERES EN OTRAS CIUDADES

8.1.2 REUNIONES

CONTACTO CON CAMPAÑA PUBLICITARIA
CONTACTO CON CAMPAÑA PUBLICITARIA
CONTACTO CON CAMPAÑA PUBLICITARIA
CONTACTO CON CAMPAÑA PUBLICITARIA
CONTACTO CON CAMPAÑA PUBLICITARIA

DUEÑO

INVERSIONISTAS

OBJETIVO MOSTRAR A LOS INVERSIONISTAS
AVANCES DEL PROYECTO
PERIODICIDAD MENSUAL
DURACION 1 HORA
LUGAR INSTALACIONES DEL TALLER
ACTA DE LA REUNION ESCRITA Y MEDIO MAGNETICO
DISTRIBUCION DESPUES DE CADA REUNION

PERSONAL SUBCONTRATADO
ETAPA DE EJECUCIÓN DEL
PROYECTO

OBJETIVO REVISION DE TRABAJOS REALIZADOS
PERIODICIDAD SEMANAL
DURACION 1 HORA
LUGAR INSTALACIONES DEL TALLER
ACTA DE LA REUNION ESCRITA Y MEDIO MAGNETICO
DISTRIBUCION DESPUES DE CADA REUNION

PERSONAL DE PLANTA

OBJETIVO CAPACITACION EN TECNOLOGÍAS Y
SISTEMA DE GESTION DE CALIDAD
PERIODICIDAD UNA VES FIRMADO EL CONTRATO
DURACION 2 HORAS

LUGAR INSTALACIONES DEL TALLER

ACTA DE LA REUNION ESCRITA Y MEDIO MAGNETICO

DISTRIBUCION DESPUES DE LA REUNION

9 RIESGO

A continuación un listado con los riesgos que si se materializaran ocasionarían impactos negativos en el cumplimiento de los objetivos del proyecto clasificados en su probabilidad de ocurrencia y valoración de su impacto

FUERZA MAYOR	OCURRENCIA	IMPACTO
terremoto	B	A
inundaciones	B	M
huracanes	B	M
incendio	M	A
CAUSAS FISICAS		
daños a la estructura	B	A
daños a los equipos	M	A
accidentes laborales	A	M
Robos	M	M
CAUSAS FINANCIERAS		
inflación	M	A
tasas de cambio	M	A
tasa de interés	M	A
ENTORNO		
terrorismo	B	A
Guerra	B	A
cambio de política	M	A
licencias y permisos	M	A
legislación medio ambiente	M	A
huelgas	M	M
legislación sobre urbanismo	M	A
Poca aceptación dentro del mercado	A	A
PROPIEDAD PROMOTOR DEL PROYECTO		
falta definición de objetivos	B	A
cambios de definiciones a lo largo de diferentes etapas del proyecto	M	A
carencia de visión de proyecto como una unidad	B	A
desagregación de la autoridad en el proyecto	B	A

Fallas en la fase del estudio del mercado y estudio técnico, en el cálculo de los costos del proyecto

A **A**

DISEÑO

diseño defectuoso	M	A
errores y omisiones	M	A
malas especificaciones	M	A
estudio deficiente de condiciones del terreno	B	A

CONSTRUCCION

retraso por condiciones atmosféricas	M	M
falta de programación realista	M	M
productividad	M	M
subcontratistas	M	M
obras defectuosa	B	A
fallos en equipos	M	A

RIESGOS DE ALTA OCURRENCIA Y ALTO IMPACTO / PLANES DE MITIGACIÓN.

- ***Poca aceptación dentro del mercado***

Para ello se debe hacer una efectiva campaña de publicidad, y contar con buenas técnicas de mercadeo y marketing.

A continuación una tabla resumen con los pormenores de este plan de mitigación

actividad	duración	comienzo	finalización	costo
Publicidad	20 días	14/03/2008 08:00	11/04/2008 12:00	10.000.000,00 \$
Encuestas	5 días	18/04/2008 08:00	24/04/2008 12:00	1.500.000,00 \$

recurso	tipo	capacidad máxima	tasa estándar	costo/uso
Publicidad	Trabajo	100%	0,00 \$/hora	5.000.000,00 \$
Encuestas	Trabajo	100%	0,00 \$/hora	1.000.000,00 \$

- **Fallas en la fase del estudio del mercado y estudio técnico, en el cálculo de los costos del proyecto**

Para ello se deberá realizar nuevamente el proceso de cálculo de los costos asociados al proyecto por parte del gerente del proyecto.

