

FUNDICIONES DIAZ ESCOBAR LIMITADA

**DONIA ASLEY DÍAZ VARGAS
YENNY ALEJANDRA DÍAZ ARANGO
LEIDY PATRICIA ESCOBAR RODELO**

**UNIVERSIDAD NACIONAL ABIERTA Y A DISTANCIA
FACULTAD DE CIENCIAS ADMINISTRATIVAS
CEAD LA DORADA
2005**

FUNDICIONES DIAZ ESCOBAR LIMITADA

**DONIA ASLEY DÍAZ VARGAS
C.C. 39.949.260
YENNY ALEJANDRA DÍAZ ARANGO
C.C. 24.714.032
LEIDY PATRICIA ESCOBAR RODELO
C.C. 20.830.534**

**Trabajo presentado como requisito para optar al título de
Tecnólogas en Gestión Comercial y de Negocios**

**Director de Proyecto
Dr. Gerardo Uribe Velásquez
Administrador de Empresas**

**UNIVERSIDAD NACIONAL ABIERTA Y A DISTANCIA
FACULTAD DE CIENCIAS ADMINISTRATIVAS
CEAD LA DORADA
2005**

Nota de aceptación:

Firma del presidente del jurado

Firma del jurado

Firma del jurado

La Dorada, febrero 4 de 2005

La realización de este proyecto está dedicada a nuestros padres, esposos e hijos quienes nos han brindado su apoyo incondicional, nos han motivado e inspirado continuamente para llegar a cumplir un logro más en nuestras vidas que solo es un peldaño en el camino que hemos decidido emprender.

Simplemente gracias por ser nuestro motivo de inspiración.

Donia, Aleja y Leidy

AGRADECIMIENTOS

Gracias, mil gracias a nuestro profesor y amigo **RODRIGO MARIN SANTAMARIA**, quien nos brindó su tiempo, conocimientos, paciencia, amistad y su experiencia para que lográramos llegar hasta este punto.

Le estamos inmensamente agradecidas por acompañarnos y guiarnos en esta etapa de nuestras vidas.

Que Dios lo bendiga y lo acompañe en todos sus proyectos, para que siga ayudando a las personas que lo necesite.

CONTENIDO

	pág.
INTRODUCCION	16
JUSTIFICACION	17
1. ANALISIS DEL ENTORNO	18
1.1 ANALISIS DOFA	20
1.2 PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA	21
1.3 REFERENTES CONCEPTUALES	22
1.4 OBJETIVO GENERAL	23
1.5 OBJETIVOS ESPECIFICOS	23
1.6 PROCEDIMIENTOS METODOLOGICOS EMPLEADOS	24
1.7 ALCANCES DEL PROYECTO	24
2. ESTUDIO DE MERCADO	25
2.1 IDENTIFICACION DEL PRODUCTO	25
2.2 CARACTERISTICAS DEL PROYECTO	25
2.2.1 Características físicas del producto	25
2.2.2 Características técnicas del producto	25
2.2.3 Características intangibles del producto	27
2.3 USOS DEL PRODUCTO	27
2.3.1 Fundición industrial	27
2.3.2 Fundición artesanal	28

2.4	USUARIO O CONSUMIDOR	29
2.5	DESCRIPCION DEL MERCADO	29
2.6	COMPORTAMIENTO DE LA DEMANDA	29
2.7	COMPORTAMIENTO DE LA OFERTA	30
2.8	ANALISIS DE LOS PRECIOS	30
2.9	COMERCIALIZACION DEL PRODUCTO	30
2.10	MERCADOS DE INSUMO	31
3	ESTUDIO TECNICO	32
3.1	TAMAÑO	32
3.2	LOCALIZACION	32
3.2.1	Macrolocalización	32
3.2.2	Microlocalización	32
3.3	PROCESO DE PRODUCCION	33
3.3.1	Especificación y descripción de insumos	33
3.3.2	Análisis del proceso productivo	33
3.3.3	Principales productos	40
3.3.4	Programa de producción	40
3.3.5	Selección y especificación de equipos	41
3.3.6	Identificación de necesidades de mano de obra	43
3.4	OBRAS FISICAS Y DISTRIBUCION EN PLANTA	44
3.4.1	Obras Físicas	44
3.4.2	Distribución en planta	45

3.5	ESTUDIO ADMINISTRATIVO	45
3.5.1	Constitución jurídica de la empresa	45
3.5.2	Estructura Organizacional	46
3.5.3	Funcionamiento de la organización	46
4	ESTUDIO FINANCIERO	50
4.1	DETERMINACION DE INVERSIONES Y COSTOS	50
4.1.1	Inversiones	50
4.1.2	Costos operacionales	52
4.1.3	Punto de equilibrio	56
4.2	PROYECCIONES FINANCIERAS PARA EL PERIODO DE EVALUACION DEL PROYECTO	57
4.2.1	Cálculo del monto de recursos necesarios para la inversión	57
4.2.2	Presupuesto de ingresos	59
4.2.3	Presupuesto de costos operacionales	60
4.2.4	Flujos del proyecto sin financiamiento a través de crédito	61
4.3	FINANCIAMIENTO	62
4.3.1	Flujos financieros con financiamiento	62
4.3.2	Elaboración de flujos del proyecto con financiamiento	63
4.4	ESTADOS FINANCIEROS	65
4.4.1	Balance General	65
4.4.2	Estado de pérdidas y ganancias	66

5	EVALUACION DEL PROYECTO	67
5.1	EVALUACION FINANCIERA	67
5.1.1	El valor presente neto (V.P.N.)	67
5.1.2	Tasa interna de rentabilidad	69
5.2	ANALISIS DE SENSIBILIDAD	71
5.3	INCIDENCIAS DEL PROYECTO EN SU ENTORNO	74
5.3.1	Efectos externos del proyecto como inversión	74
5.3.2	Efectos externos del proyecto como programa de producción	74
5.3.3	Efectos del proyecto sobre el medio ambiente	75
	CONCLUSIONES	76
	BIBLIOGRAFIA	77
	ANEXOS	78

LISTA DE CUADROS

	pág.
Cuadro 1. Clasificación de las empresas de La Dorada	19
Cuadro 2. Producción de hierro	40
Cuadro 3. Producción de aluminio	40
Cuadro 4. Producción de bronce	40
Cuadro 5. Síntesis de obras civiles y especificaciones	44
Cuadro 6. Inversiones en terrenos	50
Cuadro 7. Inversiones en maquinaria	51
Cuadro 8. Inversiones en muebles	51
Cuadro 9. Costo de mano de obra	52
Cuadro 10. Costo de servicios	52
Cuadro 11. Costo de materiales	53
Cuadro 12. Depreciaciones	54
Cuadro 13. Remuneración del personal administrativo	55
Cuadro 14. Otros gastos administrativos	55
Cuadro 15. Programa de inversión fija del proyecto	57
Cuadro 16. Inversión de capital de trabajo	58
Cuadro 17. Programa de inversión (términos constantes)	58
Cuadro 18. Valor residual de activos al final del período	59
Cuadro 19. Flujo neto de inversión sin financiación	59
Cuadro 20. Presupuesto de ingresos	59
Cuadro 21. Presupuesto de costos de producción	60
Cuadro 22. Presupuesto de gastos de administración	60
Cuadro 23. Presupuesto de gastos de venta	60
Cuadro 24. Programa de costos operacionales	61
Cuadro 25. Flujo neto de operación sin financiamiento	61
Cuadro 26. Flujo financiero neto del proyecto sin financiamiento	61
Cuadro 27. Programa de amortización del crédito	62
Cuadro 28. Flujo neto de inversión para el proyecto con Financiamiento	63
Cuadro 29. Flujo neto de operación con financiamiento	63
Cuadro 30. Flujo financiero neto del proyecto con financiamiento	64
Cuadro 31. Cálculo de la tasa mínima de rendimiento para el proyecto con financiamiento	68
Cuadro 32. Presupuesto de ingresos por ventas de hierro con 15% de disminución en el volumen de producción	71
Cuadro 33. Programa de ingresos con disminución del 15% en volumen de ventas de hierro	71

Cuadro 34. Flujo neto de operación sin financiamiento con disminución del 15% en ventas de hierro	72
Cuadro 35. Flujo financiero neto del proyecto sin financiamiento con disminución del 15 % en ventas	72

LISTA DE FIGURAS

	pág.
Figura 1. Caja de molde	26
Figura 2. Fusión de hierro	36
Figura 3. Descripción del proceso productivo	38
Figura 4. Diagrama de procedimiento	39
Figura 5. Cubilote	42
Figura 6. Distribución en planta	45
Figura 7. Organigrama	46
Figura 8. Punto de equilibrio	57

LISTA DE TABLAS

	pág.
Tabla 1. Cálculo de la TIR sin financiamiento	69
Tabla 2. Cálculo de la TIR con financiamiento	70
Tabla 3. Cálculo de la TIR con disminución del 20%	73

LISTA DE ANEXOS

	pág.
Anexo A. Encuestas	78
Anexo B. Amortización del crédito	82

GLOSARIO

A continuación presentamos términos que son comunes dentro del proceso de la fundición:

ALEACIÓN: mezcla de un metal con otro u otros y con elementos no metálicos

APISONAR: aplanar fuertemente la tierra

ARIATAS: Intersección de dos caras

CEMENTITA: un compuesto de hierro con el 7% de carbono aproximadamente, es de gran dureza y muy quebradiza.

COLABILIDAD: Operación de llenar un molde con metal fundido

COMPRESIÓN: acción y efecto de reducción

CONTRASALIDAS: Opuestos a una salida

COTAS: Armadura de malla de hierro

CULATAS: Pieza de fundición en hierro o aluminio que se acopla en la parte superior del bloque de los motores de combustión interna

FUSIBILIDAD: Propiedad de los cuerpos de pasar del estado sólido al líquido por efecto del calor.

HIGROSCOPOCIDAD: Humedad.

MAQUINADAS: Pasar por máquinas para dar forma a una pieza fundida

MECANIZADO: Implantar el uso de máquinas en operaciones industriales

NOYOS: Es la formación en la arena del macho de una pieza fundida para obtener una pieza hueca.

PIVOTES: Guía que sirve de punto de apoyo

RECHUPES: Defecto de los lingotes consistente en la oclusión de bolsas de aire en su interior debido a un enfriamiento excesivamente rápido.

TERRAJA: Tabla guarnecida con una chapa de metal recortada con arreglo al perfil de una soldadura y que sirve para hacerlas de yeso, estuco o mortero corriéndola cuando la pasta esté blanda.

TRACCIÓN: Modo de trabajo de un cuerpo sometido a la acción de una fuerza que tiende a largarlo.

INTRODUCCION

El proyecto **FUNDICIONES DIAZ ESCOBAR**, nace luego de un análisis del mercado de las empresas industriales existentes en La Dorada principalmente, y en los municipios vecinos como son Puerto Boyacá, Puerto Salgar, Norcasia, Mariquita y Honda; en donde se identificó la carencia de una empresa fundidora, que facilitará la consecución de piezas de hierro, bronce y aluminio, necesarias para el desarrollo de su actividad económica.

En las páginas siguientes se explica todo el proceso que conlleva la planeación, formulación, organización, ejecución, evaluación e implantación de la empresa fundidora en La Dorada.

Para un análisis más detallado este proceso se dividió en cinco fases. La primera incluye un análisis de los factores políticos, culturales, sociales y económicos de La Dorada.

La segunda corresponde al estudio de la oferta y la demanda de piezas fundidas, realizado a través de encuestas, que finalmente identificaron la necesidad de crear dicha empresa.

El estudio técnico y financiero pertenecen a la tercera y cuarta etapa, los cuales se realizaron para determinar la viabilidad del proyecto. En la quinta y última etapa se muestra una evaluación financiera que comprueba la factibilidad del mismo, y una evaluación social relacionando sus incidencias en la comunidad y el medio ambiente.

JUSTIFICACION

Este proyecto se originó con base a una serie de comentarios de personas conocedoras y relacionadas con empresas industriales, que hicieron notar la carencia de una industria cercana que les proporcionará piezas fundidas y les ahorrará tiempo y dinero.

Esta inquietud motivó a realizar una investigación que determinara si esta falencia se estaba presentado en las demás empresas, y en que proporción se requerían estos materiales.

Los resultados fueron muy positivos, puesto que se identificó una gran demanda de piezas fundidas de hierro gris, y en menor cantidad de bronce y aluminio; lo cual impulsó a llevar a cabo las diferentes etapas investigativas.

Cabe destacar, que la fundición es una industria fundamental para la construcción de máquinas, y además permite obtener fácil y económicamente piezas de diversas formas y tamaños.

1. ANÁLISIS DEL ENTORNO

La Dorada municipio de Caldas, localizado a orillas de río Magdalena, a una altitud de 176 m y una temperatura 27 °C.

Su ubicación geográfica en el centro del país, con la confluencia de varios departamentos, abarcando en su zona de influencia a oriente de Caldas, norte del Tolima suroccidente santandereano, noroccidente de Cundinamarca, suroriente de Antioquía y occidente de Boyacá, además de estar equidistante de Bogotá, Manizales y Medellín, hacen de La Dorada, paso obligado en el desplazamiento a las ciudades del occidente, norte y suroccidente del país, situación de la troncal del Magdalena medio o troncal de La Paz, que comunica al interior de la Costa Atlántica, otorgándole el calificativo como corazón de Colombia y Glorieta Nacional.

La estratégica ubicación de La Dorada y la disponibilidad de diversos medios de transporte, constituyen una de las principales fortalezas para su desarrollo, a lo que se adiciona el aprovechamiento de factores de competitividad regional que radican en el potencial agroindustrial y el turismo.

La región dispone de un magnifico servicio por partes de entidades bancarias y corporaciones de ahorro.

La economía de La Dorada se encuentra representada por la pesca; la cual sigue siendo muy practicada en el municipio donde el principal proveedor es el río Magdalena que aporta anualmente un importante volumen de pescado para los habitantes ribereños.

Las subiendas son las temporadas en que mayor pescado se captura, congregando un enorme número de pescadores de varias regiones los cuales surten del producto al centro del país. Las especies más comunes en la captura y comercialización, son el bocachico, nicuro, bagre, capaz, la dorada o mueluda que componen la pesca de subsistencia de gran número de familias, asentadas en pequeños poblados o ranchería a orillas de los ríos donde es mayor la oferta.

La economía del municipio es eminentemente pecuaria, teniendo como base de sus ingresos la producción de ganado bovino, con aceptable productividad, tecnificación de exportaciones y el mayor porcentaje de la población rural dedicada a ésta actividad, lo que hace que el municipio se sitúe a un nivel regional como uno de los más ganaderos.

Los sistemas de producción bovina son cría comercial y de puros, ubicado en la zona norte del municipio; doble propósito en la zona sur en límites con el municipio

Victoria; y ceba en la parte intermedia a lo largo del valle del Magdalena. Además hay explotación de búfalos para el trabajo en labores agropecuarias y la producción de carne.

La agroindustria más representativa es la de quesillo. También se encuentran fábricas de ladrillo y bloque que se comercializan localmente y su proceso productivo es artesanal.

Los cultivos semipermanentes como plátano y yuca son de economía campesina de subsistencia, sin ningún manejo técnico destinados al autoconsumo, con pocos excedentes que se comercializan en la cabecera.

Dentro del total de la actividad económica del municipio es bastante característico el comercio siendo éste el renglón de mayor participación.

Una de las actividades más representativas del sector comercio es la cacharrería, en gran parte realizada por el comercio informal o no organizado, ubicado en el centro de la ciudad.

Actualmente, encontramos gran cantidad de empresas clasificados según su actividad:

Cuadro 1. Clasificación de Empresas de La Dorada

ACTIVIDAD	CANTIDAD DE ESTABLECIMIENTO
Actividades Inmobiliaria y Empresas de Alquiler	38
Administración Pública, Defensa y Seguridad Social	4
Agricultura, Ganadería, Caza y Silvicultura	11
Comercio	781
Construcción	47
Educación	13
Explotación de Minas y Canteras	1
Hoteles y Restaurantes	201
Industria Manufacturera	117
Intermediación Financieras	9
Otras Actividades, Servicios, Comunidad, Social	138
Servicios Sociales y de Salud	68
Transporte, Almacenamiento y Comunicación	34
PARA UN TOTAL DE	<u>1.462</u>

*Fuente: Cámara de Comercio de La Dorada

La proyección estadística de población nos muestra:

AÑO	POBLACION TOTAL	URBANO	RURAL
2.002	84.773	77.843	6.930
2.003	86.166	79.2116	6.950
2.004	87.557	80.591	6.966
2.005	88.942	81.962	6.980

Se estima que la infraestructura educativa es suficiente en la prestación del servicio en preescolar, básica primaria y secundaria. Según las estadísticas actuales del municipio, el 17% de la población es analfabeta.

La contaminación atmosférica en el área urbana y rural se considera baja, debido al tamaño y poco desarrollo industrial y empresarial de la ciudad, estimándose una tasa de emisiones baja, que no ocasionan una degradación significativa de los componentes atmosféricos. No obstante, no se ha determinado el grado de concentración de contaminantes que pueden llegar a influir en los niveles de inmisión de acuerdo a las normas de calidad del aire actualmente reglamentados.

1.1 ANALISIS DOFA

<p align="center">MUNICIPIO DE LA DORADA</p>	<p align="center">DEBILIDADES-D</p> <ol style="list-style-type: none"> 1.Inversión en las necesidades básicas de la sociedad 2.Promoción Infraestructura Hotelera y Turística de la ciudad 3.Concientización cultura ciudadana 4.Contaminación Visual 	<p align="center">FORTALEZAS-F</p> <ol style="list-style-type: none"> 1.Excelente ubicación geográfica 2.Equidistante a las principales capitales 3.Amplia economía comercial y ganadera
<p>OPORTUNIDADES-O</p> <ol style="list-style-type: none"> 1.Creación del centro Multimodal y del Terminal de Transportes 2.Adecuación de Ferrovías 3.Excelente ubicación geográfica 3.Amplia economía comercial y ganadera 	<p align="center">ESTRATEGIAS-DO</p> <p>Al construir el terminal de transporte y la nueva cárcel se concentraría mayor turismo y mejor presentación para la ciudad (D2,D4-O2,O3)</p> <p align="center">ESTRATEGIAS-DO</p>	<p align="center">ESTRATEGIAS-FO</p> <p>Al contar con el centro Multimodal tanto comerciantes como ganaderos incrementaría sus ingresos y ampliarían la economía del municipio (F3-O1)</p>
<p>AMENAZAS-A</p> <ol style="list-style-type: none"> 1.Incidencia de grupos armados al margen de la ley 2.Contaminacion del Río Magdalena 		<p align="center">ESTRATEGIAS-FA</p> <p>Por encontrarnos en el centro del país somos una de la ciudades turísticas lo cual nos impulsa a que se realicen campañas para mejorar la presentación del Río Magdalena (F1-A2)</p>

1.2 PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

En La Dorada existen talleres industriales que se ven afectados por la falta de una empresa fundidora que preste los servicios dentro del municipio.

