



T
658.1552
COrre

ESCUELA SUPERIOR POLITECNICA DEL LITORAL

**Facultad de Ingeniería en Mecánica y Ciencias de la
Producción**

**"Evaluación Financiera para Incrementar la Capacidad Productiva en
una Empresa Siderúrgica Ecuatoriana"**

TESIS DE GRADO

Previo la obtención del Título de:

INGENIERO INDUSTRIAL

Presentado por:

FELIX EFRAIN / CORNEJO GUERRA

GUAYAQUIL - ECUADOR

Año: 2002



**POLITECNIC • UNIVERSITARIA
BIBLIOTECA "GONZALO ESPINOSA"
P.I.M.C.E.**

AGRADECIMIENTO

A las personas que de uno u otro modo contribuyeron para la elaboración de esta tesis, al departamento de Calidad y Acerías de ANDEC-FUNASA, al Ec. Alfredo Becker Director de Tesis por su guía y a los vocales por su ayuda.

DEDICATORIA



A DIOS

A MIS PADRES

A MI HERMANA

TRIBUNAL DE GRADUACIÓN

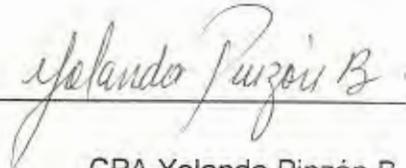
Ing. Eduardo Rivadeneira P.
DECANO DE LA FIMCP
PRESIDENTE



Ec. Alfredo Becker C.
DIRECTOR DE TESIS



Ing. José Luna J.
VOCAL



CPA Yolanda Pinzón B.
VOCAL

DECLARACIÓN EXPRESA

"La responsabilidad del contenido de esta Tesis de Grado, me corresponden exclusivamente; y el patrimonio intelectual la misma a la ESCUELA SUPERIOR POLITÉCNICA DEL LITORAL"

(Reglamento de Graduación de la ESPOL)

A handwritten signature in black ink, written in a cursive style, which reads "Félix Efraín Cornejo Guerra". The signature is positioned above a solid horizontal line.

Félix Efraín Cornejo Guerra

RESUMEN

La tesis se inserta en la problemática de la producción siderúrgica del complejo ANDEC-FUNASA que durante 30 años ha aportado fuentes de trabajo a nuestro país, elaborando productos que se han convertido en pilares fundamentales del desarrollo socioeconómico; se han producido más de 2 millones de toneladas de hierro, que forman parte estructural de las grandes obras nacionales como el Puente Rafael Mendoza, Represas de Daule-Peripa, Represas de Agoyan, como también en innumerables proyectos privados.

El problema consiste en el alto porcentaje de importación que hace la empresa de palanquillas que es la materia prima, que se necesita para elaborar los productos comercializados en el mercado, la empresa tiene la materia prima disponible para elaborar palanquillas que es la chatarra pero no tiene la capacidad necesaria para convertir esta en palanquillas.

El objetivo principal de esta tesis es la de demostrar que es financieramente factible la introducción de un transformador de mayor capacidad para el horno.

eléctrico y que es más rentable que la importación de palanquillas para cubrir la demanda actual y futura.

La Metodología que se propone a seguir en esta tesis es del análisis Costo-Beneficio. Esta metodología es ampliamente conocida y aceptada internacionalmente. El tipo de evaluación que se empleará es la financiera es decir a precios de mercado. Los métodos y criterios de medición de las variables son las que se emplean habitualmente en nuestro medio.

Los resultados que se esperan es que sea financieramente factible la adquisición de un transformador de mayor capacidad para de esta manera poder bajar considerablemente el índice de importación de palanquillas.

ÍNDICE GENERAL

| | Pág. |
|---------------------------------------|------|
| RESUMEN..... | I |
| INDICE GENERAL..... | II |
| ABREVIATURAS | III |
| SIMBOLOGÍA | IV |
| INDICE DE TABLAS..... | V |
| INDICE DE FIGURAS..... | VI |
| INTRODUCCIÓN | 1 |
| | |
| CAPITULO 1 | |
| 1. OBJETIVOS DE LA INVESTIGACIÓN..... | 3 |
| 1.1 Objetivo General..... | 3 |
| 1.2 Objetivos Específicos | 4 |
| 1.3 Limites de la Investigación..... | 4 |
| | |
| CAPITULO 2 | |

| | |
|--|----|
| 2. DESCRIPCIÓN DE LA SITUACIÓN ACTUAL..... | 6 |
| 2.1 Mercado de la Palanquilla | 6 |
| 2.2 Tendencias y Proyecciones del mercado..... | 9 |
| 2.3 Alternativas de acción..... | 21 |

CAPITULO 3

| | |
|---|----|
| 3. MARCO CONCEPTUAL DE LA INVESTIGACIÓN | 23 |
| 3.1 Análisis de la Factibilidad Financiera..... | 23 |
| 3.2 Medición de Beneficios y Costos | 26 |
| 3.3 Vida económicamente útil de las instalaciones..... | 26 |
| 3.4 Indicadores Relevantes VAN, TIR, Coeficiente Beneficio-Costo..... | 29 |

CAPITULO 4

| | |
|---|----|
| 4. DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO | 30 |
| 4.1 Nuevas Instalaciones..... | 30 |
| 4.2 Inversiones Correspondientes | 31 |
| 4.3 Producción | 33 |
| 4.4 Costos de Materia Prima e Insumos | 47 |
| 4.5 Costos de Mano de Obra..... | 48 |
| 4.6 Información Adicional del Proyecto..... | 49 |

CAPITULO 5

| | |
|--|----|
| 5. CALCULOS Y RESULTADOS DE LOS INDICADORES RELEVANTES | 50 |
| 5.1 Beneficios y Costos Actualizados | 50 |

| | |
|--|----|
| 5.2 TIR, VAN, Coeficiente Beneficio-Costo..... | 54 |
|--|----|

CAPITULO 6

| | |
|---|----|
| 6. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES | 55 |
|---|----|

BIBLIOGRAFÍA

ABREVIATURAS

| | |
|---------|---|
| ANDEC | Acerías Nacionales del Ecuador |
| BID | Banco Interamericano de Desarrollo |
| BIRF | Banco Internacional de Reconstrucción y Fomento |
| BN | Beneficios Netos |
| EX. | Exportación |
| FUNASA | Fundiciones Nacionales S. A. |
| Hrs. | Horas |
| IMP. | Importación |
| KVA | Kilo Vatios Amperios |
| Kw/h. | Kilowatts por hora |
| MVA | Mega Vatios Amperios |
| m | metros |
| t/h | toneladas por hora |
| t/h/MVA | toneladas por hora en Mega Vatios Amperios |
| TIR | Tasa Interna de Retorno |
| v | voltaje |
| VABN | Valor Actual de Beneficio Netos |
| VBA | Valor de Beneficios Actualizados |
| VCA | Valor de Costos Actualizados |

