



UNIVERSIDAD CATÓLICA ANDRÉS BELLO
DIRECCION GENERAL DE ESTUDIOS DE POSTGRADO
ÁREA DE CIENCIAS ECONOMICAS Y SOCIALES
Especialización en Administración de Empresas

Trabajo Especial de Grado

Estudio Técnico-Económico para el reemplazo del actual sistema de transporte de materias primas en la Siderúrgica del Orinoco (SIDOR)

Trabajo presentado por:
Gloria Dueñas Martínez
Como requisito para obtener el título de
Especialista en Administración de Empresas Mención Finanzas

Asesor:

Guillermo Muñoz R.

Puerto Ordaz, Octubre 2005

Estudio Técnico-Económico para el reemplazo del actual sistema de transporte de materias primas en la Siderúrgica del Orinoco (SIDOR)

Resumen

El estudio se delimita a considerar a las locomotoras actualmente utilizadas, como recurso para reemplazar el servicio de transporte contratado, con lo cual se demarca el desarrollo del presente proyecto a dicho análisis dado que la infraestructura ferroviaria de SIDOR podría permitir a menores costos el traslado de materias primas y productos semi-terminados entre las diferentes plantas que conforman la empresa, así como los terminados para exportación hacia el muelle.

Para la obtención de la información requerida para el proyecto como lo son costos de mantenimiento, de Operaciones, historial de Equipos, disponibilidad, Personal y Turnos de Trabajo se emplearon los Sistemas de información utilizados por SIDOR: Mantenimiento, Abastecimiento, Producción, Sistema **SAP** en sus módulos: Systems, Applications, Products in Data Processing (Sistemas, Aplicaciones y Productos en Procesamientos de Datos), **SAP SM**: Service Managment (Administración de servicios).

Toda la información fue organizada y tabulada, se conformó el flujo de caja del proyecto y el análisis Costo Beneficio, dando como resultado un valor presente neto positivo que confirma la rentabilidad del proyecto. La tasa interna de retorno obtenida está por encima de la tasa de descuento, confirmando el valor económico del proyecto. La inversión se recupera en un período de 3 años. Dada la relativa cercanía de la tasa interna de retorno con la tasa de descuento por 9 puntos porcentuales se efectuó el Análisis de Sensibilidad al Proyecto.

Algunos de los parámetros que conforman los costos mencionados anteriormente así como cotizaciones y presupuestos de proveedores, no serán detallados en el desarrollo del trabajo y algunos de ellos han sido estimados y/o modificados, para preservar la confidencialidad de la información que exige SIDOR.

Índice de Contenido

	Página
Capítulo 1: Introducción	
1.1 Visión de la empresa	8
1.2 Sidor en la Historia	8
1.3 Descripción de Instalaciones y Proceso	10
1.4 Sistema de Calidad.....	12
1.5 Productos y Usos.....	13
1.6 Prácticas de Fabricación	15
1.7 Mercado	17
1.8 Área de Transportes	19
Capítulo 2: Planteamiento del Problema	
2.1 Descripción del Problema.....	22
2.2 Objetivo General.....	25
2.3 Objetivos Especificos	25
Capítulo 3: Conceptos Utilizados para la realización del Trabajo	
3.1 Fundamentos para la Evaluación de Inversiones.....	26
3.2 Tipología de Proyectos en Empresas en Marcha.....	26
3.3 Proyecto de Inversión	28
3.4 Evaluación de Proyectos	28
3.5 Período de Recuperación de la Inversión	29
3.6 Depreciación y Amortización	29
3.7 Valor de Salvamento	30
3.8 Criterios de Decisión.....	31
Capítulo 4: Marco Metodológico	
4.1 Instrumentos de Recolección de Datos.....	36
4.2 Resultados Esperados y medición de resultados.....	36
4.3 Limitaciones del Estudio	37
Capítulo 5: Análisis de Resultados	
5.1 Análisis de la Situación Actual.....	38
5.2 Análisis de la Situación con Proyecto.....	40
5.3 Costos Incrementales de Mantenimiento de Locomotoras, Vías Férreas y Equipos a utilizar	43
5.4 Evaluación Económica	45
Capítulo 6: Conclusiones y recomendaciones	
6.1 Conclusiones	51
6.2 Recomendaciones	52
Bibliografía	53
Anexos	54