En ocasiones deben contratar con empresas fundidoras de Bogotá, Manizales y Medellín; lo cual ha repercutido negativamente no solo en sus ingresos, sino en su imagen corporativa debido al retraso en la entrega de sus trabajos y en ocasiones la baja calidad de los insumos ha generado clientes insatisfechos; y el aumento en los costos de fabricación del producto terminado.

Esta falencia se presenta también en los municipios de Puerto Salgar, Puerto Boyacá, Norcasia, Honda y Mariquita; dejando de ser un problema local para convertirse en regional.

Un ejemplo de esto se observa en Puerto Salgar y Puerto Boyacá, en donde las empresas petroleras son las principales afectadas ya que requieren de estos servicios y no los reciben en óptimas condiciones; por lo cual se ven obligadas a adquirirlos en otras ciudades; negando así a los talleres de la región la oportunidad de aumentar su productividad y la generación de empleo.

1.3 REFERENTES CONCEPTUALES

En la construcción de máquinas se utilizan metales laminados o perfilados, metales forjados, elementos metálicos unidos entre sí, por medio de ensambles o soldaduras, piezas obtenidas por electroformado, piezas obtenidas por compresión de polvos metálicos, piezas obtenidas por el corte de los metales o piezas fundidas o coladas.

Estas últimas constituyen en la mayoría de los casos, la parte preponderante de las máquinas, ya que el procedimiento de la fundición permite obtener fácil y económicamente pieza de diversas formas y tamaños y utilizar de modo conveniente algunos metales y aleaciones, cuyas características particulares no los hacen aptos para la laminación, el corte, la forja o la soldadura.

La fundición exige una amplia cultura profesional para quien se dedique a ella, pues requiere conocimientos técnicos de dibujo industrial, mecánico de sólidos y fluidos, la electrotecnia, los materiales, la terminología y otras, además de habilidades prácticas y de una capacidad especial para idear y aprovechar tales recursos.

Desde la prehistoria hasta nuestros días, el hombre valiéndose de la fundición, ha fabricado siempre objetos de utilidad par su vida física (armas, recipientes, herramientas) y para alimentar su vida espiritual (imágenes sagradas, estatuas y adornos).

En la obtención de piezas por el procedimiento de la fundición se llena un molde con el metal líquido el que se solidifica, dando así la forma del molde.

De acuerdo con los metales usados para llenar los moldes, la fundición puede ser:

1. *Fundición de hierro*, en la cual se emplea hierro fundido para la fabricación de piezas u objetos.
2. *Fundición de acero*, en la cual se emplea el acero o sus aleaciones.
3. *Fundición de metales no ferrosos*, como cobre, aluminio, estaño, zinc, plomo, níquel, manganeso y sus aleaciones.

1.4 OBJETIVO GENERAL

Instaurar una industria de fundición de materiales (bronce, aluminio, hierro), con tecnología de punta industrial en el Municipio de La Dorada

1.5 OBJETIVOS ESPECIFICOS

- Definir las características y usos de los productos obtenidos mediante el proceso de fundición
- Realizar un estudio de demanda de estos productos para determinar su necesidad en los diferentes talleres de industria y mecánica de La Dorada
- Realizar un estudio de la oferta de los productos para determinar que competidores hay en la región y sus volúmenes de producción
- Diseñar una estrategia adecuada de los productos
- Determinar los costos y puntos de localización de los insumos productivos
- Verificar los posibles puntos de ubicación geográfica para el proyecto
- Determinar las condiciones y requerimientos propios de este proceso industrial
- Realizar un estudio financiero para determinar los valores de inversiones y costos
- Realizar la evaluación financiera del proyecto haciendo uso de los indicadores básicos
- Realizar la evaluación económica determinando la sostenibilidad del mismo.
- Determinar la mano de obra calificada que se requiera para la ejecución del proyecto y el funcionamiento de la empresa.

1.6 PROCEDIMIENTOS METODOLOGICOS EMPLEADOS

Para la elaboración de este trabajo de grado se utilizó la investigación aplicada, tomando como guía el libro “Formulación y Elaboración de Proyectos” de Contreras.

La mayoría de los datos relacionados con las técnicas, insumos, procesos de la fundición de hierro, bronce y aluminio se recolectaron a través de libros que trataron sobre el tema (Ver Bibliografía). Los aspectos concernientes a cantidades y precios de compra de insumos, de venta del producto terminado, de salarios y maquinaria se obtuvieron del señor Luis Enrique Rodríguez, el cual es propietario de Fundiciones LER, localizada en la ciudad de Bogotá; todos estos datos fueron ajustados a las necesidades que se han detectado en La Dorada, pues esta ciudad es el sitio de ubicación de la empresa.

El estudio del mercado, que tiene como principal objetivo conocer la demanda y la oferta de productos fundidos, se obtuvo mediante encuestas realizadas en los talleres industriales e instituciones que han solicitado y trabajado la técnica de fundición en La Dorada, Honda, Mariquita, Puerto Salgar, Puerto Boyacá y Norcasia.

La información arrojada por las encuestas se tabuló y graficó para luego ser analizada y concluir si era necesaria o no la implantación de una empresa fundidora de hierro, bronce y aluminio.

1.7 ALCANCES DEL PROYECTO

Con la realización de este proyecto se crea la probabilidad de generar nuevos empleos que ayuden a satisfacer necesidades básicas de la sociedad; además nos permite como futuros profesionales comprender la situación empresarial de nuestra región; interpretando todo el proceso de cómo se establecen empresas y su función dentro de nuestro entorno.

2. ESTUDIO DE MERCADO

2.1 IDENTIFICACION DEL PRODUCTO

El proyecto se dedicara al proceso de Fundición, de piezas metálicas a través del vertido de metal fundido sobre un molde hueco, por lo general hecho de arena. La fundición es un producto industrial el cual es utilizado en la región por los diferentes talleres industriales. Principalmente se fundirán piezas en hierro; además se fundirá bronce y aluminio cuando sean solicitados.

2.2 CARACTERISTICAS DEL PRODUCTO

2.2.1 Físicas: La fundición es un antiguo arte que todavía se emplea, aunque ha sido sustituido en cierta medida por otros métodos como el fundido a presión, la forja, la extrusión, el mecanizado y el laminado.

Para la fabricación de las piezas fundidas se utiliza arena de moldeo en la cual se elabora el modelo del producto, cuyo diseño depende de la forma, material y tamaño requerido por el consumidor.

En los casos en que el número de piezas fundidas es limitado, el modelo suele ser de madera barnizada, pero cuando el número es elevado, puede ser de plástico, hierro colado, acero, aluminio u otro metal. El modelo presenta dos diferencias importantes con respecto al original: sus dimensiones son algo mayores para compensar la contracción de la pieza fundida al enfriarse, y los modelos de objetos huecos tienen proyecciones que corresponden a los núcleos

2.2.2 Técnicas: La fundición implica tres procesos diferentes: en primer lugar se construye un modelo de madera, plástico o metal con la forma del objeto terminado; más tarde se realiza un molde hueco rodeando el modelo con arena y retirándolo después, y a continuación se vierte metal fundido en el molde (este último proceso se conoce como colada).

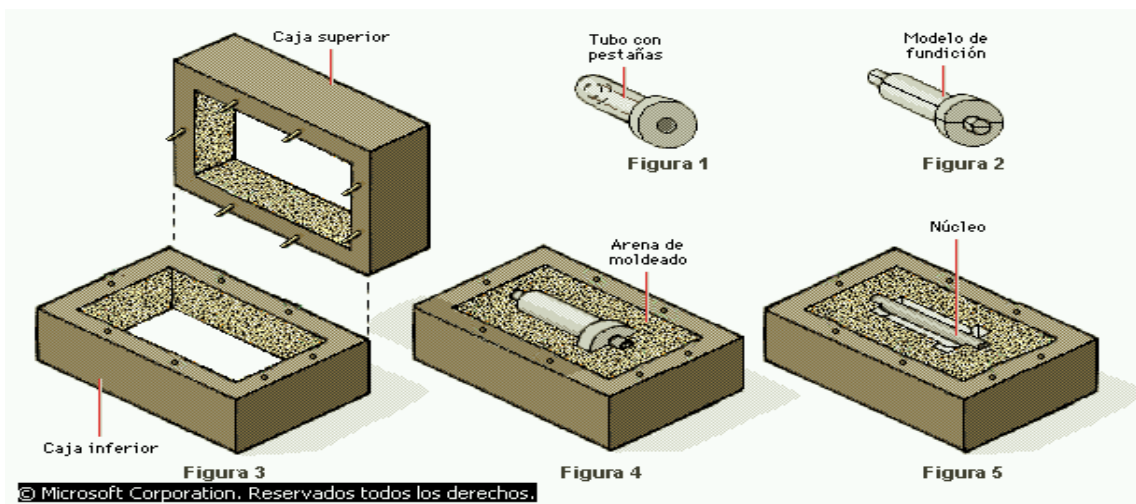
Aunque los modelos pueden hacerse de una sola pieza, cuando su forma es complicada resulta más fácil sacar el objeto fundido del molde si tiene dos o más partes. Por esa misma razón, los modelos de objetos con lados rectos se suelen fabricar con un ligero rebaje en su espesor. Las distintas partes de un modelo tienen salientes y entrantes coincidentes para alinearlas de forma correcta al montarlas.

La mejor forma de comprender el proceso de fabricación del molde y fundido de la pieza es por medio de una pieza sencilla, por ejemplo, un tubo con pestañas en un extremo, como el que aparece en la figura 1 de la ilustración adjunta.

El modelo de la pieza se muestra en el paso 2. La mayoría de los moldes se preparan empleando dos cajas de madera (sin fondo ni tapa) dotadas de salientes u otros sistemas que hacen que ambas cajas ocupen la misma posición relativa al unir las (paso 3). Al hacer el molde, la parte plana de una mitad del modelo se coloca sobre una superficie plana, y la caja inferior se sitúa encima. Se vierte arena de moldeado en la caja y se apelmaza hasta que se llena toda la caja. A continuación se da la vuelta a la caja y se pone en su lugar la otra mitad del modelo (el resultado de esta operación se ve en el paso 4). Se espolvorea sobre la superficie de la caja una arena seca especial denominada arena de separación; después se coloca la caja superior, se llena de arena y ésta se comprime.

A continuación se separan las dos mitades del molde y se retira el modelo. Se perforan uno o más agujeros o bocas de vertido a través de la arena de la caja superior, así como orificios más pequeños o respiraderos para que salga parte del vapor que se forma cuando se vierte el metal caliente en el molde. Por último se prepara el núcleo, la parte del molde correspondiente al hueco de la pieza fundida. En el tubo mostrado en la figura 1, el núcleo es un simple cilindro, pero una pieza compleja puede exigir uno o más núcleos de forma elaborada. Los núcleos se fabrican aparte en cajas de núcleos que sirven como modelo. Después de darles forma se cuecen en un horno hasta que son lo bastante resistentes para ser manejados. El núcleo se coloca dentro de la caja inferior del molde (paso 5) y se vuelve a montar la caja superior. El molde ya está listo para el vertido. Después de fundirlo en un horno, el metal se vierte a mano desde un crisol - cuando las piezas son pequeñas- o, en la mayoría de los casos, desde un cucharón o cubo de gran tamaño transportado por una grúa o una vagoneta, hasta que el molde está totalmente lleno. Cuando la pieza se haya enfriado, se saca del molde de la caja. Los salientes de metal formados en las bocas y respiraderos tienen que cerrarse o eliminarse de alguna otra forma.

Figura 1. Caja de molde



La arena empleada para la fundición contiene suficiente arcilla para mantener la cohesión si se humedece antes de usarla. La arena de separación sirve tan sólo para que las cajas se desprendan sin dificultad; es una arena seca con un contenido de arcilla bajo o nulo. Se utiliza arena para los moldes porque permite que escape una cierta cantidad de vapor y gas cuando se vierte el metal. Para los metales con puntos de fusión bajos, como el latón, es posible emplear materiales de moldeado sólidos, como escayola o yeso. Estos moldes, igual que los metálicos, tienen superficies más lisas que los moldes de arena, por lo que las piezas fundidas tienen un acabado más fino y detallado. Sin embargo, no se pueden utilizar para fundir hierro o acero. En la fundición se emplean muchas variantes y técnicas especiales. En un proceso de fabricación, muchas veces resulta muy útil confeccionar dos o más piezas con un solo molde. Es posible realizar modelos de objetos compuestos de varias piezas con partes superpuestas, para poder retirar el modelo del molde pieza por pieza sin afectar a la arena. Cuando se funden piezas de maquinaria como engranajes, cuyo borde tiene que ser lo más resistente posible, en ocasiones se colocan en el molde piezas de hierro o acero alrededor del borde. Estas piezas conducen muy bien el calor, con lo que la parte de la pieza situada en sus proximidades se endurece con rapidez, lo que proporciona mayor resistencia al metal. A veces, las ruedas o engranajes grandes se funden sin cajas, en recipientes de arena situados directamente sobre el suelo de la fundición. En esos casos, la forma de la rueda se talla directamente en la arena, y se colocan núcleos en el molde para formar el cubo o eje central y los radios.

2.2.3 Intangibles: El producto ofrecido al cliente proporcionara una plena satisfacción en cuanto a calidad y entrega oportuna.

2.2 USOS DEL PRODUCTO

La fundición se proyecta hacia dos modalidades: (**)

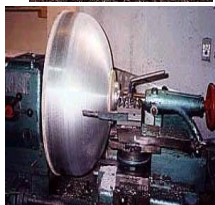
2.3.1 Fundición industrial



Trituradora y caja de noyo



Bomba de anillo líquido



Modelo de campana para filtro diam. 800 mm.



Impulsor



**Modelo
bomba
centrífuga**



**Modelo
bomba doble
aspiración**



**Bombas de
proceso**



Caja de noyos



**Caja de noyos
shell**



Impulsor



**Molde para
jamón**



Modelo tapa



**Tapas
prensaestopas**

2.3.2 Fundición artesanal:

Válvula



Banco



Brazo para farola



Farola



Respaldo para Cama



Accesorios para cortinas



Soporte para cortinas

2.4 USUARIO O CONSUMIDOR

Se puede afirmar que la empresa contará con dos clases de consumidores: *institucional*, como son todas las empresas industriales ubicadas en el Municipio de La Dorada y municipios vecinos como Puerto Salgar, Puerto Boyacá, Honda, Norcasia, entre otros, que requieren de la fundición como su primordial forma de trabajo; *persona natural* o consumidor particular que sin importar su condición social, solicite los productos alternos de fundición artesanal como diseño decorativo e innovador.

Como *consumidor potencial* se encuentran las alcaldías de los municipios mencionados, puesto que la empresa está en capacidad de proporcionarles las alcantarillas y demás artículos de hierro que sean requeridos para las obras que estas adelanten.

Además con la creación del Puerto Multimodal, las empresas contratistas encontrarán en nuestra empresa una buena alternativa, gracias a su ubicación, capacidad productiva y precios.

2.5 DESCRIPCION DEL MERCADO

La delimitación del área geográfica para este proyecto se ubica en la zona de la Dorada como el eje principal a desarrollar la técnica de la fundición con la posibilidad de abarcar el mercado de los municipios aledaños como Puerto Salgar, Puerto Boyacá, Honda, Norcasia y Mariquita.

En la región objeto de estudio se cuenta con un gremio de seis talleres industriales los cuales en su operación diaria manejan la fundición como su principal actividad, la cual se ve postergada por la insuficiencia de las empresas fundidoras de la

capital; siendo necesario en el municipio contar con una empresa que provea el servicio de fundición.

Así mismo las industrias de los municipios aledaños presentan la misma necesidad de contar con una industria de fundición cercana que satisfaga sus necesidades de piezas de hierro, bronce y aluminio.

2.6 COMPORTAMIENTO DE LA DEMANDA

En La Dorada no existe registro de datos relacionados con la cantidad de productos de hierro, bronce o aluminio fundido requeridos por los talleres; puesto que no se contaba con industrias fundidoras de importancia que prestaran tal servicio, lo cual los obligaba a realizar sus compras en otras ciudades como Bogotá e Ibagué.

Por esto se tomo como base del análisis los datos recolectados en las encuestas. En La Dorada y en los municipios de Puerto Salgar, Honda, Puerto Boyacá, Norcasia y Mariquita pudimos constatar que el material mas usado para la fundición es el hierro gris con un 45.83% mensual, seguido por el bronce con un 37.5% mensual y el aluminio con un 16.67% mensuales siendo este el menos utilizado en los talleres industriales.

A partir de estos datos se estima la demanda futura en 72 toneladas anuales de hierro gris, 300 kilogramos de aluminio y 300 kilogramos de bronce anuales.

2.7 COMPORTAMIENTO DE LA OFERTA

Como en el caso de la demanda, no existen antecedentes relacionados con la oferta de los productos fundidos. Sin embargo, se encontró dos empresas Industrias Villalobos e Industrias Carvajal que en algún tiempo practicaron la fundición para solventar sus propias necesidades sin ser esta su principal actividad.