ÍNDICE DE TABLAS

| | Pág. |
|----------|--|
| TABLA 1 | Proyección Lineal del Consumo Aparente Nacional 14 |
| TABLA 2 | Proyección Exponencial del Consumo Aparente Nacional..... 15 |
| TABLA 3 | Datos Observados Consumo Aparente Nacional 1992-2000..... 16 |
| TABLA 4 | Consumo Aparente de Palanquillas en el Ecuador 19 |
| TABLA 5 | Consumo Aparente de Palanquillas 1995-1999..... 20 |
| TABLA 6 | Población del Ecuador 1995-1999 20 |
| TABLA 7 | Proyección del Consumo Aparente de Palanquillas..... 21 |
| TABLA 8 | Especificaciones Técnicas del Transformador 31 |
| TABLA 9 | Inversiones 33 |
| TABLA 10 | Producción con Nuevo Transformador 2002..... 37 |
| TABLA 11 | Producción con Nuevo Transformador 2003..... 38 |
| TABLA 12 | Producción con Nuevo Transformador 2004..... 39 |
| TABLA 13 | Producción con Nuevo Transformador 2005..... 40 |
| TABLA 14 | Producción con Nuevo Transformador 2006..... 41 |
| TABLA 15 | Producción con Nuevo Transformador 2007..... 42 |

| | | |
|----------|--|----|
| TABLA 16 | Producción con Nuevo Transformador 2008..... | 43 |
| TABLA 17 | Producción con Nuevo Transformador 2009..... | 44 |
| TABLA 18 | Producción con Nuevo Transformador 2010..... | 45 |
| TABLA 19 | Producción con Nuevo Transformador 2011..... | 46 |
| TABLA 20 | Costo de Materia Prima e Insumos..... | 48 |
| TABLA 21 | Flujo de Caja para los primeros cinco años | 52 |
| TABLA 22 | Flujo de Caja para los últimos cinco años..... | 53 |

INTRODUCCIÓN

Esta tesis trata de la "Evaluación Financiera para Incrementar la Capacidad Productiva en una empresa Siderúrgica", mediante la obtención de un nuevo transformador con mayor capacidad para el horno de Arco eléctrico.

El objetivo principal de esta tesis es demostrar que es financieramente factible adquirir un nuevo transformador y que es más rentable que la importación de palanquillas, ya que actualmente en nuestro país se importa un alto porcentaje de palanquillas, específicamente en el complejo Siderúrgico ANDEC-FUNASA no se importa la totalidad de la materia prima que es la palanquilla ya que FUNASA cubre en parte esta necesidad para ANDEC aunque no en su totalidad, por esta razón ANDEC importa un 60% en la actualidad a diferencia de sus competidores que lo hacen en un 100%.

Con la obtención y la puesta en marcha de este nuevo equipo se espera aumentar la producción anual de palanquillas, ya que el nuevo transformador acelera el proceso de fundición por tener un mayor voltaje y con esto aumenta el número de coladas (acero fundido) en el día, y a su vez el tonelaje de palanquillas al año con lo que se podrá disminuir el porcentaje de importación.

La metodología que vamos a seguir en esta tesis es del Análisis Costo/Beneficio, con indicadores financieros como la TIR y el VAN obtenidos de un flujo de caja,

que son utilizados para tomar la decisión de realizar o no realizar los proyectos; como se hace mención el tipo de evaluación será financiera es decir que se utilizara precios de mercado.



CAPÍTULO 1

1. OBJETIVOS DE LA INVESTIGACIÓN.

1.1. Objetivo General.

El objetivo general de esta tesis es de demostrar que es financieramente factible la introducción de un transformador de mayor capacidad para el horno eléctrico de producción de Palanquillas de FUNASA y este cambio permitirá aumentar la producción de palanquillas para bajar el índice de importación de las mismas.

1.2. Objetivos Específicos.

- Elaborar un análisis para conocer el consumo de los productos que se obtienen de la palanquilla.

- Elaborar un análisis para realizar la proyección del mercado de la palanquilla por los próximos 15 años.
- Elaborar un análisis para determinar los costos y las inversiones correspondientes debido a nuevas instalaciones, materia prima, insumos y mano de obra.
- Realizar una evaluación financiera, que demuestre la factibilidad en la instalación de un nuevo transformador con mayor capacidad para el horno eléctrico.

1.3. Límites de la Investigación.

Existen tres tipos de límites para esta tesis que son:

- **Límite Geográfico**, si bien esporádicamente se hace algunas referencias al mercado internacional de la palanquilla, este trabajo se limita sólo al mercado ecuatoriano.
- **Límite Temporal**, básicamente el estudio analiza los diez últimos años sin embargo incidentalmente se hacen referencias a fechas anteriores, tales como la de la fundación de FUNASA. Respecto al horizonte temporal las proyecciones se consideraron 15 años.

- **Límite Temático**, esta tesis solo se refiere a la factibilidad financiera y no la factibilidad económica , ni a otros tipos de Factibilidad , como medio ambientalista, jurídica, etc.

CAPÍTULO 2

2. DESCRIPCION DE LA SITUACION ACTUAL.

2.1. Mercado de la Palanquilla.

a) Demanda de la Palanquilla

En el Ecuador existen tres utilizadores de palanquillas que son las tres empresas que tienen por objetivo principal la producción y comercialización de hierro estructural, alambón, varillas lisas y corrugadas, alambre trefilado, barras cuadradas, ángulos, platinas y electro mallas; para la actividad de la construcción.

De estas tres empresas dos de ellas dominan el mercado nacional y la restante tiene una participación mínima, por lo tanto el consumo de palanquilla que hace es poco significativo. Las dos empresas líderes en el mercado son ANDEC (Acerías Nacionales del Ecuador) y ADELCA

(Aceros del Ecuador C. A.) con una participación del 55% y 45% respectivamente; ANDEC tiene ubicada su empresa en la ciudad de Guayaquil y ADELCA en la ciudad de Quito.

b) Oferta, Producción e Importación de Palanquilla

De estas dos empresas ADELCA importa el 100% de su materia prima, mientras que ANDEC solo importa el 60% porque lo restante lo produce FUNASA (Fundiciones Nacionales S.A.) que surgió en 1978, como filial y gran complemento de ANDEC. Juntas conforman el UNICO COMPLEJO SIDERURGICO DEL ECUADOR. Los países de donde proviene la palanquilla son Turquía y Venezuela (ver figura 2.1) que son los principales proveedores, existen otros países que proveen palanquilla aunque en menor proporción tales como Rusia, Brasil y España.

ANDEC tomó esta iniciativa histórica incursionando en la elaboración de palanquillas de acero, porque cuando importaba el 100% de la materia prima tenía problemas en su producción por las demoras que surgían en llegar los pedidos de otros países. En la historia de la industria siderúrgica ecuatoriana, ANDEC y FUNASA tienen el protagonismo, al ser pioneras en la industria y mantenerse a la vanguardia. Acerías Nacionales del Ecuador es accionista de FUNASA con el 66% de su capital. La primera es pionera al incursionar, en 1969, en la instalación de una planta de laminación de palanquillas, un producto semielaborado al que Acerías Nacionales del Ecuador introduciría en un exigente proceso industrial para convertirlo en



FIGURA 2.1 PATIO DE PALANQUILLAS IMPORTADAS

la variedad de varillas de acero que las obras de infraestructura requieren¹.

Como se ha mencionado anteriormente FUNASA inició sus operaciones en septiembre de 1978, su producción cubre el 40% de las necesidades de ANDEC. Cuenta con un proceso de fusión con un horno eléctrico de 15 ton. por colada, mediante proceso de colada continua de dos líneas (ver figura 2.2 y 2.3).

La materia prima utilizada para la elaboración de la palanquilla es la chatarra, material procedente de los diversos procesos de fabricación de metales o aleaciones. En FUNASA se utiliza chatarra de acero proveniente de desperdicios de laminación, de desguace (de barcos), de latas de envases y retornos de acería (ver figura 2.4 y 2.5).

Con la integración de FUNASA se ha producido un notable impulso al desarrollo interno del país, ya que FUNASA produce actualmente 60.000 toneladas anuales de palanquillas de acero que contribuye al ahorro de divisas, por concepto de importación por una suma aproximada de 11 millones de dólares².