A continuación una tabla resumen con los pormenores de este plan de mitigación

actividad	duración	comienzo	finalización	costo
Planeación	10 días	01/01/2008 08:00	14/01/2008 18:00	800.000,00 \$

recurso	tipo	capacidad máxima	tasa estándar	costo/uso
Gerente del proyecto	Trabajo	100%	0,00 \$/hora	10.000.000,00 \$

10. PROCURA

Contratos	Objeto de Contrato	Alcance	Tipo de contrato	Valor (pesos)	Plazo (días hábiles)	Forma de pago	Garantías y seguros requeridos	Medidas de apremio o bonificación
Gerente del proyecto	Contratación de servicios de coordinación de planeación, ejecución, control y cierre del proyecto	Recalcular el presupuesto del proyecto en la etapa de planeación, Gestionar todos los permisos para la constitución y legalización de la empresa, Seleccionar y contratar todo el personal requerido para la ejecución del proyecto y para la conformación de la futura empresa, Gestionar y colaborar con la capacitación de todo el personal, en el manejo de las tecnologías y el sistema de gestión de calidad, Gestionar las compras, Realizar los pagos correspondientes a gastos administrativos durante la ejecución del proyecto, Supervisar la eficaz ejecución de todas las actividades planificadas, durante la ejecución del proyecto, Realizar la interventoría de la construcción de todas las obras civiles durante la fase de ejecución, Realizar informes mensuales de avances de obra, Convocar reuniones mensuales con los inversionistas para mostrar informes de avances de obra y semanales con el personal contratado para revisar avances de obra, Hacer cierre al final del proyecto y entrega formal a los inversionistas	Precio fijo	\$ 10.000.000.000	119	50% al realizar contrato, 50% al recibir satisfactoriamente el producto o servicio	NN	NN
Ingeniero civil calculista	Contratación de diseños estructurales e hidráulico-sanitarios	Realizar diseño estructural del local y de instalaciones hidráulicas, con base a todas las requerimientos del estudio técnico del proyecto, Entregar borradores a delineante para realización de planos definitivos de diseño, Supervisar pronta entrega de planos de diseño al Gerente del Proyecto	Precio fijo	\$ 2.000.000.000	10	50% al realizar contrato, 50% al recibir satisfactoriamente el producto o servicio	Poliza de garantía y cumplimiento, póliza de responsabilidad extracontractual	NN
Ingeniero mecánico calculista	Contratación de diseño de instalaciones mecánicas y manuales de manejo y mantenimiento	Realizar diseño de instalaciones mecánicas del local con base a los requerimientos del estudio técnico del proyecto, Entregar borradores a delineante para realización de planos definitivos de diseño, Supervisar pronta entrega de planos de diseño al Gerente del Proyecto	Precio fijo	\$ 2.000.000.000	31	50% al realizar contrato, 50% al recibir satisfactoriamente el producto o servicio	Poliza de garantía y cumplimiento, póliza de responsabilidad extracontractual	NN
Ingeniero eléctrico	Contratación de diseño de instalaciones eléctricas	Realizar diseño de instalaciones eléctricas con base a los requerimientos del estudio técnico del proyecto, Entregar borradores a delineante para realización de planos definitivos de diseño, Supervisar pronta entrega de planos de diseño al Gerente del Proyecto	Precio fijo	\$ 2.000.000.000	5	50% al realizar contrato, 50% al recibir satisfactoriamente el producto o servicio	Poliza de garantía y cumplimiento, póliza de responsabilidad extracontractual	NN
Arquitecto	Contratación de diseños arquitectónicos	Realizar diseño de acabados y exteriores del local, según necesidades de los inversionistas, sin dejar de lado la legislación urbanística, Entregar borradores a delineante para realización de planos definitivos de diseño, Supervisar pronta entrega de planos de diseño al Gerente del Proyecto	Precio fijo	\$ 2.000.000.000	10	50% al realizar contrato, 50% al recibir satisfactoriamente el producto o servicio	Poliza de garantía y cumplimiento, póliza de responsabilidad extracontractual	NN
Delineante	Contratación de servicios de dibujo	Realizar planos de diseño en Autocad 2000 o superior de acuerdo a indicaciones de ingenieros y arquitectos.	Precio fijo	\$ 500.000.000	9	100% al recibir satisfactoriamente el producto o servicio	Poliza de garantía y cumplimiento, póliza de responsabilidad extracontractual	NN
Subcontralista obras civiles	Contratación de ejecución de obras civiles	Construir a cabalidad todas las obras civiles de adecuación del local, obras eléctricas y de maquinaria según planos de diseño, Realizar la compra de todos los insumos necesarios para la construcción de las obras civiles, Contratar la mano de obra necesaria para la construcción de las obras civiles, Llevar durante toda la ejecución de las obras todos los equipos de protección personal necesarios	Tiempo y Materiales	\$ 3.400.000.000	34	Semanal	Poliza de garantía y cumplimiento, póliza de responsabilidad extracontractual, póliza de calidad y estabilidad, póliza de pago de salarios y prestaciones a trabajadores	NN
Ingeniero mecánico	Contratación de servicio de instalación de fresadoras y tornos	Supervisar el trabajo de los técnicos durante la instalación de las fresadoras y el torno, Supervisar el buen estado de todos los elementos involucrados dentro del proceso de instalación de la maquinaria, Realizar informe de avances de obra para el gerente del proyecto, Coordinar las pruebas de las fresadoras y los tornos, Reportar cualquier anomalía durante las pruebas	Precio fijo	\$ 328.560.000	13	100% al recibir satisfactoriamente el producto o servicio	NN	NN
Ingeniero metalúrgico	Contratación de servicios de instalación de horno para tratamiento térmico	Supervisar el trabajo de los técnicos durante la instalación del horno, Supervisar el buen estado de todos los elementos involucrados dentro del proceso de instalación de la maquinaria, Realizar informe de avances de obra para el gerente del proyecto, Coordinar las pruebas del horno para tratamiento térmico, Reportar cualquier anomalía durante las pruebas	Precio fijo	\$ 133.332.800	9	100% al recibir satisfactoriamente el producto o servicio	NN	NN
Técnico de mecánica	Contratación de servicios de apoyo en instalación de maquinaria	Realizar las actividades de instalación de fresadoras, tornos y hornos de acuerdo a los lineamientos de los ingenieros, Buen manejo de los recursos y herramientas destinados para cada actividad, Realizar las pruebas y ajustes necesarios para el buen funcionamiento de la maquinaria, Realizar cada una de las actividades utilizando los artículos de protección personal, Reportar cualquier anomalía detectada a los ingenieros	Precio fijo	\$ 300.000.000	13	100% al recibir satisfactoriamente el producto o servicio	NN	NN
Técnico electricista	Contratación de servicios de apoyo en instalación de maquinaria	Realizar las actividades de instalación de acuerdo a las exigencias eléctricas de la maquinaria, Buen manejo de los recursos y herramientas destinados para cada actividad, Realizar las pruebas y ajustes necesarios para el buen funcionamiento de las instalaciones eléctricas, Realizar cada una de las actividades utilizando los artículos de protección personal, Reportar cualquier anomalía detectada a los ingenieros	Precio fijo	\$ 125.000.000	5	100% al recibir satisfactoriamente el producto o servicio	NN	NN