Hoy en día en La Dorada se cuenta con un único proveedor ubicado en el barrio la Concordia, quien realiza los trabajos de fundición en aluminio y bronce por pedidos. Estos trabajos se hacen de una forma rudimentaria, sin ningún acabado final, con un promedio mensual de: bronce 16.67% y aluminio 83.33%

2.8 ANALISIS DE LOS PRECIOS*

Al no existir antecedentes sobre la demanda y la oferta, obviamente no existen registros sobre los precios del hierro fundido, ni del bronce ni el aluminio. Solo se cuenta con los precios que las empresas encuestadas nos proporcionaron de acuerdo con el valor que han venido pagando por dichos productos.

En los talleres industriales de La Dorada los productos terminados se venden de acuerdo al producto solicitado, sumándole a este los costos de transporte, teléfono, mano de obra y porcentaje de utilidad.

Actualmente los precios oscilan entre:

Hierro	\$2.500 - \$3.000
Aluminio	\$16.000 - \$18.000
Bronce	\$10.000 - \$11.000

*Ver anexo 1. Encuestas.

2.9 COMERCIALIZACION DEL PRODUCTO

El producto será distribuido directamente al consumidor; el cual se dará a conocer por medio de volantes y las radiodifusoras del municipio. Al mismo tiempo se ubicará una valla con la información necesaria para que la gente conozca la empresa, ubicada en una parte del centro de la ciudad. Su venta se ejecutara a través de catálogos que expondrán los productos y pedidos que el consumidor solicite.

Además de estos medios publicitarios se realizarán visitas a las industrias de La Dorada y sus municipios aledaños, para que estos como nuestros principales consumidores tengan conocimiento de la industria y sus productos.

El producto es entregado en la empresa y su traslado es responsabilidad de cada cliente; solo cuando sea acordado con el consumidor, la empresa se hará cargo del envío del producto, más no del costo de este.

2.10 MERCADOS DE INSUMO

Los insumos necesarios para la fabricación de los productos se conseguirán en las chatarrerías del municipio y en caso de no hallarlo se recurrirá a las capitales más cercanas.

Los costos de estos insumos están especificados en el cuadro 11 del estudio financiero.

3. ESTUDIO TECNICO

3.1 TAMAÑO

La fundición es una de las principales necesidades existentes en el municipio de La Dorada y sus alrededores, ya que gran cantidad de talleres dedicados a la industria y a la mecánica requieren de este servicio para el complemento de sus actividades.

La empresa de “Fundición Díaz Escobar” estará en capacidad de producir seis (6) toneladas mensuales de hierro colado, teniendo en cuenta que el horno tendrá la capacidad fundir diez (10) toneladas mensuales; además se ofrecerá como alternativa la fundición de bronce y aluminio, contando con un horno de capacidad productiva de 50 Kg. Quincenales. Estas cifras estarán fluctuando de acuerdo a la demanda cuya cantidad se estima aproximadamente en 25 Kg. de bronce y 25 Kg. de aluminio mensuales.

En la determinación de esta capacidad productiva se tiene en cuenta la facilidad de la adquisición de los insumos, puesto que en el municipio de La Dorada y Puerto Salgar existen gran cantidad de depósitos recicladores de metales; la demanda requerida y la capacidad de los hornos.

3.2 LOCALIZACION

3.2.1 Macro: esta empresa estará localizada en el municipio de La Dorada Caldas, teniendo en cuenta que los proyectos que se han venido desarrollando, como la construcción de la cárcel de máxima seguridad, la construcción de la doble calzada, el coliseo, el centro comercial y la próxima implantación del puerto multimodal y del terminal de transporte, impulsaran el turismo y el comercio en la región.

Este municipio presenta una gran cobertura de mercado encontrándose en una zona de congruencia entre el Caribe y el centro del país, con municipios de más cercanía como Puerto Boyacá, Puerto Salgar, Mariquita, Honda, Victoria, Norcasia entre otras; lo cual proporciona una demanda considerable para productos de fundición. Sumando a esto, la influencia de las compañías petrolera, que generan la necesidad de crear este tipo de empresas.

3.2.2 Micro: Este tipo de empresa industrial debe estar en un lugar alejado de zonas residenciales ya que los equipos utilizados para la fundición generan alto

grado de calor. Por lo tanto la planta física estará ubicada en la carrera 15 No. 18-20, sobre la autopista La Variante (Bogotá – Medellín) siendo una zona comercial, que además facilita la promoción de la empresa y el acceso a ella.

3.3 PROCESO DE PRODUCCION

3.3.1 Especificación y descripción de insumos: los insumos requeridos para la fundición son:

- Bronce: los bronce tienen muy buena resistencia a la corrosión, buena dureza y son fáciles de trabajar y de fundir. Los bronce se pueden clasificar en: *fosforosos, latón, al aluminio y al plomo.*
- Arena: la arena de moldeo debe reunir una serie de propiedades al fin de poder preparar moldes fácilmente y obtener de los mismos piezas fundidas sin defectos. La clasificación de la arena son: según origen, según la forma del grano, según el tamaño del grano, según su contenido de arcilla, según su preparación y según su empleo.
- ACPM: se usan en motores de combustión interna de altas revoluciones que requieren de un combustible que se enciendan rápidamente con la compresión.
- Coque (carbón): es el producto de la cocción de una mezcla de carbones minerales coquizables, con desprendimiento de sustancias volátiles. Se emplea en cubilotes para la obtención de hierro, en los altos hornos, en los hornos de crisol, para las fundiciones de metales y aleaciones férreas y no férreas, en las estufas para el secado de los moldes y machos y en los hornos de reverbero.
- Carbón molido: se utiliza en la preparación del molde para proteger las caras de los moldes y las superficies de los machos y ayuda a producir superficies lisas y limpias.
- Caolín: se utiliza para el revestimiento del horno evitando así que los ladrillos se quemem.
- Hierro gris: o colada, adquirido en forma de chatarra.
- Bentonita: es un componente que se le agrega a la arena de moldeo para darle mayor dureza.
- Piedra caliza: es un fundente empleado para separar las escorias fluidas del metal proveniente del coque.
- Aluminio

3.3.2 Análisis del Proceso productivo: Para obtener una pieza fundida es necesario someter las materias primas y auxiliares a una serie ordenada de operaciones; dado el objeto a reproducir, se saca de él un modelo positivo, alrededor del cual se apisona una arena especial. Al extraer luego el modelo de la arena queda en ésta un hueco que representa el objeto en negativo. Se cuela el metal fundido en el hueco así formado, se deja solidificar, se desmolda, se corta la mazarota y el canal de entrada y se desbasta con chorro de arena, obteniéndose así la pieza fundida en bruto.

✓ **Selección del proceso productivo:** El proceso para la fundición de hierro, bronce y aluminio requiere, por lo tanto, las siguientes operaciones:

➤ Proyecto y diseño: la labor del proyectista consiste en diseñar una pieza que pueda realizarse del modo más económico y capaz de satisfacer las condiciones del uso a que él destina.

➤ Construcción del modelo: el modelo no es una reproducción exacta del objeto deseado, sino que sus dimensiones son ligeramente superiores para tener en cuenta la contracción del metal en la solidificación, un sobre espesor para el mecanizado, la conicidad o ángulo de salida para facilitar la extracción del modelo de la arena, los refuerzos para evitar deformaciones de la pieza durante la solidificación.

Los modelos pueden construirse de:

✓ **Madera:** son los más usados ya que tienen fácil consecución, fácil manejo, bajo costo, baja densidad y fácil transporte y manejo. Las maderas más convenientes son el pino, el aliso, la caoba, el nogal, el cedro y el comino.

✓ **Metal:** se emplean cuando se quiere repetir muchas veces la misma forma, o producción en serie, compensando así el mayor costo de la fabricación del modelo por la gran cantidad de piezas coladas. Los modelos metálicos se constituyen de hierro, latón y aluminio.

✓ **Resinas sintéticas:** dan a los modelos una superficie completamente lisa y de gran precisión que puede prescindirse del espolvoreado; además la resistencia al desgaste es muy elevada.

✓ **Otros:** como yeso, cemento, cera y plásticos.

En la empresa se emplearán principalmente modelos de madera y de metal.

➤ Preparación de la arena de moldeo: los moldes transitorios o perdidos, aquellos que solo sirven una vez, se elaboran en arena; estas arenas de moldeo deben ser refractarias, deben formar una masa porosa, plásticas y resistentes. Existen diversos tipos de arena: de río, de boca de río, marina, de lago, de canteras, cólica. Para el proceso de fundición de esta empresa se utilizará la arena de río, a la cual se le agregará bentonita y carbón molido. Esta arena empleada en la elaboración de los moldes se prepara en una máquina especial llamada preparadora de arena, la cual mezcla los elementos anteriores, quedando la arena lista para cernirla y retirar los pequeños grumos que hayan quedado y pasarla al moldeador para que este proceda a elaborar los moldes requeridos.

➤ Preparación de los moldes: el moldeo consiste en obtener una reproducción exacta en negativo de la pieza donde se cuela el metal líquido que al solidificarse adquiere la forma del modelo. Existen diversos tipos de moldeo, el que más se acomoda a nuestras necesidades es el siguiente: se coloca la pieza en un molde,

se agrega arena y silicio, se utiliza el pisonador, se le pasa por encima la regla para sacar los sobrantes, luego se esparce arena blanca sin quemar para evitar que la pieza se pegue, se coloca la tapa del molde, se introduce un tubo o vaciadero para introducir el material, se esparce más arena de relleno, se apisona, con un trompo se raspa la arena para hacer una copa y el material pueda entrar, se chuza la arena para que se desprege la pieza, se retira la tapa, se retira el modelo, se vuelve a poner la tapa. Cuando son piezas huecas se utiliza una pieza llamada corazón para formar el vacío.

En la fundición de hierro se utiliza como arena de contacto:

Arena sílicea vieja	60% en peso
Arena nueva	30%
Bentonita	4%
Carbón molido	2%
Agua	4%

En la fundición de aluminio se utiliza la siguiente composición:

Arena sílicea	80%
Bentonita	13%
Carbón molido	1%
Agua	6%

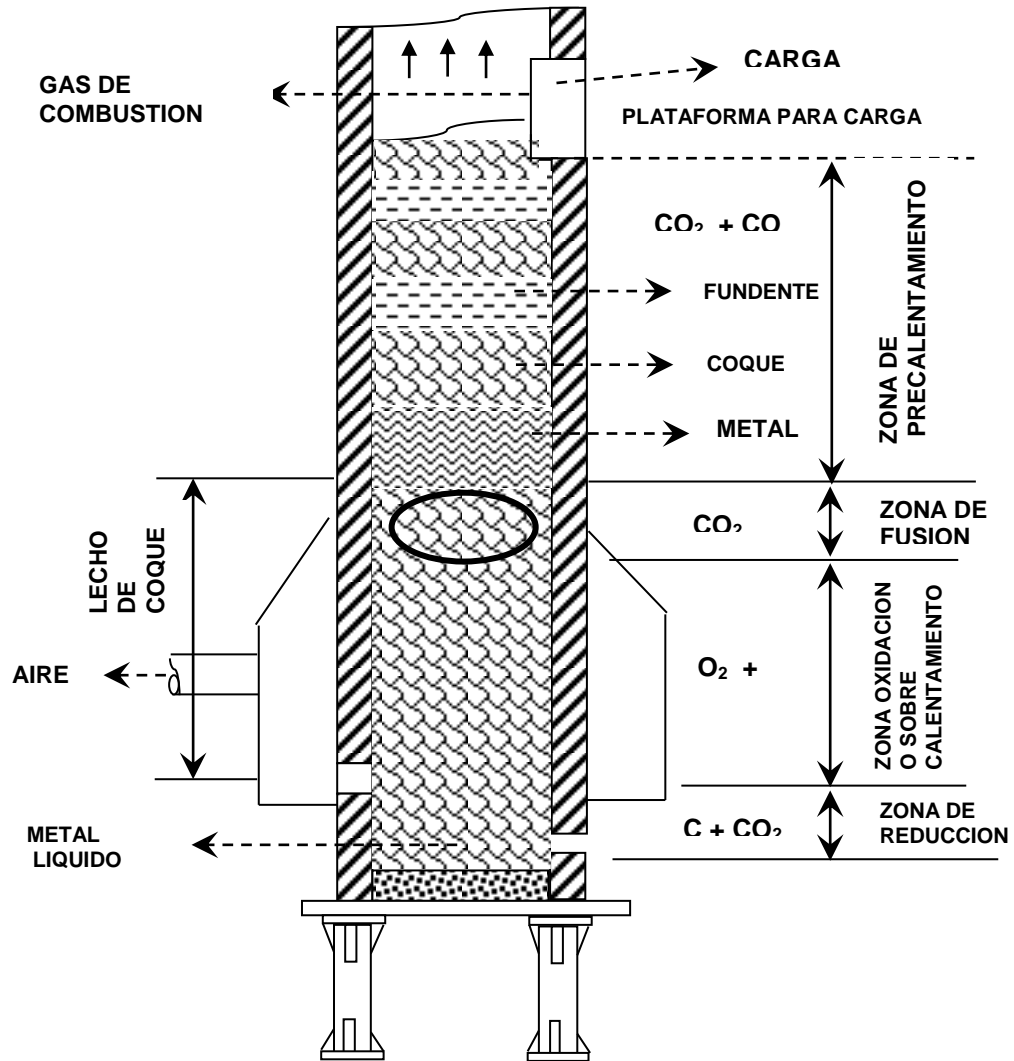
En la fundición de hierro gris y bronce:

Arena sílicea fina	83%
Bentonita	7%
Carbón molido	5%
Melaza	0.5%
Agua	4.5%

➤ Fusión y colada de los metales: la fusión consiste en hacer pasar los metales y sus aleaciones al estado líquido, mediante el aporte de una determinada cantidad de calor en los hornos de fusión. Se utilizara un horno llamada cubilote, cuyas especificaciones se explicaran más adelante.

Para poner en marcha el horno, se procede primero a efectuar un calentamiento gradual previo quemando leña en el crisol para eliminar la humedad del horno y evitar así el deterioro del revestimiento. Luego se carga el carbón coque formando una capa cuya altura es aproximadamente de un metro. El coque a utilizar debe ser denso, duro y resistente con un contenido mínimo de carbono del 90%, la proporción de cenizas de 10% como máximo y el contenido de azufre máximo 1%.

Figura 2. Fusión de hierro



Una vez este el coque al rojo vivo, se empieza a cargar el hierro colado (chatarra) en capas alternas de coque y piedra caliza o fundente que tiene por objeto la formación de escorias fluidas que arrastran las impurezas del coque. La proporción en peso entre las cargas de hierro, coque y caliza es alrededor de 100,10 y 3 respectivamente. La temperatura del horno debe estar a 1900°C. Casi siempre después de cada fundición se recupera el 20% del material.

El coque se quema con el aire inyectado por el ventilador iniciándose entonces el proceso de fusión del hierro que cae en forma de gotas al fondo del crisol. Debe procurarse que el lecho del coque no sea muy bajo, para que la zona de fusión del hierro no esté cerca de las toberas, pues se producirá una fuerte oxidación con un aumento del contenido de azufre en el hierro. Una vez lleno el crisol de hierro fundido, se procede a abrir la piqueta u orificio de sangrado (cerrada con un tapón de arcilla) para sangrar el hierro líquido.

Para la fundición de bronce y aluminio se utiliza otro tipo de horno (especificaciones más adelante), en el cual solo se utiliza leña para su calentamiento. En este proceso se vacía el material ya sea bronce o aluminio en un crisol grafito, el cual resiste las altas temperaturas a las cuales debe estar sometido el material, en este caso 2000°C. Por ningún motivo debe caer agua en el momento de la fundición, ya que generaría una explosión del material.

➤ Colada del metal: luego de que el material cae al crisol se procede a llenar los moldes ya elaborados, dejándose reposar 24 horas y así obtener la pieza requerida. Pasado este lapso de tiempo se desmolda la pieza fundida para ser limpiada.

➤ Limpieza de la pieza: es la primera operación a la cual se someten las piezas fundidas antes de entregarlas, en donde se realiza la separación de la arena, de los noyos y de los canales de la colada. La forma de realizar esta operación dependerá del tamaño y de la complicación de la pieza. Cuando la pieza es sencilla, bastará con golpear con un martillo y luego frotar con un cepillo de alambre o soplar con granalla. Cuando las piezas son más complicadas, el trabajo es mayor especialmente para eliminar los machos y sus alambres o enrejados de refuerzo. La limpieza seca se realiza por medios mecánicos como cortafríos, sierras circulares y cinceles neumáticos. También se pueden limpiar las piezas atacándolas con un chorro de arena impulsado con aire comprimido; la cual desprende de estas el óxido del metal, la arena pegada, y a veces se puede hasta cortar los canales de colada.

Posterior a esto las piezas son llevadas al esmeril para limpiar las rebabas y pulirlas, quedando listas para la entrega.

Almacenamiento de las piezas: finalmente y por razones de seguridad y de organización las piezas son guardadas en un lugar preferiblemente cerca de la zona de fundición, para que no se dañen y no produzcan algún accidente laboral.