2.2. Tendencias y proyecciones del Mercado.

¹ Revista ANDEC-FUNASA, 1999, pp. 9-11

² Página web www.andec.com.ec





FIGURA 2.2 y 2.3 MAQUINA DE COLADA CONTINUA CON DOS LINEAS



FIGURAS 2.4 y 2.5 PATIOS DE CHATARRA



FIGURA 2.6 MESA DE ENFRIAMIENTO DE PALANQUILLAS

A fin de conocer las tendencias del mercado nacional de palanquillas y de proyectar las cantidades demandas y ofertadas del producto en los próximos quince años, se siguió el siguiente procedimiento:

- Se recopilaron cifras de producción, importaciones y exportaciones de palanquillas de los diez últimos años que permitieron determinar una serie del Consumo Aparente de palanquilla en el país para el periodo 1992 – 2000.
- Se procedió a proyectar la mencionada serie con el método de los Mínimos Cuadrados. Se ensayó en primer término la proyección lineal y luego se ajustó una curva exponencial.

Para hacer las proyecciones de consumo de palanquillas nos basaremos en el Consumo Aparente que es:

| |
|--|
| $\text{Producción de Palanquillas} + \text{IMP. de Palanquillas} - \text{Ex. de Palanquillas}$ |
|--|

El Ecuador no exporta palanquilla por lo tanto, solo se considerará la producción nacional de palanquilla es decir la producción de FUNASA y en las importaciones que realiza ANDEC y ADELCA.

A continuación se mostrará la proyección lineal y exponencial del Consumo Aparente de Palanquillas en el Ecuador por el Método de los Mínimos Cuadrados en los próximos 15 años.

TABLA 1

Proyección Lineal del Consumo Aparente Nacional

| AÑOS | CONSUMO APARENTE NACIONAL (toneladas) |
|------|---|
| 1992 | 157697.60 |
| 1993 | 116345.04 |
| 1994 | 177106.36 |
| 1995 | 238255.85 |
| 1996 | 212378.52 |
| 1997 | 205263.83 |
| 1998 | 176246.31 |
| 1999 | 169894.84 |
| 2000 | 202341.50 |
| 2001 | 163646.90 |
| 2002 | 178471.55 |
| 2003 | 209765.68 |
| 2004 | 213328.57 |
| 2005 | 191336.97 |
| 2006 | 182605.50 |
| 2007 | 176991.58 |
| 2008 | 183637.05 |
| 2009 | 192121.34 |
| 2010 | 185781.26 |
| 2011 | 196943.67 |
| 2012 | 201258.60 |
| 2013 | 192221.60 |
| 2014 | 182441.27 |
| 2015 | 182549.24 |



TABLA 2

Proyección Exponencial del Consumo Aparente Nacional

| AÑOS | CONSUMO APARENTE NACIONAL (toneladas) |
|------|---|
| 1992 | 157697.60 |
| 1993 | 116345.04 |
| 1994 | 177106.36 |
| 1995 | 238255.85 |
| 1996 | 212378.52 |
| 1997 | 205263.83 |
| 1998 | 176246.31 |
| 1999 | 169894.84 |
| 2000 | 202341.50 |
| 2001 | 158336.63 |
| 2002 | 170776.66 |
| 2003 | 208540.50 |
| 2004 | 211992.60 |
| 2005 | 190530.53 |
| 2006 | 181949.67 |
| 2007 | 176461.35 |
| 2008 | 182595.36 |
| 2009 | 191005.70 |
| 2010 | 184530.51 |
| 2011 | 196256.62 |
| 2012 | 200711.76 |
| 2013 | 191657.12 |
| 2014 | 182444.27 |
| 2015 | 182493.32 |

La primera tabla representa la proyección lineal del Consumo Aparente Nacional de Palanquilla y la segunda la proyección exponencial en los próximos 15 años.

Los resultados o valores calculados en ambas proyecciones dieron tendencias claramente decrecientes y con coeficientes de correlación muy bajos que reflejan la imposibilidad de un buen ajuste debido al carácter errático de los datos observados (tabla 3), para que sea un buen ajuste el coeficiente de correlación debe aproximarse a 1 pero los R^2 para la proyección lineal fue de 0.1528 y para la exponencial fue de 0.1862 por lo tanto el Método de los Mínimos Cuadrados se descarta.

TABLA 3
DATOS OBSERVADOS CONSUMO APARENTE NACIONAL
1992-2000

| AÑOS | CONSUMO APARENTE | |
|------|------------------|------------|
| | Toneladas | Tasa anual |
| 1992 | 157 698 | |
| 1993 | 116 345 | -26.22% |
| 1994 | 177 106 | 52.23% |
| 1995 | 238 256 | 34.53% |
| 1996 | 212 379 | -10.86% |
| 1997 | 205 264 | -3.35% |
| 1998 | 176 246 | -14.14% |
| 1999 | 169 895 | -3.60% |
| 2000 | 202 342 | 19.10% |

El análisis de estas cifras muestra dos cuestiones muy importante para los efectos de la proyección. La primera es el carácter muy errático de las cifras, de la variable, lo cual impide el uso del método de los mínimos cuadrados.

La segunda cuestión es que el periodo de análisis incluye los años de la más profunda crisis económica sufrida por el país del siglo. Como resultado de las dos características señaladas las proyecciones resultan negativas y los ajuste de muy deficiente calidad.

Descartadas las proyecciones anteriores se buscó otro procedimiento metodológico. Tal como se ha sugerido anteriormente se empleará un método de proyección que no sea afectada muy severamente por la crisis económica que ha afectado al País en los últimos años y que se espera sea temporal o transitoria.

La tabla 3 ha mostrado que el Consumo Nacional de Palanquilla ha sufrido cambios bruscos de un año a otro que a veces alcanzan hasta un 60% o 70%. Una variable que se emplea con frecuencia como base de proyección es el PIB, sin embargo, igualmente en los últimos años se ha visto enloquecida por la crisis. De acuerdo a cifras oficiales el PIB cayó un 7 % en el 2000 y en el 2001 habría aumentado un 5 %. Desde el punto de vista de las proyecciones, dicho cambio puede hacer negativa cualquier serie al terminar con un valor negativo respecto al año 99 (- 7 % y - 2 %). De todas las variables la más estable seguiría siendo la Población Total, pues se cree que la migración al exterior no ha llegado superar la tasa de crecimiento anual.

El método de proyección, combinaría el crecimiento poblacional con un coeficiente de consumo de acero por habitante. Para estimar tal

coeficiente se buscaría un período considerado normal. Tanto la tabla 3 como otros antecedentes señalan que un período económicamente "normal" puede considerarse los años 1994 a 1996. En ellos el consumo total de palanquilla fue superior a 200,000 ton.

Los años siguientes, se ven convulsionados por la caída del Gobierno de Bucaram es decir del año 97 en adelante, estos años se deben considerar como de trastornos económicos.

Como ya se mencionó estas dos variables en todos los países muestran tendencias de largo plazo moderadamente crecientes con tasas muy estables, por lo tanto se hará la proyección del Consumo Aparente de Palanquillas en el Ecuador por los próximos 15 años.

TABLA 4

Consumo Aparente de Palanquillas en el Ecuador

| AÑOS | CONSUMO APARENTE (TONELADAS) |
|------|---------------------------------|
| 1992 | 157,697.60 |
| 1993 | 116,345.04 |
| 1994 | 177,106.36 |
| 1995 | 238,255.85 |
| 1996 | 212,378.52 |
| 1997 | 205,263.83 |
| 1998 | 176,246.31 |
| 1999 | 169,894.84 |
| 2000 | 202,341.50 |

Para obtener el consumo Per Cápita se escogió el Consumo Aparente de un trienio comprendido entre los años 1992-2000 ya que estos datos son conocidos (tabla 4); una vez escogido el trienio se obtuvo un promedio cuya cantidad en toneladas fue convertida a kilogramos para posteriormente dividirla para el promedio de la población en el Ecuador en los mismos 3 años que se tomaron en cuenta para obtener el promedio del consumo aparente, el resultado de esta división nos da el Consumo Promedio Per Cápita que nos sirve para obtener la proyección del Consumo Aparente de Palanquillas, esta proyección es mucho más confiable que la anterior por utilizar los datos de la población.