	Objeto de Contrato	Alcance	Tipo de contrato	Valor (pesos)	Plazo (días hábiles)	Forma de pago	Garantías y seguros requeridos	Medidas de apremio o bonificación
Subcontralista publicidad	Contratación de servicios de publicidad	Realización de campaña de publicidad mediante radio, tv, prensa y entrevistas	Precio fijo	\$ 5.000.000.000	20	50% al realizar contrato, 50% al recibir satisfactoriamente el producto o servicio	NN	NN
Subcontralista encuestas	Contratación de servicios de encuesta	Realización de encuestas mediante entrevistas	Precio fijo	\$ 1.000.000.000	5	50% al realizar contrato, 50% al recibir satisfactoriamente el producto o servicio	NN	NN
Asesor SGC	Contratación de servicios de asesoría en implementación de sistema de gestión de calidad	Prestar asesoría en el montaje del sistema de calidad para la empresa, Prestar asesoría en la documentación necesaria para las auditorías, Realizar la preauditoría de calidad, Prestar asesoría para el cierre de las no conformidades en la auditoría de certificación	Precio fijo	\$ 10.000.000.000	66	50% al realizar contrato, 50% al recibir satisfactoriamente el producto o servicio	NN	NN
Órdenes de Compra								
Compra de horno para TT	Orden de compra para 1 horno eléctrico para tratamiento térmico con capacidad de 1m3, dimensiones de 0.9m x 1 m x 1,12m y 50 Kw de potencia	Envío y transporte hasta empresa	Precio fijo	\$ 50.000.000.000	24	100% al realizar orden de compra	Garantía de 18 meses o 2500 horas de trabajo, seguro por robo e incendio	NN
Compra de fresadoras	Orden de compra para 2 fresadoras de torreta con control numérico de 3 Kw de potencia del motor principal	Envío y transporte hasta empresa	Precio fijo	\$ 140.000.000.000	24	100% al realizar orden de compra	Garantía de 18 meses o 2500 horas de trabajo, seguro por robo e incendio	NN
Compra de tornos	Orden de compra para 2 tornos de longitud máxima de torneado de 60mm a una velocidad de 1200-3000 rev/min	Envío y transporte hasta empresa	Precio fijo	\$ 100.000.000.000	24	100% al realizar orden de compra	Garantía de 18 meses o 2500 horas de trabajo, seguro por robo e incendio	NN
Compra de equipos de cómputo	Orden de compra para 2 equipos de cómputo con procesador de 3 Gh, disco duro de 100 Gb, 1 Gb de RAM, unidad quemadora de DVD 16X dual layer, y monitor pantalla plana LCD de 17" cada uno	Envío y transporte hasta empresa	Precio fijo	\$ 4.000.000.000	5	100% al realizar orden de compra	Garantía de 6 meses en todas las partes	NN
Compra de moto	Orden de compra para 1 moto motor 100 CC, 4 tiempos y 4 velocidades	Envío y transporte hasta empresa	Precio fijo	\$ 3.800.000.000	5	100% al realizar orden de compra	Garantía en piezas mecánicas por 18.000 km	NN
Compra de muebles y enseres	Orden de compra para 2 juegos de mueble para computador, 10 sillas ergonómicas tipo oficina, 1 sofá de 4 puestos, 1 juego de mesa de 6 puestos	Envío y transporte hasta empresa	Precio fijo	\$ 4.000.000.000	5	100% al realizar orden de compra	Garantía de 6 meses en todas las partes	NN