✓ **Descripción del proceso productivo:**

Figura 3. Descripción del proceso productivo

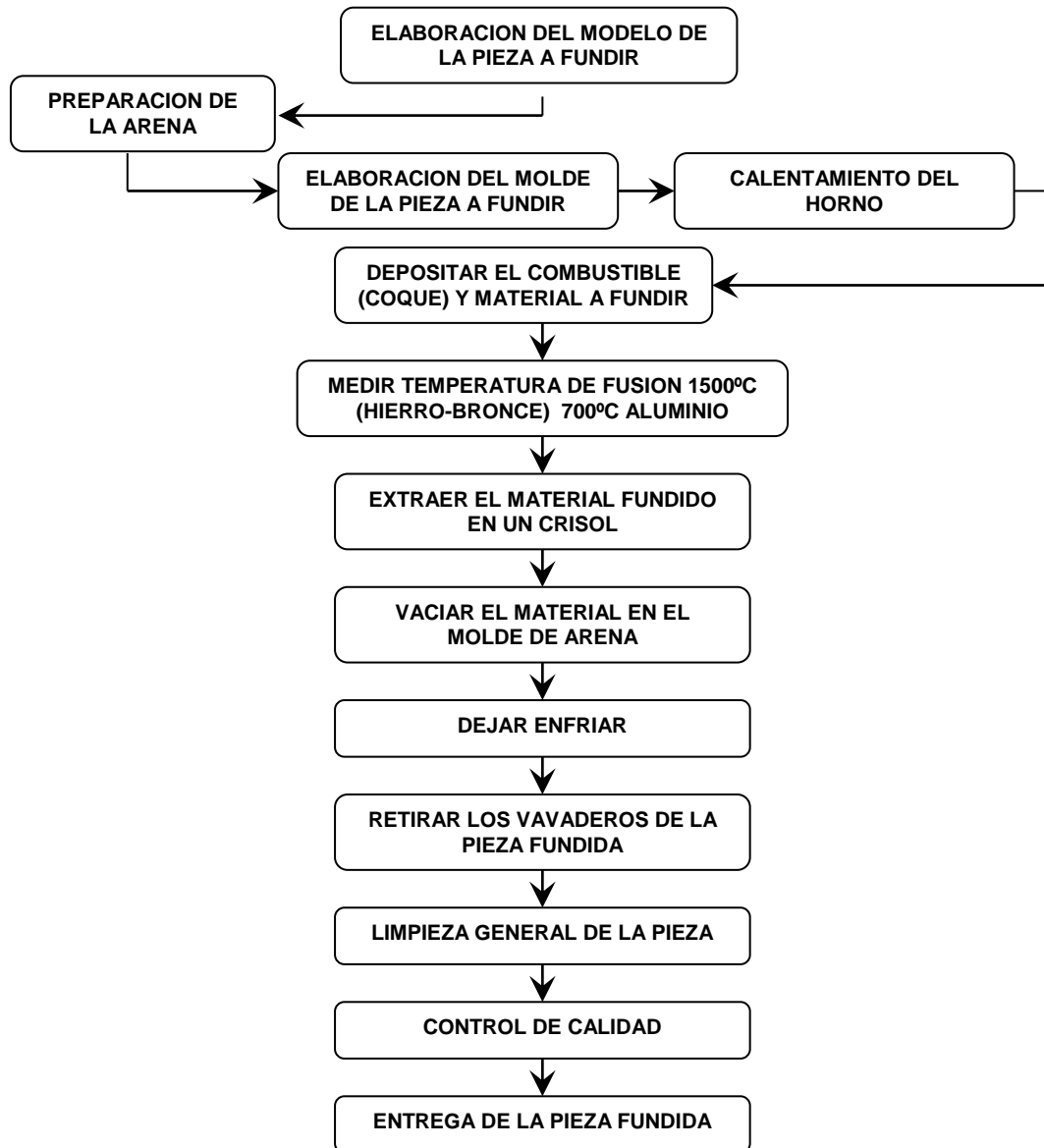
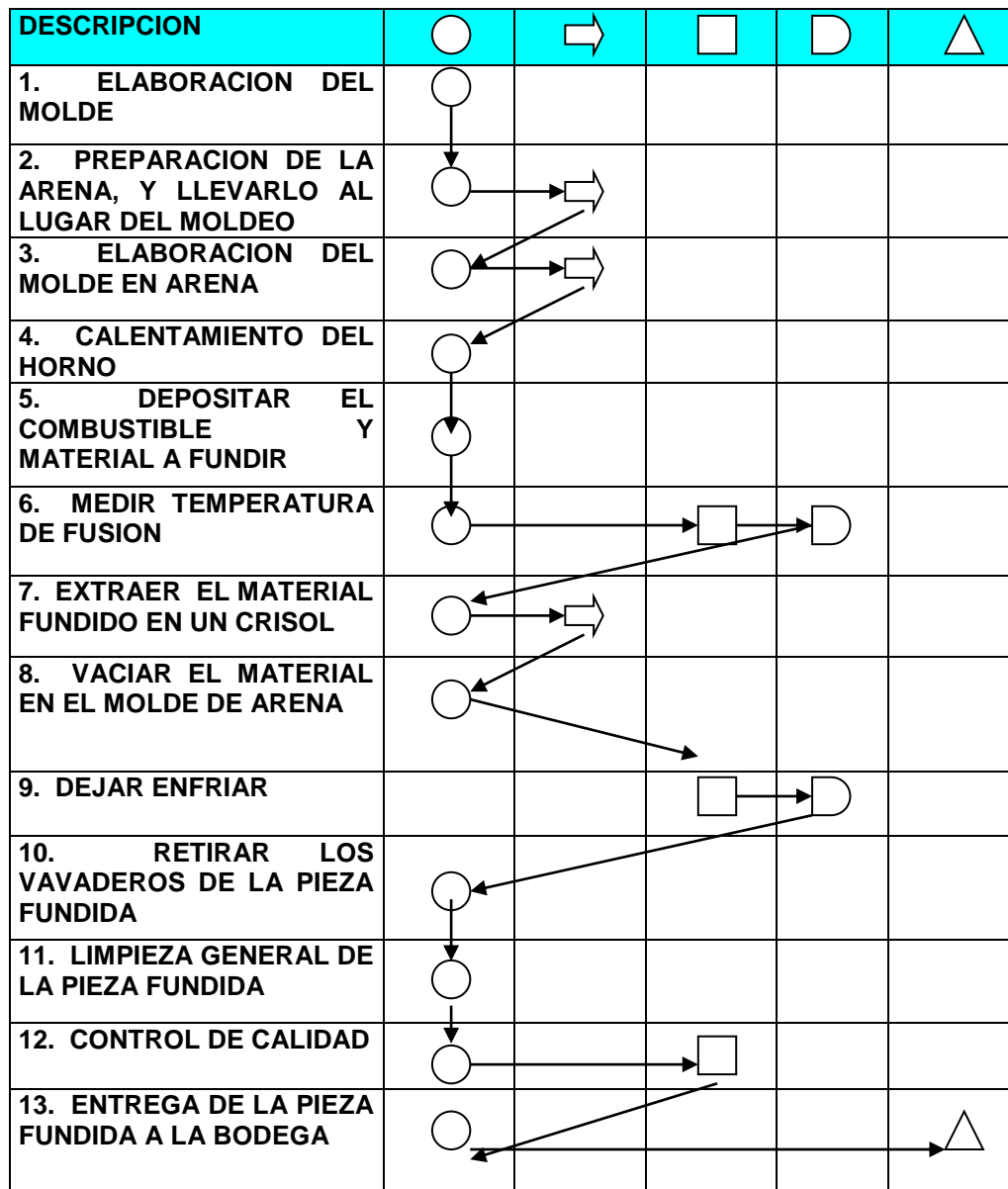


Figura 4. Diagrama de Procedimiento



3.3.3 Principales productos: El principal producto que se va a elaborar son los lingotes de hierro con las medidas requeridas por el consumidor. Además se fundirá aluminio y bronce cuando sea solicitado. Por otra parte, se tendrá una gama de productos alternos ya elaborados como sillas, asadores, portacortinas, camas etc.

Los residuos de cada proceso de transformación serán utilizados en un nuevo proceso, ya que en cada fundir se utiliza el 20% de residuos de la anterior fundición.

3.3.4 Programa de producción:

Cuadro 2. Producción para la fundición de hierro*

AÑOS	PROGRAMA DE PRODUCCION (TONELADAS)	CAPACIDAD INSTALADA APROVECHADA
2004	72	60%
2005	79	65.8%
2006	87	72.5%
2007	96	80%
2008	106	88.3%

Cuadro 3. Producción para la fundición de aluminio*

AÑOS	PROGRAMA DE PRODUCCION (KGS)	CAPACIDAD INSTALADA APROVECHADA
2004	300	50%
2005	330	55%
2006	363	60.5%
2007	399	66.5%
2008	439	73%

Cuadro 3. Producción para la fundición de bronce*

AÑOS	PROGRAMA DE PRODUCCION (KGS)	CAPACIDAD INSTALADA APROVECHADA
2004	300	50%
2005	330	55%
2006	363	60.5%
2007	399	66.5%
2008	439	73%

* Fuente: encuestas.

3.3.5 Selección y especificación de equipos:

➤ **Horno para fundición de colada (Cubilote):** (Ver figura 5) es un horno de torre vertical formado por una coraza cilíndrica de acero revestida con material refractario y equipado con un caja de viento, toberas para la entrada del aire, una puerta de carga para la introducción de los materiales y el combustible y con orificios y canales para la salida de escoria y material fundido. Su principal función es el aprovechamiento de las chatarras de hierro y acero para obtener fundición de hierro con especificaciones físicas y químicas definidas, tomando el nombre de hierro gris, hierro maleable, nodular y aleado con producción de pocos kilogramos hasta unas cinco toneladas por hora. La construcción del cubilote está conformada por:

-*la cimentación*, construida de una placa de concreto cuyas dimensiones dependen de la capacidad del cubilote (cinco toneladas).

-*la coraza*, construida de lámina de acero de 1/2' doblada en forma de secciones cilíndricas remachadas o soldadas de 60 cm de diámetro que soportan el revestimiento refractario. La caja de viento, las toberas, la cámara de chispas, la placa del fondo y la piqueta está sostenida por las columnas o partes de soporte.

-*la caja de viento*, es un ducto de lámina de acero, de sección rectangular que recibe el aire del ventilador (a una presión de 30 a 100 g/cm²) y lo reparte uniformemente a las toberas.

- *las toberas*, construidas en hierro fundido o acero de forma rectangular situadas a 15 cms sobre el nivel de la piqueta de escorias. La parte exterior de las toberas está provista de mirillas para observar la combustión y el descenso del hierro fundido.

-*Canales de sangría y escoria*, construidos de lámina y acero revestido con bloques reemplazables de refractario de 5 cm, atornillados o soldados a la coraza, debe evacuar el hierro fundido y la escoria del cubilote. Estos canales están comunicados a los orificios de sangrado y escoria cuyos diámetros son de 4 cm. El orificio de sangrado tiene una ligera pendiente hacia el exterior.

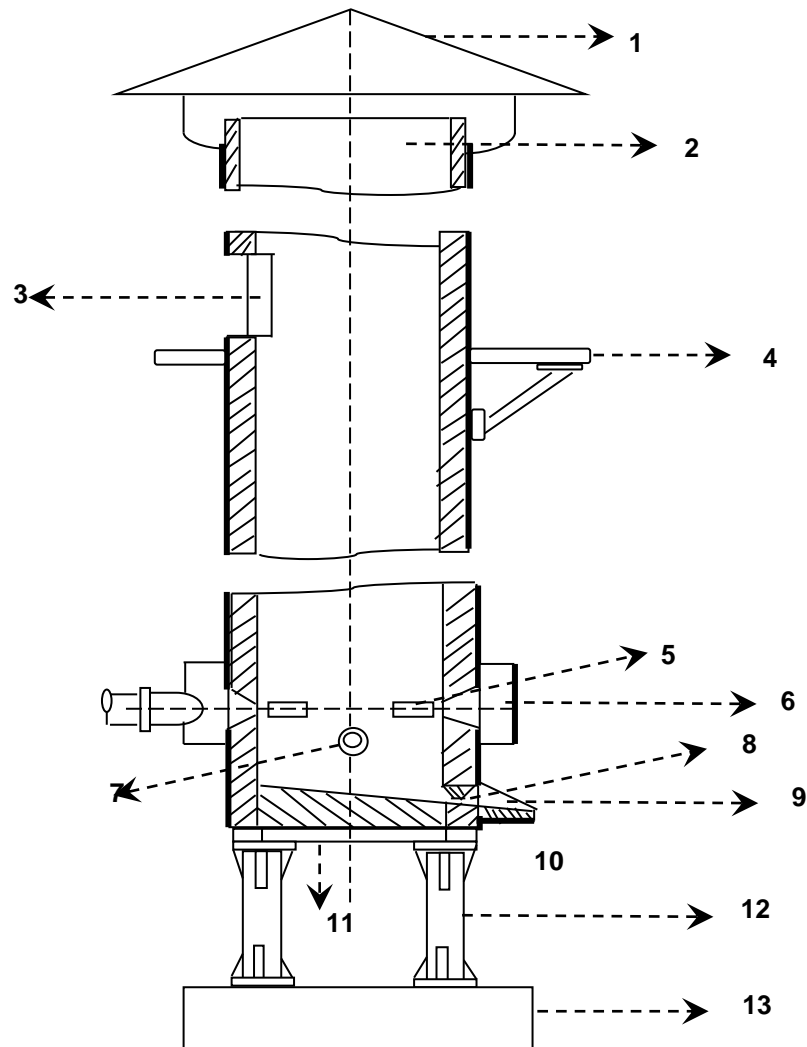
-*Puerta de carga*, es una pequeña abertura hecha en la parte superior de la coraza, provista de una plancha inclinada para introducir la carga.

-*Chimenea*: es la prolongación de la coraza y saca fuera de la bodega los gases y humos provenientes de la combustión del coque, en su parte superior reposa una campana que recibe el nombre de cámara de chispas.

-*El crisol*, es la parte inferior del cubilote donde se almacena el hierro fundido, de una capacidad de dos cargas de hierro.

-*Piso o solera*, se conforma por apisonado de arena de moldeo sobre la placa desmontable del fondo del horno; la cual debe ser resistente, refractaria y disgregable.

Figura 5. Cubilote



HORNO CUBILOTE: 1. Cámara de chispas; 2 chimenea; 3 Puerta de carga; 4 Plataforma de carga; 5 Toberas; 6 Caja de ciento; 7 Orificio de escoria; 8 Orificio de sangrado; 9 Canal de sangrado; 10 Solera; 11 Placa de fondo; 12 Columnas de soporte; 13 Cimentación.

- **Horno para fundición de bronce y aluminio:** debido a que los requerimientos de piezas fundidas de bronce y aluminio se utilizará un horno muy rudimentario que suple con las expectativas de producción. Este horno consiste en una caneca de hierro de 60 cm. de diámetro que en está sostenida de cuatro soportes a 25 cm. del suelo en donde se meterá la leña para prender el horno la cual estará alimentada por el aire de un ventilador o turbina. A 30 de cm del fondo de la caneca está ubicado el crisol grafito que sostendrá el material a fundir. Este crisol es lo suficientemente resistente para los 2000°C a los cuales se somete el metal.
- **Maquina para el tratamiento de arenas:** se encarga de mezclar la arena con la bentonita y el carbón molido, necesaria para elaborar los moldes de las piezas de la fundición.
- **Esmeril:** el encargado de pulir las piezas terminadas, limpiando las rebabas y los residuos de la fundición.
- **Máquina desterronadora:** se encarga de separar los terrones de la arena utilizada en la elaboración de moldes para reutilizarla en un nuevo proceso de moldeo.
- **Herramientas para moldear:** palas para arrancar y mover la arena y echarla a las cajas de moldeo; atacadores o pisones, para atacar la arena en la caja para moldes; reglas de madera o metal, para quitar la arena sobrante de la cara superior de los moldes ; agujas para pinchar en los moldes pequeños canales que permiten el escape del aire y de los gases producidos en la colada; mazos de diferentes tipos y tamaños para hacer desprender el modelo; paletas para alisar y retocar el molde; espátulas para cortar los surcos y canales de entrada del metal al molde, también para retocar y pulir; sacos de algodón, para espolvorear los modelos y las partes separables en el molde, el exceso se quita con un soplador o fuelle; Fuelle para quitar el polvo o arena que queda dentro o fuera de los moldes; pinceles para humedecer los bordes del molde y facilitar el retoque y extracción del modelo; cepillos de crin, para limpiar los modelos.
- **Moldes:** básicamente se utilizaran moldes en madera y en hierro, para cuando se soliciten grandes cantidades de un mismo modelo.

Los precios, cantidades y vida útil de los anteriores equipos, herramientas y vehículo están especificados en el estudio financiero.

3.3.6 Identificación de necesidades de mano de obra: se identificaron las siguientes necesidades de recurso humano para poner en marcha el proceso productivo:

- *Fundidor*
- *Dos moldeadores*
- *Preparador de arena*
- *Pulidor*

3.4 OBRAS FISICAS Y DISTRIBUCION EN PLANTA

Las obras e instalaciones necesarias se ubican en un terreno de forma rectangular, con un área de 10 metros de frente y 30 metros de fondo. Actualmente esta funcionando un taller de metalmecánica, sin embargo se encuentra en venta.