TABLA 5

Consumo Aparente de Palanquilla 1994-1996

| TRIENIO | CONSUMO APARENTE |
|---------|------------------|
| 1994 | 177,106.36 ton |
| 1995 | 238,255.85 ton |
| 1996 | 212,378.52 ton |

El promedio es 209,246.91 ton convertida a kilogramos es 209,246,910.

TABLA 6

Población del Ecuador 1994-1996

| TRIENIO | POBLACION DEL ECUADOR |
|---------|-----------------------|
| 1994 | 11,810,258 |
| 1995 | 11,930,487 |
| 1996 | 12,051,939 |

El promedio es 11,930,895 habitantes estos datos fueron obtenidos del INEC. Por lo tanto el consumo promedio Per Cápita es 17.54 kilogramos.

Este valor promediado es multiplicado por la población proyectada del año 2000 al 2015 para poder obtener la proyección del Consumo Aparente de Palanquillas en el Ecuador.

TABLA 7

Proyección del Consumo Aparente de Palanquilla

| ANOS | CONSUMO APARENTE (TONELADAS) |
|------|----------------------------------|
| 2001 | 222,372.13 |
| 2002 | 224,635.88 |
| 2003 | 226,922.67 |
| 2004 | 229,232.74 |
| 2005 | 231,566.33 |
| 2006 | 233,923.68 |
| 2007 | 236,305.02 |
| 2008 | 238,710.61 |
| 2009 | 241,140.68 |
| 2010 | 243,595.49 |
| 2011 | 246,075.29 |
| 2012 | 248,580.34 |
| 2013 | 251,110.89 |
| 2014 | 253,667.20 |
| 2015 | 256,249.53 |

2.3. Alternativas de Acción.

Existen algunas alternativas de acción para incrementar la producción de palanquillas que son las siguientes:

- Un nuevo horno eléctrico.
- Un sistema de precalentamiento de Chatarra.
- Un nuevo transformador de mayor capacidad.

De estas tres alternativas se optó por escoger la del nuevo transformador porque el actual transformador ha sufrido averías y con la obtención de un transformador nuevo se aprovechó para aumentar la capacidad del mismo para de esta manera acelerar el proceso de producción de la palanquilla y por consiguiente aumentar la producción actual.

CAPÍTULO 3

3. MARCO CONCEPTUAL DE LA INVESTIGACIÓN.

3.1. Análisis de Factibilidad Financiera.

Para el análisis de Factibilidad Financiera se toma en cuenta cuatro aspectos que son: el técnico, el de mercado, el organizacional y administrativo y el financiero.

El análisis técnico tiene por propósito dar información de las inversiones y de los costos de operación relacionadas a esta área para poder cuantificarlos. De este análisis se obtendrá información en lo que concierne a mano de obra, necesidades de capital y recursos de materiales para poder dar inicio al proyecto y para la post-operación del mismo. Por lo tanto del análisis técnico se determinarán los requerimientos de equipos de fábrica y la cantidad de la inversión

correspondiente, sabiendo que del análisis de las características de las máquinas podremos precisar el espacio que van a utilizar en la planta para su normal funcionamiento. En el análisis técnico también hay que considerar factores tales como el tamaño, la localización ya que de esta última se analiza ítems como la cercanía de las fuentes de materias primas y del mercado consumidor, costo del transporte y la disponibilidad y precios de los insumos.

El análisis de mercado es uno de los más importantes ya que define la cantidad de la demanda y los ingresos de operación. En este análisis se considera importantes cubrir los siguientes aspectos:

- **El consumidor y las demandas del mercado y del proyecto, actuales y proyectadas.**
- **La competencia y las ofertas del mercado y del proyecto, actuales y proyectadas.**
- **Comercialización del producto del proyecto.**
- **Los proveedores y la disponibilidad y precio de los insumos, actuales y proyectados.**

En la demanda hay que tomar en cuenta el análisis de los bienes sustitutos, independientes y complementarios, el mercado de los proveedores puede ser un factor determinante en el éxito o fracaso de un proyecto.

El análisis organizacional y administrativo es el que trata factores propios de la actividad ejecutiva de su administración tales como organización, procedimientos administrativos y aspectos legales.

Para cada proyecto se debe definir una estructura organizacional que más se adapte a los requerimiento de operación del mismo, la definición de los sistemas y de los procedimientos de cada proyecto determinan la inversión en estructura física, los aspectos legales pueden restringir la localización y obligar a mayores costos de transportes y el efecto más directo de los factores legales y reglamentarios se refiere a los aspectos tributarios, esto sale a relucir en el otorgamiento de permisos y patentes.

Finalmente el análisis financiero es el que se encarga de ordenar y sistematizar las informaciones de los análisis anteriores, elaborar cuadros analíticos, evaluar los antecedentes para determinar su rentabilidad. Este análisis se encarga del cálculo del monto que debe invertirse en capital de trabajo, las inversiones se clasifican según corresponda en terrenos, obras físicas, equipamientos de fábrica y oficinas.

La sistematización de la información consiste en identificar y ordenar todos los ítems de las inversiones, costos e ingresos que puedan deducirse de los análisis previos³.

³ Sapag Nassir y Reinaldo, Preparación y Evaluación de Proyectos, Santafé de Bogotá



3.2. Medición de Beneficios y Costos.

En este método se utiliza el coeficiente de beneficios-costos el cual se refiere a la razón entre los valores actuales de los beneficios y de los costos, la regla nos dice que vale la pena hacer la inversión cuando la razón o el coeficiente es mayor a 1.

Hay que recalcar que de un mismo flujo de ingresos y costos de una inversión se puede obtener diferentes razones Costos-Beneficios es decir que una razón sea 1,85 y otra razón del mismo sea 2,25 el resultado es el mismo es decir que vale la pena invertir, pero también hay que indicar que si un proyecto tiene una razón de 3,54 y otro 25,2 esto no significa que el de 25,2 sea mejor que el de 3,54 por esta motivo la razón o el coeficiente Beneficio-Costo no sirve para decidirse a elegir entre proyectos alternativos⁴.

3.3. Vida Económicamente Útil de las Instalaciones.

El concepto de vida útil es económico y es relativo, el concepto de vida útil se aproxima más al de obsolescencia que al físico de años con capacidad productiva. En el momento que el valor actual de los beneficios de

⁴ Fontaine, E. Evaluación Social de Proyectos, Santiago de Chile, 1993

reemplazar un equipo por otro sea mayor que sus costos, habrá terminado la vida útil de ese equipo. Siempre existe la posibilidad que si es vendido a otra empresa o utilizado en otro proyecto, re inicie su Vida Económica Útil.

Es importante hacer resaltar que quien compra el equipo usado al precio de P lo hace porque el valor actual de los beneficios netos esperados para él son mayores que P . Este valor es mayor para él, que para quien lo vende, ya sea por expectativas distintas respecto de costo o beneficios futuros, por tener, en efecto, costos o beneficios distintos, o por tener distintas tasas de descuentos pertinentes. Por lo tanto, todo buen empresario debe, preguntarse "¿en cuanto puedo vender mi empresa hoy?" y si ese valor es mayor que el valor actual de los beneficios netos esperados por él de ella, debe venderla⁵.