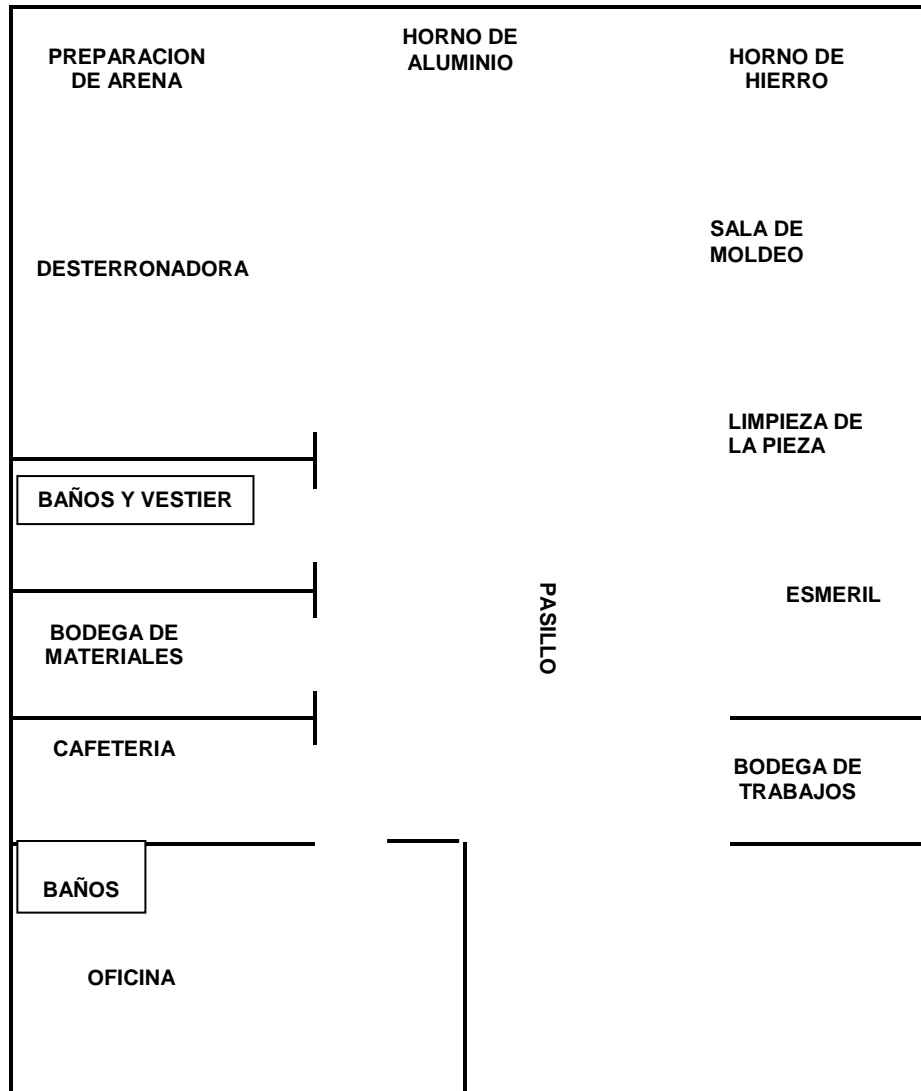
3.4.1 Obras Físicas: en el predio solo se encuentra construido una oficina, por lo cual el resto del terreno se encuentra sin ninguna edificación, siendo necesario realizar unas adecuaciones para el buen funcionamiento de la empresa. Estas adecuaciones son especificadas a continuación:

Cuadro 5. Síntesis de Obras Civiles y especificaciones

No.	OBRA	CANTIDAD O AREA
1	Construcción de oficinas	17 m2
2	Construcción de cafetería	4 m2
3	Construcción de bodega materia prima	7m2
4	Construcción de estantes para productos terminados	4.20 m2
5	Instalaciones hidráulicas y sanitarias: aguas negras	
6	Construcción de baños y vestieres	7 m2
7	Piso de concreto en baños, cafetería y bodega	18 m2
8	Instalación de tuberías de agua	
9	Instalación de redes eléctricas	

3.4.2. DISTRIBUCION EN PLANTA:

Figura 6. Modelo de distribución en planta



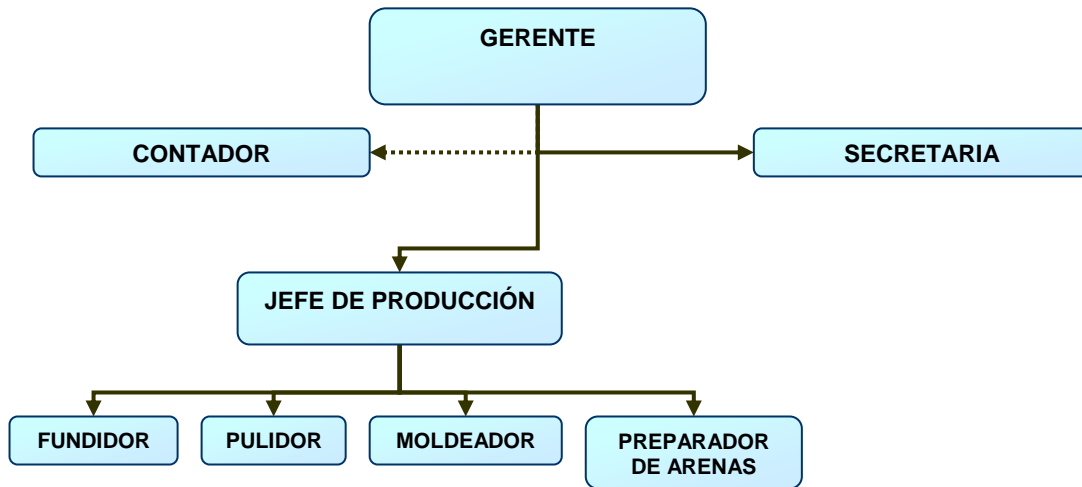
3.5. ESTUDIO ADMINISTRATIVO

3.5.1 Constitución Jurídica de la Empresa: La empresa "Fundiciones Díaz Escobar Limitada" se constituirá con un número de tres (3) socios, los cuales se encargarán de dar sus aportes en cuotas de igual valor que deben pagarse a favor de la sociedad en el momento de constituirse. Los socios se encargarán de la representación y administración de la sociedad, además, tienen la autonomía para delegar la representación y la administración de la sociedad en un gerente con atribuciones específicas.

Este tipo de sociedad se escogió ya que no es necesario inscribirla en la bolsa de valores ni a la superintendencia de valores, además, no hay que emitir títulos valores.

3.5.2 Estructura Organizacional

Figura 7. Organigrama



3.5.3 Funcionamiento de la Organización: Para el correcto funcionamiento de la empresa se requerirá el siguiente personal administrativo:

➤ **Gerente:**

Funciones: es directamente responsable de:

- ✓ Representar a la sociedad como persona jurídica, Planear, organizar, controlar, orientar y dirigir las actividades administrativas y operativas de la empresa, remover y suspender a los trabajadores, dictar normas que se requieran para la buena marcha de la empresa
- ✓ Ordenar los gastos, velar por la correcta utilización y conservación de los bienes en general
- ✓ Representar judicial y extrajudicialmente a la sociedad y administrar sus intereses.
- ✓ Celebrar contratos, operaciones crediticias y demás actos relacionados con los fines de la sociedad cuyos valores no requieran autorización especial.
- ✓ Coordinar todas las actividades que se desarrollen la empresa.
- ✓ Recomendar los planes de entrenamiento y capacitación que sean necesarios para que el personal éste debidamente preparado para atender las necesidades de la empresa.
- ✓ Atender todos los requerimientos y colaborar con las entidades de vigilancia y control.

- ✓ Proyectar estrategias para la consecución de clientes que impulsen el desarrollo y crecimiento corporativo

Perfil del cargo

- ✓ Profesional Universitario
- ✓ Un (1) año de experiencia Administrativa en la dirección de empresas industriales.

☞ Secretaria:

Funciones: es directamente responsable de:

- ✓ Realizar todas las transcripciones de cartas, circulares, memorandos y demás documentación solicitada.
- ✓ Llevar relación de toda la correspondencia
- ✓ Tener registro en la agenda de todos los compromisos y actividad de la gerencia
- ✓ Proporcionar atención oportuna al público
- ✓ Mantener el archivo actualizado, el registro de entrada de insumos y salida de productos terminados
- ✓ Proporcionar ayuda al contador cuando este lo necesite.
- ✓ Servir de apoyo al jefe de producción en la realización de todas sus actividades.

Perfil del cargo:

- ✓ Técnico en secretariado contable sistematizado.
- ✓ Mínimo un (1) año de experiencia.

☞ Contador:

Funciones: es directamente responsable de:

- ✓ Preparar, hacer seguimiento y controlar la ejecución presupuestal, la calidad y oportunidad de las imputaciones, registros y sistemas de información contable, presentación de los estados financieros con sus respectivas notas y el control interno del sistema financieros de la empresa.
- ✓ Dirigir y controlar los trámites de ejecución, seguimiento, evaluación y ajuste presupuestal y suministrar la información relacionada con el mismo.
- ✓ Disponer los procedimientos administrativos relacionados con el desarrollo contable en todas sus fases.
- ✓ Preparar los informes mensuales de los Estados Financieros de la Empresa.
- ✓ Manejar con efectividad los trámites documentarios relacionados con la DIAN, DANE, Cámara de Comercio, Superintendencia de sociedades.
- ✓ Revisar los documentos que se produzcan en la dependencia y firmar aquellos que sean de su competencia.
- ✓ Colaborar en la elaboración del proyecto de presupuesto anual de la empresa.

- ✓ Efectuar los respectivos análisis de cartera, contingencias y demás estimaciones para presentación y aprobación de ajustes o provisiones por parte de la gerencia.
- ✓ Conocer y cumplir el reglamento interno de trabajo de la entidad
- ✓ Adelantar las funciones con sujeción a la Ley, las políticas, normas, reglamentos y demás normatividad que regule las relaciones comerciales, laborales y civiles de los ciudadanos en general.
- ✓ Las demás funciones que se le asignen de acuerdo a la naturaleza del cargo.

Perfil del cargo

- ✓ Título Profesional de: **CONTADOR PUBLICO TITULADO** con tarjeta profesional vigente
- ✓ Tres (3) años de experiencia en actividades relacionadas con el cargo, preferiblemente en el manejo contable de empresas privadas.

➤ Funciones del Jefe de Producción:

- ✓ **Funciones:** es responsable directamente de:
- ✓ Coordinar y controlar todas las actividades que comprende la producción de la fundición.
- ✓ Realizar el respectivo control de calidad a cada pieza fundida.
- ✓ Llevar planillas de cada pedido solicitado, y del tiempo establecido para la entrega del pedido.
- ✓ Llevar a cabo el reclutamiento del personal y establecer las condiciones laborales de cada puesto necesarias para el proceso productivo.
- ✓ Ser el canal de comunicación entre el gerente y los fundidores, el tratador de arena, el pulidor y el moldeador
- ✓ Supervisar la labor de los anteriores y hacer los correctivos y recomendaciones necesarias.
- ✓ Elaborar informes sobre los insumos utilizados y los productos fabricados.

Perfil del cargo:

- ✓ Técnico en Gestión de calidad
- ✓ Dos (2) años de experiencia en empresas industriales, especialmente en lo relacionado con la producción y control de calidad.

➤ Funciones del Fundidor:

- ✓ **Funciones:** es responsable directamente de:
- ✓ Acatar todas las órdenes impartidas por el jefe de Producción y el Gerente.
- ✓ Velar por el buen funcionamiento de los hornos.
- ✓ Supervisar que el material a fundir y el fundido se encuentren en óptimas condiciones.
- ✓ Informar al Jefe de Producción sobre cualquier anomalía tanto en los insumos como en los hornos.

Perfil del Cargo:

- ✓ Técnico en Metalúrgica.
- ✓ Tres (3) años de experiencia en manipulación de Hornos Fundidores y conocimiento sobre fundición.

🔄 Funciones del Pulidor:

- ✓ **Funciones:** es responsable directamente de:
- ✓ Encargado de la fabricación y mantenimiento de las cajas de fundición.
- ✓ Efectuar un mantenimiento periódico a la pulidora.
- ✓ Debe limpiar las piezas fundidas y retiras los residuos o excesos de material.

Perfil del Cargo:

- ✓ Técnico en soldadura.
- ✓ Poseer conocimiento sobre fundición.
- ✓ Un (1) año de experiencia en el manejo del esmeril.

🔄 Funciones del Moldeador:

- ✓ **Funciones:** es responsable directamente de:
- ✓ Servir como auxiliar del fundidor.
- ✓ Realizar los modelos de las piezas en la arena.
- ✓ Indicarle al preparador de arenas como se deben mezclar según los requerimientos para la fundición.
- ✓ Supervisar la calidad del diseño de las piezas según el modelo.

Perfil del Cargo:

- ✓ Poseer conocimientos sobre dibujo técnico.
- ✓ Tener mínimo un (1) año de experiencia en este cargo.

🔄 Funciones del Preparador de arenas:

- ✓ **Funciones:** es responsable directamente de:
- ✓ Mantener en óptimas condiciones la arena.
- ✓ Ejecutar todas las funciones que el moldeador le encargue.
- ✓ Vigilar el buen funcionamiento de la desterronadora.

Perfil del Cargo:

- ✓ Conocimiento en la preparación de arenas.
- ✓ Experiencia en manejo de maquinaria industrial.

4. ESTUDIO FINANCIERO

4.1 DETERMINACION DE INVERSIONES Y COSTOS

4.1.1 Inversiones: El procesamiento de los datos correspondientes a inversiones y costos para este proyecto arrojó la siguiente información:

Inversiones para el año cero

Bodega y oficinas	35.100.000
Equipo y herramienta	16.085.000
Muebles	1.915.000

Costos operacionales

Costos de producción	86.771.732
Gastos de administración	31.480.320
Gastos de ventas	250.000

Cuadro 6. Inversiones en terrenos

DETALLE DE INVERSIONES	CANTIDAD	COSTO UNITARIO	COSTO TOTAL	VIDA UTIL (AÑOS)
Bodega	300 m2	67.000	20.100.000	20
Construcciones	31 m2		15.000.000	20
TOTAL			35.100.000	

Cuadro 7. Inversiones en maquinaria y equipo

DETALLE DE INVERSIONES	CANTIDAD	COSTO UNITARIO	COSTO TOTAL	VIDA UTIL (AÑOS)
Horno de fundición de Bronce y aluminio con crisol	1	1.000.000	1.000.000	10
Cubilote	1	4.000.000	4.000.000	10
Máquina de tratamiento de arena	1	5.000.000	5.000.000	10
Desterronadora	1	2.000.000	2.000.000	10
Esmeril	1	300.000	300.000	10
Moldes	15	15.000	225.000	1
Herramientas	1 caja	400.000	400.000	2
Computador	2	1.200.000	2.400.000	5
Telefax	1	200.000	200.000	5
Nevera	1	500.000	500.000	10
Cafetera	1	60.000	60.000	3
TOTAL			16.085.000	

Cuadro 8. Inversiones en muebles

DETALLE DE INVERSIONES	CANTIDAD	COSTO UNITARIO	COSTO TOTAL	VIDA UTIL (AÑOS)
Escritorio tipo secretaria	1	430.000	430.000	5
Escritorio gerente	1	403.000	403.000	5
Archivador vertical en madera	1	550.000	550.000	5
Sillas	6	18.500	110.000	5
Escritorio sencillo	2	211.000	422.000	5
TOTAL			1.915.000	

4.1.2 Costos operacionales:

⇒ Costos de producción:

Cuadro 9. Costo de mano de obra

CARGO	REMUNER/ MES	REMUNER/ ANUAL	PREST. SOCIALES	COSTO TOTAL ANUAL
DIRECTOS				
Fundidor	750.000	9.000.000	4.500.000	13.500.000
Preparador de arenas	358.000	4.296.000	2.148.000	6.444.000
Dos Moldeadores	859.000	10.308.000	5.154.000	15.462.000
Pulidor	358.000	4.296.000	2.148.000	6.444.000
INDIRECTOS				
Jefe de Producción	500.000	600.000	3.000.000	9.000.000
TOTAL	2.825.000	33.900.000	16.950.000	50.850.000

Cuadro 10. Costo de servicios

SERVICIO	UNIDAD DE MEDIDA	CANTIDAD	COSTO UNITARIO	COSTO TOTAL ANUAL
Energía eléctrica	Kwh.	3600	298	1.072.800
Agua Potable y alcantarillo	m3	240	954	288.960
Subtotal				1.361.760
OTROS COSTOS				
Mto de Equipos				300.000
Cámara de Comercio				423.300
seguridad industrial				35.000
Seguros				145.792
Arrendamiento de Camioneta				2.400.000
TOTAL				4.665.852

Cuadro 11. Costo de materiales

MATERIAL	UNIDAD DE MEDIDA	CANTIDAD	COSTO UNITARIO	COSTO TOTAL
DIRECTOS				
Chatarra	Kg.	72.000	320	23.040.000
Piedra Caliza	Kg.	3840	80	307.200
Coque	Kg.	4800	190	912.000
Arena Moldeo	Kg.	1200	300	360.000
Carbón molido moldeo	Kg.	144	200	28.800
Bentonita	Kg.	144	320	46.080
Arena de Relleno	Kg.	2400	300	720.000
Cobre	Kg.	300	5.000	1.500.000
Aluminio	Kg.	300	3.200	960.000
Caolín	Kg.	960	80	76.800
Subtotal				27.950.880
INDIRECTOS				
ACPM	Galón	90	3.000	270.000
Arena para el Revestimiento	Kg.	2400	300	720.000
Ladrillos	Unidad	160	3.500	560.000
Subtotal				1.550.000
GASTOS				
Elementos de aseo				100.000
TOTAL				29.600.880

Cuadro 12. Gastos por depreciación (miles de pesos - términos constantes)

ACTIVO	VIDA UTIL ESTIMADA	COSTO DEL ACTIVO	VALOR DEPRECIACION ANUAL					VALOR RESIDUAL
			1	2	3	4	5	
Activo producción								
Horno de fundición de bronce y aluminio con crisol	10	1.000	100	100	100	100	100	500
Cubilote	10	4.000	400	400	400	400	400	2.000
Máquina de tratamiento de arena	10	5.000	500	500	500	500	500	2.500
Desterronadora	10	2.000	200	200	200	200	200	1.000
Esmeril	10	300	30	30	30	30	30	150
Moldes	1	225	225	–	–	–	–	0
Herramientas	2	400	200	200	–	–	–	0
Subtotal		12.925	1.655	1.430	1.230	1.230	1.230	6.150
Activo administración								
Construcciones	20	15.000	750	750	750	750	750	11.250
Bodega - oficina	20	20.100	1.005	1.005	1.005	1.005	1.005	15.075
Computador	10	1.200	120	120	120	120	120	600
Telefax	10	200	20	20	20	20	20	100
Nevera	10	500	50	50	50	50	50	250
Cafetera	3	60	20	20	20	–	–	0
Muebles	10	1.915	192	192	192	192	192	955
Subtotal		38.975	2.157	2.157	2.157	2.137	2.137	28.230
TOTAL DEPRECIACIONES		51.900	3.812	3.587	3.387	3.367	3.367	34.380

➤ **Gastos de administración:**

Cuadro 13. Remuneracion al personal administrativo

CARGO	REMUNER/MES	REMUNER/ANUAL	PREST. SOCIALES	REMUNER.TOTAL ANUAL
Gerente	900.000	10.800.000	5.400.000	16.200.000
Secretaría	358.000	4.296.000	2.148.000	6.444.000
Contador	300.000	3.600.000	1.800.000	5.400.000
TOTAL	1.558.000	18.696.000	9.348.000	28.044.000

Cuadro 14. Otros gastos administrativos

DETALLE	UNIDAD DE MEDIDA	CANTIDAD	COSTO UNITARIO	COSTO TOTAL
Útiles y papelería				600.000
Energía eléctrica	Kw. - hora	1200	298	357.600
Agua Potable y alcantarillo	M3	180	954	171.720
Impuesto predial				150.000
TOTAL				1.279.320

➤ **Gastos de venta:** Los gastos de distribución y transporte, cuando sean grandes cantidades, van incluidos en el precio del producto acordado por el comprador y la empresa. En el caso de devoluciones la empresa asumirá los gastos.

Los gastos publicitarios y de promoción para el primer año de producción serán de \$250,000 ya que debe efectuarse acciones promocionales intensificadas, pero para los años siguientes se estima un costo de \$120,000 anuales.

4.1.3 Determinación de Precios: para el establecimiento de los precios de venta de los productos fundidos se tomo como referencia los resultados arrojados por el estudio de mercado respecto a los precios que se manejan actualmente (Ver Anexo A. Encuesta). Por esto se fijo un precio de venta de \$3.000 por Kilogramo de Hierro fundido, \$11.000 por Kilogramo de bronce y \$18.000 por Kilogramo de Aluminio.

Sin embargo se verifico si este precio se ajusta a los costos de funcionamiento de la empresa a través de la siguiente formula aplicada a los costos operacionales del hierro:

$$\text{Precio} = \text{costos operacionales} + \text{Utilidad} / \text{Kilos producidos}$$

$$\text{Precio} = 115.521.732 + 50\% = 173.282.598$$

$$\text{Precio} = 173.282.598 / 72000 = 2500$$

Lo anterior comprueba que al vender el producto al precio estimado \$3.000 se obtendrá una utilidad mayor al 50%, lo cual confirma que el proyecto es sostenible.

4.1.4 Punto de equilibrio: Para la determinación del punto de equilibrio de este proyecto se tomará como base el precio del kilogramo de hierro, puesto que es nuestro principal producto, del cual se estima la mayor parte de los ingresos.

$$\text{Pe} = \frac{\text{CF}}{\text{P} - \text{Cvu}}$$

Pe= punto de equilibrio **Cvu= costo variable unitario**
CF=costos fijos **P = precio unitario**

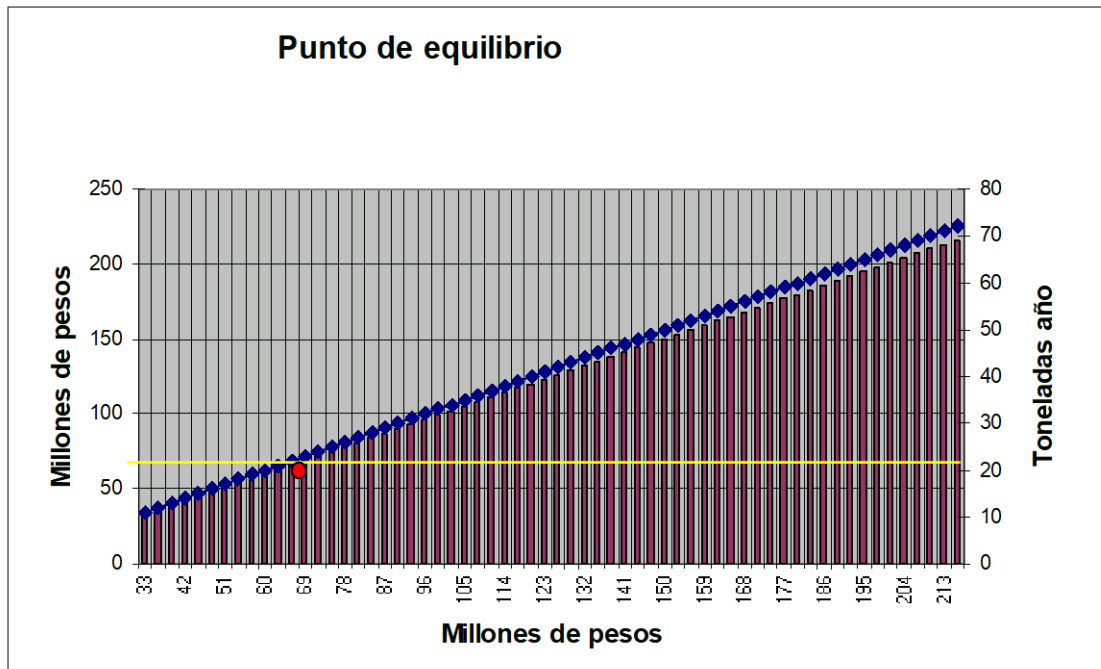
$$\text{Pe} = \frac{57.270.852}{3.000 - 500}$$

$$\text{Pe} = \frac{57.270.852}{2.500} = 22.908 \quad = \mathbf{23 \text{ toneladas}}$$

$$\text{Pe} = 23.000 \times 3.000 = 69.000.000$$

$$\text{Cvu} = 29.500.880 / 72000 = 500$$

Figura 8. Punto de equilibrio



4.2 PROYECCIONES FINANCIERAS PARA EL PERIODO DE EVALUACION DEL PROYECTO

4.2.1 Calculo del monto de recursos necesarios para la inversión:

Cuadro 15. Programa de inversión fija del proyecto

CONCEPTO	AÑOS					
	0	1	2	3	4	5
Activos fijos tangibles						
- Bodega y obras físicas	35.100.000					
- Maquinaria y equipo	16.085.000					
- Muebles	1.915.000					
TOTAL INVERSION FIJA	53.100.000					

Inversión en capital de trabajo (Términos constantes)

Mano de obra	78.894.000	ICT =	CO (COPP)
Materiales	29.600.880	ICT =	Inversión en capital de trabajo
Servicios	5.945.172	CO =	Ciclo Operativo (días)
Costo operacional Anual	<u>114.440.052</u>	COPD=	Costo de operación promedio diario

$$\text{COPD} = \frac{114.440.052}{365} = 313.534$$

$$\text{ICT} = \text{CO}(\text{COPD})$$

$$\text{ICT} = 45 (313.534)$$

$$\text{ICT} = 14.109.030$$

$$P = \frac{F}{(1+i)^1}$$

$$P = \frac{14.109.030}{(1+0,07)^1} = 13.186.009$$

$$14.109.030 - 13.186.009 = \mathbf{923.021}$$

Como la operación normal del proyecto requiere de \$14.109.030, se debe completar el faltante que es de \$923.021 con el cual se mantiene el poder adquisitivo del capital de trabajo; esto significa que se tendrá que efectuar inversiones adicionales equivalentes a \$923.021 en pesos del año cero (0).

Cuadro 16. Inversiones en capital de trabajo

DETALLE	AÑOS					
	0	1	2	3	4	5
Capital de trabajo	14.109.030	923.021	923.021	923.021	923.021	923.021

Cuadro 17. Programa de inversiones (términos constantes)

Estas cifras son negativas, ya que corresponden a erogaciones o aplicaciones.

CONCEPTO	AÑOS					
	0	1	2	3	4	5
Inversión fija	-53.100.000					
Capital de trabajo	-14.109.030	-923.021	-923.021	-923.021	-923.021	
TOTAL INVERSION FIJA	-67.209.030	-923.021	-923.021	-923.021	-923.021	

Cuadro 18. Valor residual de activos al finalizar el periodo de evaluación (términos constantes)

DETALLE	AÑOS				
	1	2	3	4	5
Activos producción					6.150.000
Activos administrativos					28.230.000
Subtotal valor residual					34.380.000
Activos fijos					
capital de trabajo					14.109.030
Total valor residual					48.489.030

Cuadro 19. Flujo neto de financiamiento a través de créditos

CONCEPTO	AÑOS					
	0	1	2	3	4	5
Inversión fija	-53.100.000					
capital de trabajo	-14.109.030	-923.021	-923.021	-923.021	-923.021	
Valor residual						48.489.030
TOTAL INVER. FIJA	-67.209.030	-923.021	-923.021	-923.021	-923.021	48.489.030

La única cantidad que no es negativa es la correspondiente al valor residual, ya que no corresponde a un egreso sino a un ingreso potencial.

4.2.2 PRESUPUESTO DE INGRESOS

CUADRO 20. PRESUPUESTO DE INGRESOS (Términos constantes)

CONCEPTO	AÑOS				
	1	2	3	4	5
Ingresos por ventas					
Ventas de hierro gris	216.000.000	237.600.000	261.360.000	287.489.000	316.245.600
Ventas de aluminio	5.400.000	5.940.000	6.534.000	7.187.400	7.906.140
Ventas de bronce	3.300.000	3.630.000	3.993.000	4.392.300	4.831.530
Total ingresos operacionales	224.700.000	247.170.000	271.887.000	299.075.700	328.983.270

4.2.3 PRESUPUESTO DE COSTOS OPERACIONALES

CUADRO 21. PRESUPUESTO DE COSTOS DE PRODUCCION

CONCEPTO	AÑOS				
	1	2	3	4	5
1. Costos directos					
-Materiales directos	27.950.880	30.745.968	33.820.565	37.202.622	40.922.884
-Mano obra directa	41.850.000	41.850.000	41.850.000	41.850.000	41.850.000
-Depreciación	1.655.000	1.430.000	1.230.000	1.230.000	1.230.000
Subtotal CD	71.455.880	74.025.968	76.900.565	80.282.622	84.002.884
2. Costos Indirectos					
-Materiales Indirectos	1.550.000	1.705.000	1.875.500	2.063.050	2.269.355
-Mano de Obra Indirec	9.000.000	9.900.000	10.890.000	11.979.000	13.176.900
Subtotal CI	10.550.000	11.605.000	12.765.500	14.042.050	15.446.255
3. Gastos generales de Producción					
- Material indirecto	100.000	110.000	121.000	133.100	146.410
- Servicios públicos	1.361.760	1.361.760	1.361.760	1.361.760	1.361.760
- Alquiler camioneta	2.400.000	2.400.000	2.400.000	2.400.000	2.400.000
- Mto equipos	300.000	300.000	300.000	300.000	300.000
- Seguros	604.092	604.092	604.092	604.092	604.092
Subtotal gastos grles de producción	4.765.852	4.775.852	4.786.852	4.798.952	4.812.262
TOTAL COSTOS DE PRODUCCION	86.771.732	90.406.820	94.452.917	99.123.624	104.261.401

CUADRO 22. PRESUPUESTOS DE GASTOS DE ADMINISTRACION (Términos constantes)

CONCEPTO	AÑOS				
	1	2	3	4	5
- Sueldos y pres.	28.044.000	28.044.000	28.044.000	28.044.000	28.044.000
- Pagos de servicios	529.320	529.320	529.320	529.320	529.320
- Útiles y papelería	600.000	600.000	600.000	600.000	600.000
- Dep. Bienes admin.	2.157.000	2.157.000	2.157.000	2.137.000	2.137.000
- Impuestos	150.000	150.000	150.000	150.000	150.000
Total gastos admón.	31.480.320	31.480.320	31.480.320	31.460.320	31.460.320

CUADRO 23. PRESUPUESTO DE GASTOS DE VENTAS (Términos Constantes)

CONCEPTO	AÑOS				
	1	2	3	4	5
- Gastos publicidad y promoción	250.000	120.000	120.000	120.000	120.000
TOTAL	250.000	120.000	120.000	120.000	120.000

CUADRO 24. PROGRAMA DE COSTOS OPERACIONALES (Términos constantes)

CONCEPTO	AÑOS				
	1	2	3	4	5
- Costos de produc	86.771.732	90.406.820	94.452.917	99.123.624	104.261.401
- Gastos de admón.	31.480.320	31.480.320	31.480.320	31.460.320	31.460.320
- Gastos de venta	250.000	120.000	120.000	120.000	120.000
Total costos operacionales	118.502.052	122.007.140	126.053.237	130.703.944	135.841.721

4.2.4 FLUJOS DEL PROYECTO SIN FINANCIAMIENTO A TRAVES DE CREDITOS

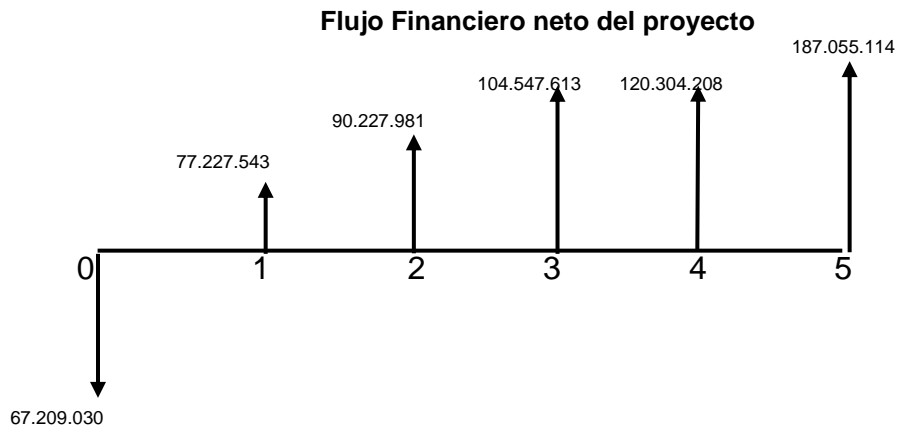
CUADRO 25. FLUJO NETO DE OPERACIÓN - SIN FINANCIAMIENTO- (Términos constantes)

CONCEPTO	AÑOS				
	1	2	3	4	5
Total ingresos	224.700.000	247.170.000	271.887.000	299.075.700	328.983.270
Total costos operacionales	118.502.052	122.007.140	126.053.237	130.703.944	135.841.721
Utilidad operacional	106.197.948	125.162.860	145.833.763	168.371.756	193.141.549
Menos impuestos	31.859.384	37.548.858	43.750.129	50.511.527	57.942.465
Utilidad neta	74.338.564	87.614.002	102.083.634	117.860.229	135.199.084
Mas depreciaciones	3.812.000	3.587.000	3.387.000	3.367.000	3.367.000
FLUJO NETO DE OPERACIÓN	78.150.564	91.201.002	105.470.634	121.227.229	138.566.084

CUADRO 26. FLUJO FINANCIERO NETO DEL PROYECTO SIN FINANCIAMIENTO (Términos constantes)

CONCEPTO	AÑOS					
	0	1	2	3	4	5
Flujo neto de inversión	-67.209.030	-923.021	-923.021	-923.021	-923.021	48.489.030
Flujo neto de operación		78.150.564	91.201.002	105.470.634	121.227.229	138.566.084
FLUJO FINANCIERO	-67.209.030	77.227.543	90.277.981	104.547.613	120.304.208	187.055.114

La representación gráfica del flujo financiero es la siguiente:



4.3 FINANCIAMIENTO

4.3.1 FLUJOS FINANCIEROS CON FINANCIAMIENTO

Este proyecto va a ser financiado en 86% (\$58.000.000) con recursos de créditos y en un 14% (\$9.210.000) con recursos propios.

CUADRO 27. PROGRAMAS DE AMORTIZACION DEL CREDITO (Términos constantes)*

Período	Pago anual	Intereses	Capital	Saldo
0				58.000.000
1	21.226.575	9.429.970	11.796.612	46.203.388
2	19.111.442	7.314.838	11.796.612	34.406.776
3	16.996.310	5.199.706	11.796.612	22.610.164
4	14.881.178	3.084.574	11.796.612	10.813.552
5	11.782.995	969.441	10.813.552	0

*Nota: ver anexo No. 2

4.3.2 ELABORACION DE FLUJOS DEL PROYECTO CON FINANCIAMIENTO

CUADRO 28. FLUJO NETO DE INVERSIONES PARA EL PROYECTO CON FINANCIAMIENTO (Términos constantes)

CONCEPTO	AÑOS					
	0	1	2	3	4	5
Inversión fija	-53.100.000					
Capital de trabajo	-14.109.030	-923.021	-923.021	-923.021	-923.021	
Valor residual						48.489.030
Flujo neto de inversión	-67.209.030	-923.021	-923.021	-923.021	-923.021	48.489.030

CUADRO 29. FLUJO NETO DE OPERACIÓN CON FINANCIAMIENTO (Términos constantes)

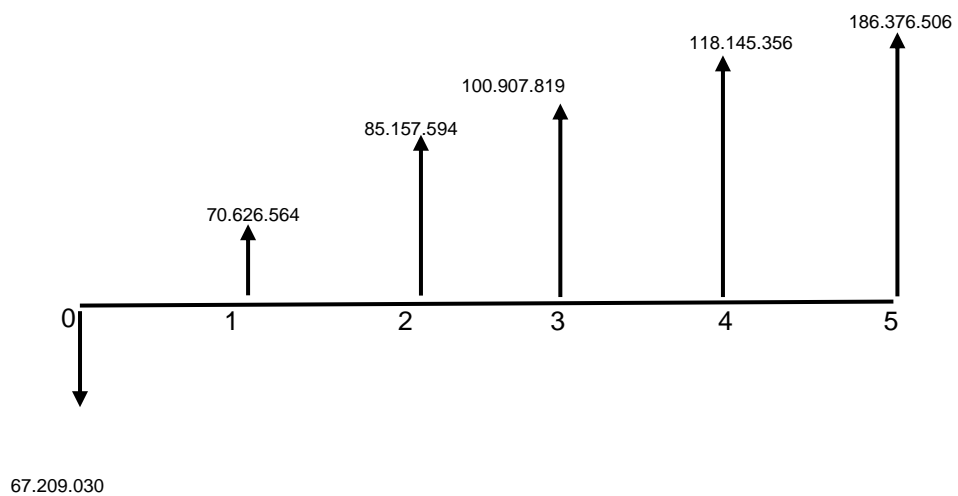
CONCEPTO	AÑOS				
	1	2	3	4	5
Total ingresos	224.700.000	247.170.000	271.887.000	299.075.700	328.983.270
menos costos operacionales	118.502.052	122.007.140	126.053.237	130.703.444	135.841.721
Utilidad operacional	106.197.948	125.162.860	145.833.763	168.372.256	193.141.549
menos gastos financieros	9.429.970	7.314.838	5.199.706	3.084.574	969.441
utilidad gravable	96.767.978	117.848.022	140.634.057	165.287.682	192.172.108
Menos imp.	29.030.393	35.354.407	42.190.217	49.586.305	57.651.632
Utilidad neta	67.737.585	82.493.615	98.443.840	115.701.377	134.520.476
Más deprec.	3.812.000	3.587.000	3.387.000	3.367.000	3.367.000
FLUJO NETO DE OPERACIÓN	71.549.585	86.080.615	101.830.840	119.068.377	137.887.476