3.4. Indicadores Relevantes VAN, TIR, Coeficiente Beneficio-Costo.

El V.A.N. se sabe que un proyecto era rentable si al final de su vida útil el valor capitalizado del flujo de beneficios netos era mayor que cero, cuando estos fondos se capitalizan haciendo uso del tipo de interés pertinente para el inversionista. Esta "regla de decisión" es correcta y universalmente aceptada. Sin embargo, la formulación mas conocida de esta regla esa

⁵ Basa do en Fontaine, E. Op. Cit.

expresada en términos del valor actual o valor presente del flujo de beneficio netos.

La regla del VAN esta generalizada de la siguiente manera:

$$VABN = \sum_0^n \frac{BN_i}{(1+r)^i} > 0$$

Esto quiere decir que:

La inversión será rentable solo si el valor actual del flujo de beneficios netos que genera es positivo, descontando estos flujos a la tasa de interés pertinentes para el inversionista. Este valor actual mide, cuanto más rico es el inversionista por invertir en el proyecto en lugar de hacerlo en la alternativa que rinde la tasa de descuento.

La T.I.R. (ρ), es aquella tasa de interés que hace igual a cero el valor actual de un flujo de beneficios netos. Es decir es aquella tasa de descuento que aplicada a un flujo de beneficios netos hace que el beneficio al año cero sea exactamente igual a 0. La Tasa Interna de Retorno se la define así:

$$VABN = 0 = \sum_{i=0}^n \frac{BN_i}{(1+\rho)^i}$$

Esto quiere decir que:

Es conveniente realizar la inversión cuando la tasa de interés es menor que la tasa interna de retorno, o sea, cuando el uso del capital en inversiones alternativas “rinde” menos que el capital invertido en este proyecto.

El Coeficiente Beneficio-Costo es aquel que nos relaciona los valores actuales de los beneficios y de los costos

$$\text{Beneficio-Costo} = \text{VBA/VCA} > 1$$

Esto quiere decir que debe hacerse la inversión solo si la razón de beneficios a costos es mayor que la unidad⁶.

⁶ Basado en Fontaine, E. Op. Cit.

CAPÍTULO 4

4. DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO.

4.1. Nuevas Instalaciones.

Los equipos para las nuevas instalaciones se componen de:

- Un transformador de 8.75 - 12.50 MVA.
- Un secondary bus bar que es un complemento del transformador
- Obras civiles.

Con la introducción de estos nuevos equipos se disminuirá el tiempo en hacer una colada y por consiguiente se podrán hacer más coladas en un día, de esta manera se incrementa la producción de palanquillas que es el producto final y a la vez las ventas y también se reduciría el índice de importación de palanquillas.

A continuación se presenta las especificaciones del nuevo transformador (ver figura 4.1) para el horno eléctrico.

TABLA 8

Especificaciones Técnicas del Transformador

| | |
|--------------------|------------------------|
| MARCA | ABB |
| MODELO | KDOR 12500/15 |
| KVA | 8750 – 12500 |
| FASES | 3 |
| FRECUENCIA | 60 |
| VOLTAJE PRIMARIO | 13800 |
| VOLTAJE SECUNDARIO | 250 – 401 V (11 pasos) |

4.2. Inversiones Correspondientes.

Las inversiones que se van a realizar se las presentará en el siguiente cuadro para una mejor apreciación.



FIGURA 4.1 TRANSFORMADOR ELECTRICO

TABLA 9

Tabla de Inversiones

| Inversiones | Costo |
|---|---------------------|
| <u>Inversión Principal</u> | |
| Transformador Fundidor de 12.5 MVA | \$ 338,460 |
| Secondary Bus Bar | \$ 47,570 |
| Obras Civiles | \$3,000 |
| Total | \$ 389,030 |
| <u>Inversión complementaria</u> | |
| Equipo Complementario para incrementar potencia | \$1,500,000 |
| Instalación | \$ 10,000 |
| Total | \$ 1,510,000 |
| Suma Total | \$ 1,899,030 |

4.3. Producción.

Actualmente se trabaja con un transformador de 7.5 MVA y con un horno eléctrico (ver figura 4.2) que se lo ha adecuado para tener una capacidad 18.5 toneladas de materia prima.

El coeficiente actual de producción de palanquillas es de 7.56 t/h esto es porque el tiempo para hacer una colada es de 2.25 horas. Con la adquisición del nuevo transformador que tiene capacidad de 8.75 – 12.5 MVA, el tiempo para elaborar una colada (ver figura 4.3) disminuye por lo que se produce más coladas por día, por consiguiente la producción de palanquillas aumenta y se reduce el índice de importación de las mismas.



FIGURA 4.2 HORNO ELECTRICO



FIGURA 4.3 ELABORACION DE UNA COLADA (ACERO FUNDIDO)

El nuevo transformador comenzará a trabajar con su mínima capacidad que es de 8.75 MVA gradualmente se aumentará la capacidad hasta llegar a la máxima determinada por el fabricante del equipo.

Para alcanzar su máxima capacidad se debe hacer unos cambios en la línea del sistema eléctrico de alta tensión, que se los hará más adelante; aun con la mínima capacidad de este se conseguirá un aumento en la producción que va ser de 70,000 toneladas de palanquillas al año para las 60,000 toneladas que se producen actualmente.

A continuación se muestra una tabla con los resultados que se espera obtener con el nuevo transformador.



TABLA 10
Producción con Nuevo Transformador

| Mes | Días Disponibles | Paradas Programadas | Tiempo Real Dispo | Producción para 18.5 ton. | Producción Nuevo Transformador |
|------------|------------------|---------------------|-------------------|---------------------------|--------------------------------|
| Enero | 31 | 3.4 | 27.6 | 5446 | 5446 |
| Febrero | 28 | 15 | 13.0 | 2565 | 2565 |
| Marzo | 31 | 2.6 | 28.4 | 5611 | 6341 |
| Abril | 30 | 3.8 | 26.2 | 5166 | 5837 |
| Mayo | 31 | 4.5 | 26.5 | 5221 | 5900 |
| Junio | 30 | 3.5 | 26.5 | 5237 | 5918 |
| Julio | 31 | 5.4 | 25.6 | 5055 | 5712 |
| Agosto | 31 | 2.9 | 28.1 | 5539 | 6259 |
| Septiembre | 30 | 3.9 | 26.1 | 5152 | 5822 |
| Octubre | 31 | 5.6 | 25.4 | 5005 | 5655 |
| Noviembre | 30 | 2.5 | 27.5 | 5427 | 6132 |
| Diciembre | 31 | 2.5 | 28.5 | 5624 | 6355 |
| TOTAL | 365 | 55.6 | 309.4 | 61048 | 67,942 |

En esta tabla se muestra el tiempo real disponible que no es otra cosa que la diferencia entre los días que tiene el mes y los días de las paradas programadas, las paradas programadas consisten en la reparación de refractarios y el mantenimiento eléctrico y mecánico; en marzo hay una cantidad elevada de días debido a que en este mes se instala el nuevo transformador.

También se muestra la producción con un tiempo 2.25 hrs por colada y con 18.5 ton de materia prima en el horno que se lo obtiene a partir de la

siguiente manera: Tiempo real disponible * (1440'/135')* 18.5 ton; donde 1440 son los minutos que tiene el día.

Se muestra también la producción con el nuevo transformador que es el aumento del 16% en relación a la histórica a partir del mes de abril 2002 donde ya está instalado el nuevo transformador.