CUADRO 30. FLUJO FINANCIERO NETO DEL PROYECTO CON FINANCIAMIENTO (Términos constantes)

CONCEPTO	AÑOS					
	1	2	3	4	5	6
Flujo neto de inversión	-67.209.030	-923.021	-923.021	-923.021	-923.021	48.489.030
Flujo neto de operación		71.549.585	86.080.615	101.830.840	119.068.377	137.887.476
FLUJO FINANCIERO	-67.209.030	70.626.564	85.157.594	100.907.819	118.145.356	186.376.506

La representación gráfica del flujo financiero es la siguiente:

Flujo Financiero neto del proyecto



4.4 ESTADOS FINANCIEROS

4.4.1 BALANCE GENERAL

BALANCE GENERAL
FUNDICIONES DIAZ ESCOBAR LIMITADA
Diciembre 31 de 2002

ACTIVOS

Activos Corrientes

caja	\$	2.100.000	
Bancos	\$	26.787.635	
Inversiones	\$	25.000.000	
inventario de productos terminados	\$	28.087.500	
Inventario de materia prima	\$	3.684.450	
Total activos corrientes			\$ 85.659.585

Activos Fijos

Bodega	\$	20.100.000	
Muebles	\$	1.915.000	
maquinaria y equipo	\$	16.085.000	
Construcciones	\$	15.000.000	
Total activos fijos	\$	53.100.000	
Depreciación			\$ 3.812.000

Total Activos Fijos

\$ 49.288.000

Total Activos

\$ 134.947.585

PASIVOS

Pasivos a largo plazo

Prestamos por pagar	\$	58.000.000	
Total Pasivo a largo plazo			\$ 58.000.000

Patrimonio

Capital	\$	9.210.000	
Utilidad del Ejercicio	\$	67.737.585	
Total Patrimonio			\$ 76.947.585

Total Pasivo más patrimonio

\$ 134.947.585

$$\text{IPT} = 6,000 \times 45 / 30 = 9,000 \quad \times \$3.000 = \$27.000.000 \quad \text{Hierro}$$

$$\text{IPT} = 25 \times 45 / 30 = 37,5 \quad \times \$18.000 = \$ 675.000 \quad \text{Aluminio}$$

$$\text{IPT} = 25 \times 45 / 30 = 37,5 \quad \times \$11.000 = \underline{\$ 412.500} \quad \text{Bronce}$$

\$28.087.500

$$\text{IMP} = 29.500.880 / 72.000 = \$406 \quad \text{IMP} = 9.075 \times \$406 = \$3.684.450$$

4.4.2 ESTADO DE PERDIDAS Y GANANCIAS

**ESTADO DE PERDIDAS Y GANANCIAS
FUNDICIONES DIAZ ESCOBAR LIMITADA
Enero 1 a Diciembre 31 de 2002**

Ventas		\$ 224.700.000
Costo de ventas		\$ 86.771.732
		<hr/>
Utilidad bruta en ventas		\$ 137.928.268
Gastos de administración	\$ 31.480.320	
Gastos de ventas	\$ 250.000	
		<hr/>
Total gastos operacionales		\$ 31.730.320
		<hr/>
Utilidad operacional		\$ 106.197.948
Gastos financieros		\$ 9.429.970
		<hr/>
utilidad antes del impuesto		\$ 96.767.978
Provisión para impuestos		\$ 29.030.393
		<hr/>
Utilidad neta		\$ 67.737.585
		<hr/> <hr/>

5. EVALUACION DEL PROYECTO

5.1 EVALUACION FINANCIERA

5.1.1. EL VALOR PRESENTE NETO (V.P.N.)

V.P.N. = Valor presente de ingresos - valor presente de egresos

El V.P.N. en la evaluación sin financiamiento:

Si asumimos un período de implementación corto para este proyecto y una tasa de interés de oportunidad del 20%, podemos proceder a calcular el V.P.N., tomando el flujo financiero neto sin financiamiento.

A partir de la fórmula $F = P (1 + i)^n$ despejamos

$$P = \frac{F}{(1 + i)^n}$$

P= valor presente en el período cero

F= valor futuro del flujo

N= número de períodos transcurridos a partir de cero

Valor presente de ingresos:

$$\frac{77.227.543}{(1 + 0.20)^1} + \frac{90.277.981}{(1 + 0.20)^2} + \frac{104.547.613}{(1 + 0.20)^3} + \frac{120.304.208}{(1 + 0.20)^4} + \frac{187.055.114}{(1 + 0.20)^5} = 320.741.750$$

Valor presente de egresos:

$$\frac{67.209.030}{(1 + 0.20)^0} = 67.209.030$$

$$\text{V.P.N. (i=0.20)} = 320.741.750 - 67.209.030 = 253.532.720$$

Una tasa de interés real del 20% equivale a una tasa de interés corriente del 28 %, asumiendo una inflación anual del 7%.

$$ic = (1 + 0.07) (1 + 0.20) - 1 = 0.284$$

El V.P.N. en la evaluación con financiamiento:

CUADRO 31. Cálculo de la tasa mínima del proyecto con financiamiento

FUENTE	VALOR FINANCIADO	COSTO		PARTICIPACION FUENTE	PONDERACION
		ANTES DEL IMPUESTO	DESPUES DEL IMPUESTO		
deuda	58.000.000	30%	21%	0.86	18,06%
Aporte inversionista	9.210.000	28%	28%	0.14	3,92%
TOTAL	67.210.000			1	21.98%

El costo después de impuesto se ha calculado mediante:

$$K^1 = K (1 - t)$$

$$K = 0.30 (1 - 0.3) = 0.21$$

K^1 = costo de la deuda después impuesto

K = costo de la deuda antes de impuesto

t = tasa de tributación

Para hallar el V.P.N. se debe calcular la tasa de rendimiento real:

$$1 + ir = \frac{1 + ic}{1 + ii}$$

$$ir = \frac{1 + 0.2198}{1 + 0.07} - 1$$

$$ir = 0,14$$

Ahora se procede a calcular el V.P.N. para el proyecto con financiamiento:

$$\begin{aligned} \text{V.P.N. } (i=0.14) = & \frac{70.626.564}{(1+0.14)^1} + \frac{84.737.594}{(1+0.14)^2} + \frac{100.655.819}{(1+0.14)^3} + \frac{118.491.716}{(1+0.14)^4} + \\ & \frac{174.694.917}{(1+0.14)^5} - \frac{67.209.030}{(1+0.14)^0} \end{aligned}$$

$$\text{V.P.N } (i=0.14) = 288.774.407$$

5.1.2 TIR TASA INTERNA DE RENTABILIDAD

Cálculo de la TIR sin financiamiento

PERIODO	0	1	2	3	4	5
FLUJO NETO	-67.209.030	77.227.543	89.857.981	104.295.613	120.650.918	175.373.525

$$\text{VPN (i=TIR)} = \frac{77.227.543}{(1+i)^1} + \frac{90.277.981}{(1+i)^2} + \frac{104.547.613}{(1+i)^3} + \frac{120.304.208}{(1+i)^4} + \frac{187.055.114}{(1+i)^5} - \frac{67.209.030}{(1+i)^0} = 0$$

$$\text{VPN (i=1,28)} = \frac{77.227.543}{(1+1,28)^1} + \frac{90.277.981}{(1+1,28)^2} + \frac{104.547.613}{(1+1,28)^3} + \frac{120.304.208}{(1+1,28)^4} + \frac{187.055.114}{(1+1,28)^5} - \frac{67.209.030}{(1+1,28)^0}$$

VPN (i=1,28)= 337.840

$$\text{VPN (i=1,29)} = \frac{77.227.543}{(1+1,29)^1} + \frac{90.277.981}{(1+1,29)^2} + \frac{104.547.613}{(1+1,29)^3} + \frac{120.304.208}{(1+1,29)^4} + \frac{187.055.114}{(1+1,29)^5} - \frac{67.209.030}{(1+1,29)^0}$$

VPN (i=1,29)= -219.430

Los resultados obtenidos indican que la TIR debe ser superior al 128%, pero inferior al 129%.

Tabla 1. Cálculo de la TIR sin financiamiento

DIFERENCIA ENTRE TASAS	SUMA VPN (valores absolutos)	% DEL TOTAL	AJUSTE AL 1% DIFEREN TASA	TASAS UTILI-AJUSTADAS TIR
129%	-219430	39,38%	-0,3938	128,6062
128%	337840	60,62%	0,6062	128,6062
1%	557270	100%	1,00	

El resultado indica que la TIR es aproximadamente igual a 128.6%. Lo anterior significa que los dineros invertidos en el proyecto tienen una rentabilidad del 128,6% anual sin importar su procedencia. Además se considera un proyecto

factible financieramente puesto que la TIR es mayor que la tasa de oportunidad, la cual es del 20%.

➤ **Cálculo de la TIR con financiamiento**

PERIODO	0	1	2	3	4	5
FLUJO NETO	-67.209.030	70.626.564	85.157.594	100.907.819	118.145.356	186.376.506

$$\text{VPN (i=TIR)} = \frac{70.626.564}{(1+i)^1} + \frac{85.157.594}{(1+i)^2} + \frac{100.907.819}{(1+i)^3} + \frac{118.145.356}{(1+i)^4} + \frac{186.376.506}{(1+i)^5} - \frac{67.209.030}{(1+i)^0} = 0$$

$$\text{VPN (i=1,21)} = \frac{70.626.564}{(1+1,21)^1} + \frac{85.157.594}{(1+1,21)^2} + \frac{100.907.819}{(1+1,21)^3} + \frac{118.145.356}{(1+1,21)^4} + \frac{186.376.506}{(1+1,21)^5} - \frac{67.209.030}{(1+1,21)^0}$$

VPN (i=1,21)= 21.089

$$\text{VPN (i=1,22)} = \frac{70.626.564}{(1+1,22)^1} + \frac{85.157.594}{(1+1,22)^2} + \frac{100.907.819}{(1+1,22)^3} + \frac{118.145.356}{(1+1,22)^4} + \frac{186.376.506}{(1+1,22)^5} - \frac{67.209.030}{(1+1,22)^0}$$

VPN (i=1,22)= -572.901

Los resultados obtenidos indican que la TIR debe ser superior al 121%, pero inferior al 122%.

Tabla 2. Cálculo de la TIR con financiamiento

DIFERENCIA ENTRE TASAS	SUMA VPN (valores absolutos)	% DEL TOTAL	AJUSTE AL 1% DIFEREN TASA	TASAS UTILI-AJUSTADA S TIR
122%	-572.901	96,45%	-0,9645	121,0355
121%	21.089	3,55%	0,0355	121,0355
1%	593.990	100%	1,00	

Para el proyecto con financiamiento la TIR esta indicando que ofrece un rendimiento del 121.03% a todos los dineros invertidos en el proyecto después de haber deducido los gastos financieros.

La TIR para el proyecto sin financiamiento es del 128.6% la cual, asumiendo una tasa de inflación del 7%, equivale a una tasa de interés corriente del 144.6% porque:

$$ic = (1 + ir)(1 + ii) - 1$$

$$ic = (1 + 1.286)(1 + 0,07) - 1$$

$$ic = 1,44602$$

5.2 ANALISIS DE SENSIBILIDAD

Para éste análisis se ha determinado que la variable más incierta es la disminución en los precios de venta. Se tiene en cuenta que la incertidumbre respecto a esta variable es considerable por lo cual se fijará un porcentaje de variación del 15% para los precios de venta del hierro, manteniéndose constantes los del Bronce y el Aluminio.

Cuadro 32. Presupuesto de ingresos por venta de hierro gris ante una disminución del 15% en el precio de venta (términos constantes)

Producción Año	KILOS	INGRESOS ORIGINALES		NUEVOS INGRESOS		DIFERENCIA EN INGRESOS
		Precio Unitario	VALOR	Precio Unitario	VALOR	
1	72.000	3.000	216.000.000	2.550	183.600.000	32.400.000
2	79.000	3.000	237.000.000	2.550	201.450.000	35.550.000
3	87.000	3.000	261.000.000	2.550	221.850.000	39.150.000
4	96.000	3.000	288.000.000	2.550	244.800.000	43.200.000
5	106.000	3.000	318.000.000	2.550	270.300.000	47.700.000

En estas circunstancias el nuevo programa de ingresos será:

Cuadro 33. Programa de ingresos ante disminución del 15% en el precio de ventas de hierro (Términos constantes)

CONCEPTO	AÑOS				
	1	2	3	4	5
Ingresos por ventas					
Ventas de hierro gris	183.600.000	201.450.000	221.850.000	244.800.000	270.300.000
Ventas de aluminio	5.400.000	5.940.000	6.534.000	7.182.000	7.902.000
Ventas de bronce	3.300.000	3.630.000	3.993.000	4.389.000	4.829.000
Total ingresos operacionales	192.300.000	211.020.000	232.377.000	256.371.000	283.031.000

Al variar los ingresos por ventas se modifican tanto el flujo neto de operación como el flujo financiero neto, por tanto debemos hallar los nuevos valores.

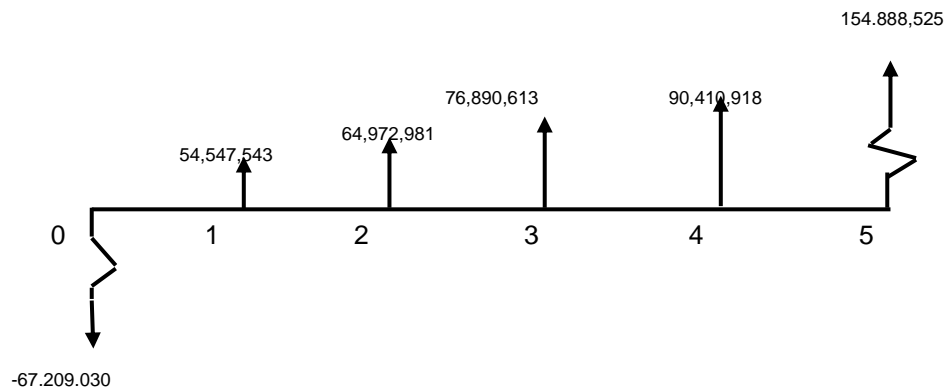
Cuadro 34. Flujo neto de operación - sin financiamiento- con disminución del 15 % volumen de venta de hierro gris (Términos constantes)

CONCEPTO	AÑOS				
	1	2	3	4	5
Total ingresos	192.300.000	211.020.000	232.377.000	256.371.000	283.031.000
Total costos operacionales	118.502.052	122.007.140	126.053.237	130.703.944	135.841.721
Utilidad operacional	73.797.948	89.012.860	106.323.763	125.667.056	147.189.279
Menos impuestos	22.139.384	26.703.858	31.897.129	37.700.117	44.156.784
Utilidad neta	51.658.564	62.309.002	74.426.634	87.966.939	103.032.495
Mas depreciaciones	3.812.000	3.587.000	3.387.000	3.367.000	3.367.000
FLUJO NETO DE OPERACION	55.470.564	65.896.002	77.813.634	91.333.939	106.399.495

Cuadro 35. Flujo financiero neto del proyecto sin financiamiento con disminución del 15% en volumen de ventas de hierro (términos constantes)

CONCEPTO	AÑOS					
	0	1	2	3	4	5
Flujo neto de inversión	-67.209.030	-923.021	-923.021	-923.021	-923.021	48.489.030
Flujo neto de operación		55.470.564	65.896.002	77.813.634	91.333.939	106.399.495
FLUJO FINANCIERO	-67.209.030	54.547.543	64.972.981	76.890.613	90.410.918	154.888.525

La representación gráfica del nuevo flujo de fondos es la siguiente:



Con estos datos podemos proceder a hallar los nuevos valores para el VPN y la TIR

V.P.N. = Valor presente de ingresos - valor presente de egresos

$$\begin{aligned} \text{V.P.N. (i=0.20)} = & \frac{54.547.543}{(1 + 0.20)^1} + \frac{64.972.981}{(1 + 0.20)^2} + \frac{76.890.613}{(1 + 0.20)^3} + \frac{90.411.918}{(1 + 0.20)^4} + \frac{154.888.525}{(1 + 0.20)^5} \\ & - \frac{67.209.030}{(1 + 0.20)^0} \end{aligned}$$

V.P.N. (i=0.20) = 173.711.601

Este resultado nos indica que el proyecto resiste una baja del 15% en el volumen de venta de hierro gris, manteniendo constantes los volúmenes de venta de bronce y aluminio.

Al comparar los V.P.N. correspondientes a las dos situaciones (sin baja de volumen de ventas y con disminución del 15%), se establece una disminución en la utilidad que genera el proyecto en pesos actuales de \$79.821.119.

$$253.532.720 - 173.711.601 = 79.821.119$$

O sea que este es el valor que se dejaría de ganar si se presentara dicha disminución en el volumen de ventas de hierro gris.

Al efectuar cálculos por tanteo, con diferentes tasas se obtienen los datos correspondientes a la tasa interna de rentabilidad:

V.P.N. (i=1,05)= -3.252.519

V.P.N. (i=1,00)= -200.469

V.P.N. (i=0,99)= 509.001

V.P.N. (i=0,98)= 1.232.315

Los resultados indican que la TIR se encuentra entre 99% y el 100%. Mediante el procedimiento de interpolación obtenemos una mayor aproximación.

Tabla 3. Cálculo de la TIR con disminución del 20%

DIFERENCIA ENTRE TASAS	SUMA VPN (valores absolutos)	% DEL TOTAL	AJUSTE AL 1% DIFEREN TASA	TASAS UTILI-AJUSTADAS TIR
100%	-200.469	28,25%	-0,2825	99,7175
99%	509.001	71,75%	0,7175	99,7175
1%	709.470	100%		

5.3. INCIDENCIAS DEL PROYECTO EN SU ENTORNO

5.3.1 EFECTOS EXTERNOS DEL PROYECTO COMO INVERSION

El monto de dinero invertido en este proyecto se calculó en \$67.210.000, adquiridos en un 14% (\$9.210.000) con recursos propios y en un 86% (\$58.000.000) a través de un crédito. Estos recursos serán invertidos en la compra y adecuación de la bodega – oficina (\$35.100.000), la compra de maquinaria y equipos (\$16.085.000) y muebles de oficina (\$1.915.000); y en la reserva del capital de trabajo correspondiente a 45 días laborales (\$14.110.000).