A continuación se muestra la producción en toneladas del año 2003, donde se trabaja con un coeficiente de productividad de 8.82 t/h palanquillas, que se obtiene a partir del nuevo voltaje que es de 8.75 MVA multiplicado por el índice relación/productividad que es de 1.008 t/h/MVA.

TABLA 11

Producción con Nuevo Transformador 2003

| Mes | Días Disponibles | Paradas Programadas 2003 | Tiempo Real Dispo | Produccion Nuevo Tran |
|--------------|------------------|--------------------------|-------------------|-----------------------|
| Enero | 31 | 2.4 | 28.6 | 6054.05 |
| Febrero | 28 | 3.1 | 24.9 | 5270.83 |
| Marzo | 31 | 3.2 | 27.8 | 5884.70 |
| Abril | 30 | 3.5 | 26.5 | 5609.52 |
| Mayo | 31 | 4.1 | 26.9 | 5694.19 |
| Junio | 30 | 2.1 | 27.9 | 5905.87 |
| Julio | 31 | 3.2 | 27.8 | 5884.70 |
| Agosto | 31 | 4.1 | 26.9 | 5624.19 |
| Septiembre | 30 | 2.5 | 27.5 | 5821.20 |
| Octubre | 31 | 2.7 | 28.3 | 5990.54 |
| Noviembre | 30 | 2.4 | 27.6 | 5842.37 |
| Diciembre | 31 | 3.1 | 27.9 | 5905.87 |
| TOTAL | 365 | 36.4 | 328.6 | 69,558.05 |

A continuación se muestra la producción en toneladas del año 2004, donde se trabaja con un nuevo coeficiente de productividad de 9.73 t/h palanquillas debido a que aumenta el voltaje del transformador, este coeficiente se obtiene a partir del nuevo voltaje que es de 9.65 MVA multiplicado por el índice relación/productividad que es de 1.008 t/h/MVA.

TABLA 12

Producción con Nuevo Transformador 2004

| Mes | Días Disponibles | Paradas Programadas 2004 | Tiempo Real Días | Producción Nuevo Transformador |
|--------------|------------------|--------------------------|------------------|--------------------------------|
| Enero | 31 | 3.8 | 27.2 | 6351.74 |
| Febrero | 28 | 3.9 | 25.1 | 5861.35 |
| Marzo | 31 | 2.5 | 28.5 | 6655.32 |
| Abril | 30 | 4.5 | 25.5 | 5954.76 |
| Mayo | 31 | 2.9 | 28.1 | 6561.91 |
| Junio | 30 | 5.2 | 24.8 | 5791.30 |
| Julio | 31 | 4.9 | 26.1 | 6094.87 |
| Agosto | 31 | 3.4 | 27.6 | 6445.15 |
| Septiembre | 30 | 5.6 | 24.4 | 5697.89 |
| Octubre | 31 | 2.6 | 28.4 | 6631.97 |
| Noviembre | 30 | 4.2 | 25.8 | 6024.82 |
| Diciembre | 31 | 2.4 | 28.6 | 6678.67 |
| TOTAL | 365 | 45.9 | 320.1 | 74,749.75 |

A continuación se muestra la producción en toneladas del año 2005, donde se trabaja con el mismo coeficiente de productividad de 9.73 t/h palanquillas, que se obtiene a partir del nuevo voltaje que es de 9.65 MVA que no varia, multiplicado por el índice relación/productividad que es de 1.008 t/h/MVA.

TABLA 13

Producción con Nuevo Transformador 2005

| Mes | Días Disponibles | Paradas Programadas 2005 | Tiempo Real Dispo | Producción Nuevo Transforma |
|--------------|------------------|--------------------------|-------------------|-----------------------------|
| Enero | 31 | 3.5 | 27.5 | 6421.80 |
| Febrero | 28 | 2.3 | 25.7 | 6001.46 |
| Marzo | 31 | 4.3 | 26.7 | 6234.98 |
| Abril | 30 | 3.5 | 26.5 | 6188.28 |
| Mayo | 31 | 4.2 | 26.8 | 6258.34 |
| Junio | 30 | 2.1 | 27.9 | 6515.21 |
| Julio | 31 | 4.2 | 26.8 | 6258.34 |
| Agosto | 31 | 5.1 | 25.9 | 6048.17 |
| Septiembre | 30 | 4.0 | 26.0 | 6071.52 |
| Octubre | 31 | 3.5 | 27.5 | 6421.80 |
| Noviembre | 30 | 2.8 | 27.2 | 6351.74 |
| Diciembre | 31 | 3.2 | 27.8 | 6491.74 |
| TOTAL | 365 | 42.8 | 322.2 | 75,263.50 |

A continuación se muestra la producción en toneladas del año 2006, donde se trabaja con el mismo coeficiente de productividad de 9.73 t/h palanquillas, que se obtiene a partir del nuevo voltaje que es de 9.65 MVA que no varia, multiplicado por el índice relación/productividad que es de 1.008 t/h/MVA.

TABLA 14

Producción con Nuevo Transformador 2006

| Mes | Días Disponibles | Paradas Programadas 2006 | Tiempo Real Dispo | Producción Nueve Transforma |
|--------------|------------------|--------------------------|-------------------|-----------------------------|
| Enero | 31 | 2.4 | 28.6 | 6678.67 |
| Febrero | 28 | 3.9 | 24.1 | 5627.83 |
| Marzo | 31 | 4.4 | 26.6 | 6211.63 |
| Abril | 30 | 2.8 | 27.2 | 6351.74 |
| Mayo | 31 | 3.6 | 27.4 | 6398.45 |
| Junio | 30 | 4.3 | 25.7 | 6001.46 |
| Julio | 31 | 2.4 | 28.6 | 6678.67 |
| Agosto | 31 | 3.7 | 27.3 | 6375.10 |
| Septiembre | 30 | 3.3 | 26.7 | 6234.98 |
| Octubre | 31 | 5.4 | 25.6 | 5978.11 |
| Noviembre | 30 | 2.1 | 27.9 | 6515.21 |
| Diciembre | 31 | 3.2 | 27.8 | 6491.86 |
| TOTAL | 365 | 41.5 | 323.5 | 75,543.72 |

A continuación se muestra la producción en toneladas del año 2007, donde se trabaja con un coeficiente de productividad de 9.73 t/h palanquillas hasta mayo porque a partir de junio se eleva el voltaje a 11.05 MVA y el nuevo coeficiente es de 11.14 t/h palanquillas, que se obtiene con el nuevo voltaje multiplicado por el índice relación/productividad que es de 1.008 t/h/MVA. La elevación de voltaje se pudo realizar ya que en mayo se realiza nuevas instalaciones eléctricas por esa razón existe una para de 15 días.

TABLA 15

Producción con Nuevo Transformador 2007

| Mes | Días Disponibles | Paradas Programadas 2007 | Tiempo Real Disco | Producción Nuevo Transforma |
|--------------|------------------|--------------------------|-------------------|-----------------------------|
| Enero | 31 | 3.2 | 27.8 | 6491.86 |
| Febrero | 28 | 2.8 | 25.2 | 5884.70 |
| Marzo | 31 | 4.6 | 26.4 | 6164.93 |
| Abril | 30 | 3.5 | 26.5 | 6188.28 |
| Mayo | 31 | 15.0 | 16.0 | 4277.76 |
| Junio | 30 | 4.5 | 25.5 | 6817.68 |
| Julio | 31 | 2.6 | 28.4 | 7593.02 |
| Agosto | 31 | 3.5 | 27.5 | 7352.40 |
| Septiembre | 30 | 3.7 | 26.3 | 7031.57 |
| Octubre | 31 | 3.4 | 27.6 | 7379.14 |
| Noviembre | 30 | 5.2 | 24.8 | 6630.53 |
| Diciembre | 31 | 4.1 | 26.9 | 7191.98 |
| TOTAL | 365 | 56.1 | 308.9 | 79,003.85 |

A continuación se muestra la producción en toneladas del año 2008, donde se trabaja con el mismo coeficiente de productividad de 11.14 t/h palanquillas, que se obtiene a partir del mismo voltaje que es de 11.05 MVA que no varia, multiplicado por el índice relación/productividad que es de 1.008 t/h/MVA.

TABLA 16

Producción con Nuevo Transformador 2008

| Mes | Días Disponibles | Paradas Programadas 2008 | Tiempo Real Disponible | Producción Nuevo Transformador |
|--------------|------------------|--------------------------|------------------------|--------------------------------|
| Enero | 31 | 3.8 | 27.2 | 7272.19 |
| Febrero | 28 | 3.5 | 25.5 | 6817.68 |
| Marzo | 31 | 3.6 | 27.4 | 7325.66 |
| Abril | 30 | 5.3 | 24.7 | 6603.79 |
| Mayo | 31 | 4.5 | 26.5 | 7085.04 |
| Junio | 30 | 3.8 | 26.2 | 7004.83 |
| Julio | 31 | 3.9 | 27.1 | 7245.46 |
| Agosto | 31 | 4.2 | 26.8 | 7165.25 |
| Septiembre | 30 | 3.6 | 26.4 | 7058.30 |
| Octubre | 31 | 2.3 | 28.7 | 7673.23 |
| Noviembre | 30 | 4.3 | 25.7 | 6871.15 |
| Diciembre | 31 | 5.3 | 25.9 | 6924.62 |
| TOTAL | 365 | 48.3 | 317.9 | 85,047.22 |

A continuación se muestra la producción en toneladas del año 2009, donde se trabaja con un nuevo coeficiente de productividad de 12.60 t/h palanquillas, que se obtiene a partir de un nuevo voltaje que es de 12.5 MVA multiplicado por el índice relación/productividad que es de 1.008 t/h/MVA. Cabe decir que este es el máximo voltaje que tiene el transformador.

TABLA 17

Producción con Nuevo Transformador 2009

| Mes | Días Disponibles | Paradas Programadas 2009 | Tiempo Real Disponible | Producción Nuevo Transformador |
|--------------|------------------|--------------------------|------------------------|--------------------------------|
| Enero | 31 | 4.1 | 26.9 | 8134.56 |
| Febrero | 28 | 4.2 | 23.8 | 7197.12 |
| Marzo | 31 | 4.6 | 26.4 | 7983.36 |
| Abril | 30 | 5.4 | 24.6 | 7439.04 |
| Mayo | 31 | 4.2 | 26.8 | 8104.32 |
| Junio | 30 | 3.9 | 26.1 | 7892.64 |
| Julio | 31 | 4.3 | 26.7 | 8074.08 |
| Agosto | 31 | 4.5 | 26.5 | 8013.60 |
| Septiembre | 30 | 5.4 | 24.6 | 7439.04 |
| Octubre | 31 | 3.9 | 27.1 | 8195.04 |
| Noviembre | 30 | 3.8 | 26.2 | 7922.88 |
| Diciembre | 31 | 4.4 | 26.6 | 8043.84 |
| TOTAL | 365 | 52.7 | 312.3 | 94,439.52 |

A continuación se muestra la producción en toneladas del año 2010, donde se trabaja con el mismo coeficiente de productividad de 12.60 t/h palanquillas, que se obtiene a partir del mismo voltaje que es de 12.5 MVA multiplicado por el índice relación/productividad que es de 1.008 t/h/MVA.

TABLA 18

Producción con Nuevo Transformador 2010

| Mes | Días Disponibles | Paradas Programadas 2010 | Tiempo Real Disponible | Producción Nuevo Transforma |
|--------------|------------------|--------------------------|------------------------|-----------------------------|
| Enero | 31 | 4.5 | 26.5 | 8013.60 |
| Febrero | 28 | 5.3 | 22.7 | 6864.48 |
| Marzo | 31 | 4.2 | 26.8 | 8104.32 |
| Abril | 30 | 4.8 | 25.2 | 7620.48 |
| Mayo | 31 | 3.5 | 27.5 | 8316.0 |
| Junio | 30 | 5.3 | 24.7 | 7469.28 |
| Julio | 31 | 3.8 | 27.2 | 8225.28 |
| Agosto | 31 | 4.7 | 26.3 | 7953.12 |
| Septiembre | 30 | 3.8 | 26.2 | 7922.88 |
| Octubre | 31 | 2.9 | 28.1 | 8497.44 |
| Noviembre | 30 | 3.5 | 26.5 | 8013.60 |
| Diciembre | 31 | 3.6 | 27.4 | 8285.76 |
| TOTAL | 365 | 50.5 | 315.1 | 95,286.24 |



A continuación se muestra la producción en toneladas del año 2011, donde se trabaja con el mismo coeficiente de productividad de 12.60 t/h palanquillas, que se obtiene a partir del mismo voltaje que es de 12.5 MVA multiplicado por el índice relación/productividad que es de 1.008 t/h/MVA.

TABLA 19

Producción con Nuevo Transformador 2011

| Mes | Días Disponibles | Paradas Programadas 2011 | Tiempo Real Disponi | Producción Nuevo Transforma |
|--------------|------------------|--------------------------|---------------------|-----------------------------|
| Enero | 31 | 4.4 | 26.6 | 8043.84 |
| Febrero | 28 | 3.1 | 24.9 | 7529.76 |
| Marzo | 31 | 3.9 | 27.1 | 8195.04 |
| Abril | 30 | 2.8 | 27.2 | 8225.28 |
| Mayo | 31 | 4.3 | 26.7 | 8074.08 |
| Junio | 30 | 3.6 | 26.4 | 7983.36 |
| Julio | 31 | 5.6 | 25.4 | 7680.96 |
| Agosto | 31 | 5.1 | 25.9 | 7832.16 |
| Septiembre | 30 | 4.5 | 25.5 | 7711.20 |
| Octubre | 31 | 3.6 | 27.4 | 8285.76 |
| Noviembre | 30 | 4.3 | 25.7 | 7771.68 |
| Diciembre | 31 | 3.8 | 27.2 | 8225.28 |
| TOTAL | 365 | 49 | 316 | 95,558.40 |

4.4. Costos de Materia Prima e Insumos.

La fabricación de cada colada tiene un precio diferente debido a la cantidad que se usa de ciertos insumos, que no es la misma para todas las coladas, de todas maneras el costo de producción entre ellas no varía mucho.

Los insumos que inciden en la alteración de los costos de cada colada son:

| | |
|-----------------|------------------------|
| Ferró manganeso | Tubos 1/2" x 5.5m |
| Ferro silicio | Energía Eléctrica |
| Antracita | Termocuplas Ensamblada |
| Coque | |

Los costos de la materia prima e insumos para la fabricación de palanquillas se indican a continuación con la advertencia de que están en distintas unidades por lo tanto no son sumables:

TABLA 20

Costos de Materia Prima e Insumos

| INSUMOS Y MATERIA PRIMA | COSTOS |
|-------------------------------|------------------|
| Chatarra | \$ 75 / ton |
| Electrodos | \$2,932.06 / ton |
| Ferró manganeso | \$ 528.40 / ton |
| Ferro silicio | \$ 663.94 / ton |
| Antracita | \$ 169.89 / ton |
| Coque | \$ 159.87 / ton |
| Tubos de 6mm x 1m | \$ 3.40 c/u |
| Lingoteras | \$1,279.66 c/u |
| Termocuplas Cabeza | \$ 0.35 c/u |
| Energía Eléctrica | \$ 0.06 kw/h |
| Antracita M20 | \$ 153.32 / ton |
| Tubos 1/2" x 5.5m | \$ 12.02 c/u |
| Receptáculos para Termocuplas | \$ 27.05 c/u |
| Tubos negros de 1 ½ CED | \$ 9.35 c/u |
| Termocuplas Ensamblada | \$ 1.02 c/u |

El costo promedio de producción de una tonelada de palanquillas es \$ 190 y el precio de venta de una tonelada de palanquillas es \$ 220, todo lo que se produce en palanquillas es vendido.