Como se puede observar el costo de la inversión, será asumida por los propietarios de la empresa, mediante sus propios recursos y el pago de la deuda; por lo cual el medio ambiente económico local no se verá afectado directamente en la implementación y ejecución del proyecto.

Por otra parte la empresa como entidad económica legal está obligada a realizar aportes al municipio y a la nación mediante el pago de impuestos.

En el proceso de fundición de hierro, aluminio y bronce, no serán utilizados recursos naturales en grandes proporciones, que afecten al medio ambiente local, puesto que el material principal y que se utilizará en mayor cantidad el hierro proveniente de chatarra; así el volumen de la tierra para moldeo y relleno no es muy significativo, y además será adquirido en un municipio aledaño.

La puesta en marcha de este proyecto no va a disminuir en gran medida el nivel de desempleo; pero sí ayudará solventar la situación de las personas que sean contratadas. El proceso productivo generará nueve (9) empleos directos: gerente, secretaria, jefe de producción, fundidor, preparador de arena, dos (2) moldeadores, un (1) pulidor y un (1) contador.

Inicialmente se estiman todas las proyecciones, incluyendo la de mano de obra a cinco años, que es el plazo de pago de la deuda adquirida, pero se espera que la empresa crezca productiva y financieramente.

Respecto a planes de desarrollo local y regional, el proyecto está en la capacidad de cubrir la demanda que generará el proyecto del puerto multimodal en el municipio de Puerto Salgar; así como los planes de mejoramiento de alcantarillado y otras obras físicas, que se realicen el municipio de La Dorada y aledaños.

5.3.2. EFECTOS EXTERNOS DEL PROYECTO COMO PROGRAMA DE PRODUCCION

Además de los propietarios de la empresa, con este proyecto, se beneficiarán los empleados no solo por su remuneración, sino porque se capacitarán en la

actualización tecnológica del manejo de equipos y procedimientos, en la medida que sea necesario.

Otros beneficiados son los distribuidores de chatarra, ya que el hierro será utilizado en grandes cantidades y no se podrá adquirir en una sola chatarrería sino en varias.

Así mismo los talleres industriales, principales consumidores de los productos, se consideran beneficiarios directos de la ejecución del proyecto, puesto que no se tendrán que desplazar a otras ciudades para adquirirlos, disminuyendo sus costos de transporte.

5.3.3. EFECTOS DEL PROYECTO SOBRE EL MEDIO AMBIENTE

En este proyecto se puede identificar como aspecto contaminante el humo emitido por los hornos de fundición, aunque no se consideran nocivos para la salud de la comunidad, ya que no se presenta en gran cantidad, no incluye productos tóxicos, ni se operarán diariamente.

6 CONCLUSIONES

Luego de realizar todas las fases de este proyecto se llegaron a las siguientes conclusiones:

- Los talleres de La Dorada y de los municipios aledaños presentan la necesidad de contar con una empresa fundidora de hierro cercana para disminuir sus costos al no tener que desplazarse a las principales ciudades.
- Mediante el estudio de mercado se pudo determinar que existe una suficiente demanda de hierro, bronce y aluminio fundido, como para implantar una industria fundidora.
- El estudio técnico presenta los aspectos influyentes en la realización del proyecto, los cuales son aplicables al municipio.
- La evaluación financiera nos muestra que los ingresos que se obtendrán por la venta de los productos fundidos no solo lograrán saldar la deuda de la inversión inicial sino que sostendrán el ejercicio productivo y generará utilidades; lo cual confirma la viabilidad del proyecto.
- El proyecto es factible financieramente, puesto que sus ingresos superan sus egresos dejando una tasa de oportunidad del 20%.
- La creación de esta industria es una alternativa excelente puesto que saldrían beneficiados los talleres industriales, al tener cerca una empresa que supla sus necesidades de fundición; la comunidad, al suscitar la generación de nuevos empleos; y para los socios como tal al ser casi la única industria fundidora, la cual generara la posesión de todo el mercado.

BIBLIOGRAFIA

COMPENDIO – TESIS Y OTROS TRABAJOS DE GRADO. Instituto colombiano de Normas Técnicas y Certificación – INCONTEC. Bogotá D.C., 2003

FORMULACION Y ELABORACION DE PROYECTOS, UNAD

MICROSOFT ENCARTA 2000. Fundición.

TECNOLOGIA DE LA FUNDICION. Escuela de tecnología Mecánica. Ing. Julio Galeano. 1986

ANEXOS

Anexo A. Encuesta

1. USTED HA REQUERIDO EL SERVICIO DE FUNDICION DE MATERIALES?

2. QUE CLASE DE PRODUCTOS Y CON QUE FRECUENCIA CADA UNO?

- Acero _____
- Bronce _____
- Aluminio _____
- Otros _____

3. CUANTO LES HA COSTADO LAS PIEZAS FUNDIDAS?

- Acero _____
- Bronce _____
- Aluminio _____
- Otros _____

4. DONDE ADQUIEREN ESTOS PRODUCTOS?

- La Dorada
- Bogotá
- Manizales
- Ibagué
- Otros _____

5. ESTO LE HA INCREMENTADO LOS COSTOS?

- Si
- No

EN CUANTO? _____

6. QUE GARANTIA LES DAN POR CADA PRODUCTO?

- Acero _____
- Bronce _____
- Aluminio _____
- Otros _____

7. QUE TANTO HAN CAMBIADO LOS PRECIOS EN LOS ULTIMOS AÑOS?

FICHA TECNICA

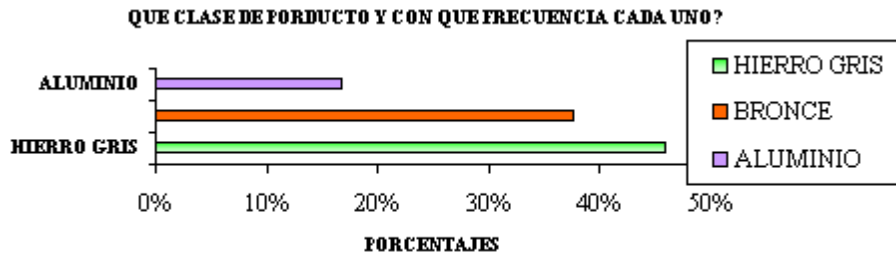
CIUDAD DE ENCUESTA: La Dorada, Norcasia, Puerto Boyacá, Honda, Mariquita

NUMERO DE ENCUESTADOS: 16

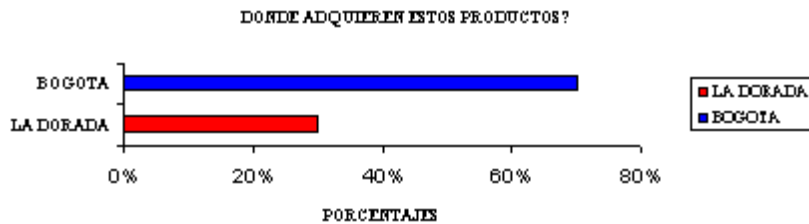
FECHA DE REALIZACION: Noviembre de 2001



Puesto que los encuestados eran en su totalidad talleres industriales, la fundición es esencial en el desarrollo de sus actividades, se presenta una demanda del 100% de la muestra.

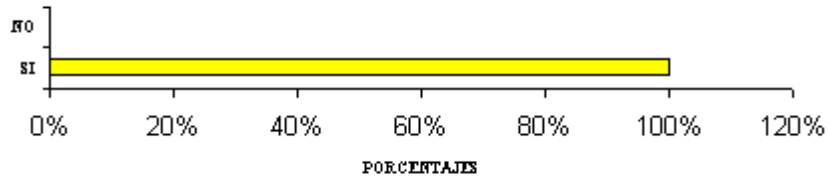


El 45,83% de los talleres requieren Hierro Gris, el 37,5% solicitan Bronce y el 16,67 Aluminio.



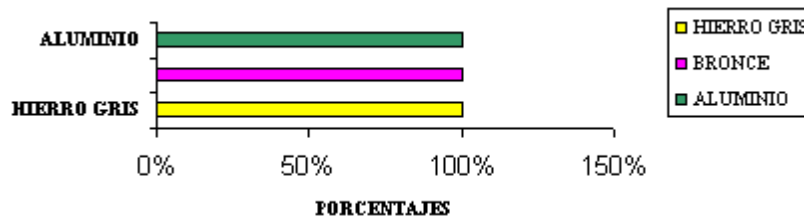
Bogotá es la ciudad principal donde adquieren el servicio de productos fundidos, con un 70% de participación, y La Dorada cuenta con un 30%, lo cual identifica una clara necesidad de una empresa fundidora.

ESTO LE HA INCREMENTADO LOS COSTOS?



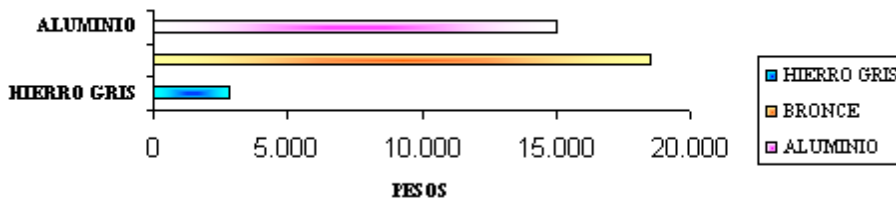
Como es obvio el traslado a la ciudad de Bogotá enmarca una serie de costos que les generan pérdidas, por lo cual el 100% de los talleres contestaron afirmativamente.

QUE GARANTIA LE DAN POR CADA PRODUCTO?

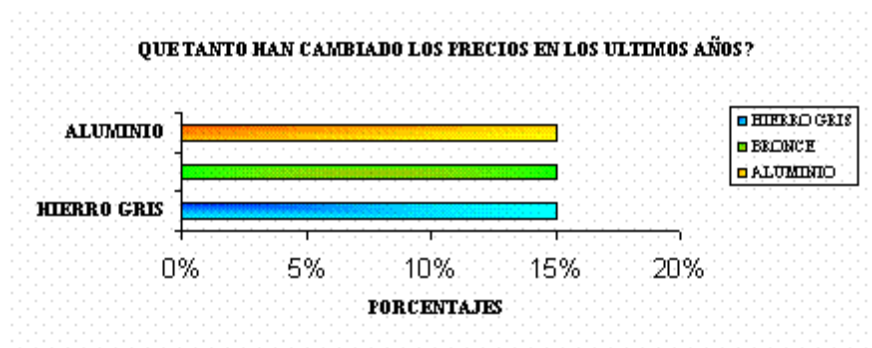


Como se observa las empresas proveedoras garantizan todos los productos fundidos

CUANTO LES HAN COSTADO LAS PIEZAS FUNDIDAS?



Los talleres industriales tuvieron criterios unificados al determinar que el Kilo de Hierro Gris cuesta \$2,800, el Kilo de Aluminio \$18,500, y el de Bronce \$15,000.



Los tres Productos han presentado una variación en los precio del 15%.

En esta encuesta realizada no existe una pregunta que especifique la cantidad de kilos o toneladas de productos fundidos que las empresas requieran, pues las cantidades variaban excesivamente de acuerdo el tamaño y necesidad de cada empresa.

Sin embargo, en la medida en que se realizaron las encuestas se pregunto a cada encuestado de manera informal según su criterio: ¿qué cantidad de producto necesitarían?. Con los datos recolectados se realizó un promedio del volumen de producción estimada en seis (6) toneladas mensuales.

Anexo B. Amortización del crédito

SIMULACION CREDITO CON TASA VARIABLE

DESEMBOLSO	58.000.000
PLAZO	59
DTF TA VIGENTE	7,41%
PUNTOS SOBRE EL DTF TA	10
	17,41
TASA EA	19.48
TASA NWV	17,93%
TASA MV	1,49%

EL CALCULO DE LOS INTERESES ES DIFERENTE TODOS LOS MESES. LOS INTERESES SE CALCULAN CON EL DTF TA VIGENTE DEL VENCIMIENTO MENSUAL DE LA CUOTA. EL ABONO A CAPITAL ES CONTANTE.

Esta simulación se hace con el DTF TA vigente Junio 30 a Julio 6 de 2003, y los intereses se calculan con el 1,95% mv pues no se conocen el valor de los DTF para los próximos meses.

Nro. CUOTAS	CUOTA	INTERESES	CAPITAL	SALDO
				\$ 58.000.000
1	\$ 1.849.668	\$ 866.617	\$ 983.051	\$ 57.016.949
2	\$ 1.834.979	\$ 851.929	\$ 983.051	\$ 56.033.898
3	\$ 1.820.291	\$ 837.240	\$ 983.051	\$ 55.050.847
4	\$ 1.805.602	\$ 822.552	\$ 983.051	\$ 54.067.797
5	\$ 1.790.914	\$ 807.863	\$ 983.051	\$ 53.084.746
6	\$ 1.776.225	\$ 793.175	\$ 983.051	\$ 52.101.695
7	\$ 1.761.537	\$ 778.487	\$ 983.051	\$ 51.118.644
8	\$ 1.746.849	\$ 763.798	\$ 983.051	\$ 50.135.593
9	\$ 1.732.160	\$ 749.110	\$ 983.051	\$ 49.152.543
10	\$ 1.717.472	\$ 734.421	\$ 983.051	\$ 48.169.492
11	\$ 1.702.783	\$ 719.733	\$ 983.051	\$ 47.186.441
12	\$ 1.688.095	\$ 705.045	\$ 983.051	\$ 46.203.390
13	\$ 1.673.406	\$ 690.356	\$ 983.051	\$ 45.220.339
14	\$ 1.658.718	\$ 675.668	\$ 983.051	\$ 44.237.288
15	\$ 1.644.030	\$ 660.979	\$ 983.051	\$ 43.254.237
16	\$ 1.629.341	\$ 646.291	\$ 983.051	\$ 42.271.186
17	\$ 1.614.653	\$ 631.602	\$ 983.051	\$ 41.288.136
18	\$ 1.599.964	\$ 616.914	\$ 983.051	\$ 40.305.085
19	\$ 1.585.276	\$ 602.226	\$ 983.051	\$ 39.322.034
20	\$ 1.570.588	\$ 587.537	\$ 983.051	\$ 38.338.983

21	\$ 1,555.899	\$ 572.849	\$ 983.051	\$ 37,355.932
22	\$ 1,541.211	\$ 558.160	\$ 983.051	\$ 36,372.881
23	\$ 1,526.522	\$ 543.472	\$ 983.051	\$ 35,389.831
24	\$ 1,511.834	\$ 528.784	\$ 983.051	\$ 34,406.780
25	\$ 1,497.145	\$ 514.095	\$ 983.051	\$ 33,423.729
26	\$ 1,482.457	\$ 499.407	\$ 983.051	\$ 32,440.678
27	\$ 1,467.769	\$ 484.718	\$ 983.051	\$ 31,457.627
28	\$ 1,453.080	\$ 470.030	\$ 983.051	\$ 30,474.576
29	\$ 1,438.392	\$ 455.341	\$ 983.051	\$ 29,491.525
30	\$ 1,423.703	\$ 440.653	\$ 983.051	\$ 28,508.475
31	\$ 1,409.015	\$ 425.965	\$ 983.051	\$ 27,525.424
32	\$ 1,394.327	\$ 411.276	\$ 983.051	\$ 26,542.373
33	\$ 1,379.638	\$ 396.588	\$ 983.051	\$ 25,559.322
34	\$ 1,364.950	\$ 381.899	\$ 983.051	\$ 24,576.271
35	\$ 1,350.261	\$ 367.211	\$ 983.051	\$ 23,593.220
36	\$ 1,335.573	\$ 352.523	\$ 983.051	\$ 22,610.169
37	\$ 1,320.884	\$ 337.834	\$ 983.051	\$ 21,627.119
38	\$ 1,306.196	\$ 323.146	\$ 983.051	\$ 20,644.068
39	\$ 1,291.508	\$ 308.457	\$ 983.051	\$ 19,661.017
40	\$ 1,276.819	\$ 293.769	\$ 983.051	\$ 18,677.966
41	\$ 1,262.131	\$ 279.080	\$ 983.051	\$ 17,694.915
42	\$ 1,247.442	\$ 264.382	\$ 983.051	\$ 16,711.864
43	\$ 1,232.754	\$ 249.704	\$ 983.051	\$ 15,728.814
44	\$ 1,218.066	\$ 235.015	\$ 983.051	\$ 14,745.763
45	\$ 1,203.377	\$ 220.327	\$ 983.051	\$ 13,762.712
46	\$ 1,188.689	\$ 205.638	\$ 983.051	\$ 12,779.661
47	\$ 1,174.000	\$ 190.950	\$ 983.051	\$ 11,796.610
48	\$ 1,159.312	\$ 176.262	\$ 983.051	\$ 10,813.559
49	\$ 1,144.623	\$ 161.573	\$ 983.051	\$ 9,830.508
50	\$ 1,129.935	\$ 146.885	\$ 983.051	\$ 8,847.458
51	\$ 1,115.247	\$ 132.196	\$ 983.051	\$ 7,864.407
52	\$ 1,100.558	\$ 117.508	\$ 983.051	\$ 6,881.356
53	\$ 1,085.870	\$ 102.819	\$ 983.051	\$ 5,898.305
54	\$ 1,071.181	\$ 88.131	\$ 983.051	\$ 4,915.254
55	\$ 1,056.493	\$ 73.443	\$ 983.051	\$ 3,932.203
56	\$ 1,041.805	\$ 58.754	\$ 983.051	\$ 2,949.153
57	\$ 1,027.116	\$ 44.066	\$ 983.051	\$ 1,966.102
58	\$ 1,012.428	\$ 29.337	\$ 983.051	\$ 983.051
59	\$ 997.739	\$ 14.689	\$ 983.051	0