4.5. Costos de Mano de Obra.

Los empleados de este complejo siderúrgico pertenecen a tres filiales que son Emocupsa, Sercolsa y Servicolsa.

El número del personal que interviene en la proceso de producción es de 64 esta empresa trabaja en tres turnos los 365 días del año el sueldo de los empleados se lo obtiene mediante el valor de la hora que tiene cada empleado multiplicado por las 240 horas mensuales que son para todos, por lo que el sueldo varia entre \$180 y \$220 aparte de beneficios y horas extras a los empleados se les descuenta el 9.35% para el IESS y el Impuesto a la Renta.

4.6. Información Adicional del Proyecto.

Debido a que actualmente existe fuga de chatarra que es la materia prima de la palanquilla hacia países fronterizos, sería conveniente adoptar algunas opciones para impedir el contrabando de chatarra en el futuro.



CAPÍTULO 5

5. CALCULOS Y RESULTADOS DE LOS INDICADORES RELEVANTES.

5.1. Beneficios y Costos Actualizados.

A continuación mostraremos el flujo de caja proyectado para los 10 años de vida útil del proyecto. La información para realizar este flujo de caja fue obtenida del departamento de Contabilidad de ANDEC-FUNASA el cual incluye la depreciación en los costos de producción; como se sabe en el flujo de caja no debe contener las reservas de depreciación porque no es un gasto y además duplicaría el valor de la inversión; para depurar las cifras entregadas por la contabilidad de ANDEC-FUNASA se hizo necesario estimar los montos anuales de depreciación y restarlos de los costos anuales obteniendo de esa manera el flujo de caja efectivo.

Los gastos financieros, en el quinto año es decir en el año 2006 ANDEC-FUNASA adquiere equipo eléctrico complementario para incrementar potencia por esta razón se realiza un préstamo de \$ 1,500,000 los cuales se van a pagar en los siguientes cinco años en partes iguales, la tasa de interés activa o de colocación en el mercado actualmente fluctúa entre el 14% y 21% pero por ser ANDEC-FUNASA una empresa grande tiene el beneficio de obtener tasas de préstamo corporativo de tal manera que la tasa de interés es del 12% anual.

Los Beneficios y los Costos fueron actualizados con una tasa de interés activa real del 6% recomendada por los Bancos Internacionales BIRF – BID, para evaluaciones financieras en América Latina es del 6%.

Por lo tanto con los datos del flujo de caja (tabla 21 y tabla 22) se obtuvieron los siguientes datos :

BA = 35,488,208.18

CA = 29,246,986.62

TABLA 21
FLUJO DE CAJA DE LOS PRIMEROS CINCO AÑOS

| | 0 | 1 | 2 | 3 | 4 |
|-------------------------|--------------------|-------------------|-------------------|-------------------|-------------------|
| INGRESOS | | | | | |
| Ventas | | 2,121,455.60 | 2,163,931.00 | 3,306,105.00 | 3,413,990.80 |
| Ingresos Financieros | | | | | |
| EGRESOS | | | | | |
| Inversión | -389,030.00 | -10,000.00 | | | |
| (-) Costo de producción | | -1,648,949.58 | -1,681,964.55 | -2,569,745.25 | -2,653,601.94 |
| (-) Gastos Financieros | | | | | |
| FLUJO DE CAJA | -389,030.00 | 462,506.02 | 481,966.45 | 736,359.75 | 760,388.86 |

TABLA 22
FLUJO DE CAJA DE LOS ULTIMOS CINCO AÑOS

| | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 |
|-------------------------|-------------------|-------------------|-------------------|---------------------|---------------------|---------------------|
| INGRESOS | | | | | | |
| Ventas | 3,414,778.40 | 4,122,890.20 | 5,548,019.40 | 7,711,035.20 | 7,784,216.00 | 7,804,174.40 |
| Ingresos Financieros | 1,500,000.00 | | | | | |
| EGRESOS | | | | | | |
| (-)Inversión | -1,500,000.00 | | | | | |
| (-) Costo de producción | -2,654,214.12 | -3,204,610.11 | -4,312,324.17 | -5,993,577.36 | -6,050,458.80 | -6,065,971.92 |
| (-) Gastos Financieros | | -416,114.60 | -416,114.60 | -416,114.60 | -416,114.60 | -416,114.60 |
| FLUJO DE CAJA | 760,564.28 | 502,165.49 | 819,580.63 | 1,301,343.24 | 1,317,642.60 | 1,322,087.88 |

5.2. TIR, VAN, Coeficiente Beneficio-Costo.

Los resultados de los indicadores relevantes que se obtuvieron del flujo de caja mostrado (tabla 21 y 22) son los siguientes:

- TIR = 133%
- VAN = 5,498,855.01
- Coeficiente Beneficio / costo = 1.21

CAPÍTULO 6

6. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES.

- La introducción de un transformador de mayor capacidad para el horno eléctrico es financieramente factible de acuerdo al resultado positivo de los indicadores relevantes.
- La producción de palanquillas se incrementa en un 16% durante el primer año hasta un 52% en el último año, por lo que se dejará de importar un 6% en el primer año hasta un 23% en el último año.
- Se recomienda tomar medidas preventivas para evitar el contrabando de chatarra hacia otros países a fin de evitar que se afecte el mercado de la principal materia prima.

- Se recomienda al gobierno y a las autoridades relacionadas con el comercio exterior seguir de cerca la llamada "guerra del acero" para que se analice mecanismos de salvaguarda para evitar el dumping del hierro y del acero que actualmente se acusa a algunos países y que han sido denunciados por países productores de América Latina.

BIBLIOGRAFÍA



1. ECUADOR, Instituto Nacional de Estadísticas y Censos (INEC), Varias Publicaciones
2. FONTAINE ERNESTO, Evaluación Social de Proyectos, Ediciones Universidad Católica de Chile, 1993
3. HERNÁNDEZ ROBERTO ET AL., Metodología de la Investigación, Segunda edición, Editorial McGraw Hill, México, 1998
4. ILPES ONU, Guía para la Presentación de Proyectos, Editorial Siglo XXI, México, 1981
5. LOPEZ FRANLIN y MARTINEZ ANTONIO., Economía, al Alcance de Todos, Primera edición, Editorial HARLA, México, 1991
6. MOKATE KAREN, La evaluación Financiera de Proyectos de Inversión, Editorial Universidad de los Andes, Bogotá, 1989
7. PAGINA WEB, www.andec.com.ec

8. REVISTA ANDEC – FUNASA, 1999, Páginas 9-11
9. SACHS JEFFREY y LARRAIN FELIPE, Macroeconomía en la era de la Economía Global, Primera edición, Editorial Mc Graw Hill, México, 1994
10. SAPAG C. NASSIR y REYNALDO, Preparación y Evaluación de Proyectos, Tercera Edición, Editorial McGraw Hill, Bogotá, 1995
11. SIRKEN IRVING, Análisis de Costos y Beneficios de los Programas y Proyectos Urbanos, Editorial BIRF, 1983