Índice de Tablas

Tabla No.1 Clasif. Proyectos en empresa en Marcha según objeto estudio ..	27
Tabla No.2 Criterios de Decisión de acuerdo al VPN	32
Tabla No.3 Materia Prima trasladada en los últimos 2 años.....	55
Tabla No.4 Costo de Traslado Materia prima Contratado.....	38
Tabla No 5 Costo Traslado Materia Prima	39
Tabla No.6 Volumen movilizado en Locomotora últimos dos años	39
Tabla No.7 Disponibilidad Equipos ferroviarios.....	40
Tabla No.8 Toneladas de Materia Prima Proyectadas a Movilizar	42
Tabla No.9 Costo de la Inversión en Dólares.....	42
Tabla No 10 Costos de Operación	43
Tabla No.11 Costo de Mantenimiento con Proyecto Nuevo.....	44
Tabla No.12 Depreciación de los Equipos e Infraestructura	47
Tabla No.13 Flujo de Caja Situación con Proyecto	48
Tabla No. 14 Resultados de Análisis de Sensibilidad.....	50
Tabla No.15 Flujo de Caja disminución del 10% producción.....	56
Tabla No.16 Flujo de Caja disminución del 15% producción	57

Glosario

CF: Cargador Frontal

FMO: Ferrominera Orinoco

H.R.D: Hierro de Reducción Directa

Mantto: Mantenimiento

Producción Facturable: Es aquella que está lista para ser despachada que ya ha sido embalada y cuenta con orden de Venta.

Tn: Toneladas

VG: Vagones Ferroviarios tipo Gandola

VT: Vagones Ferroviarios Tipo Tolva

Capítulo 1. INTRODUCCION

SIDOR Es un complejo siderúrgico integrado, cuyos procesos se inician con la fabricación de pellas y culminan con la entrega de productos finales largos (Barras y Alambrón) y planos (Láminas en Caliente, Láminas en Frío y Recubiertos). Utiliza tecnologías de Reducción Directa y Hornos Eléctricos de Arco.

Está ubicado en la zona industrial de Matanzas, estado Bolívar, región suroriental de Venezuela, sobre la margen derecha del río Orinoco, a 282 km de su desembocadura en el océano Atlántico.

SIDOR ubica a Venezuela en el tercer lugar como productor de acero integrado de América Latina y el principal de la Comunidad Andina de Naciones. Sus accionistas mayoritarios son cinco compañías líderes del mercado latinoamericano: SIDERAR, de Argentina; TAMSA e HYLAMEX, de México; USIMINAS, de Brasil, y SIVENSA, de Venezuela.

Privatizada en 1998, la empresa experimentó un proceso de transformación, el cual favoreció la incorporación de nuevas inversiones, permitió recuperar la capacidad productiva, actualizar las instalaciones en materia tecnológica y adecuar una cultura de trabajo sostenida en la capacitación y la disciplina operativa.

SIDOR ha logrado colocar su nivel de producción en torno a 4 millones de toneladas por año, con indicadores de productividad, rendimiento total de calidad, oportunidad en las entregas y satisfacción de sus clientes, comparables con las empresas más competitivas de Latinoamérica. Se constituye como el primer exportador privado del país.

1.1 Nuestra visión



SIDOR tendrá estándares de competitividad similares a los productores de acero más eficientes y estará ubicada entre las mejores del mundo.

1.2 SIDOR en la historia

1955: El gobierno venezolano suscribe un contrato con la firma Innocenti —de Milán, Italia—, para la construcción de una planta siderúrgica con capacidad de producción de 560.000 toneladas de lingotes de acero.



1957: Se inicia la construcción de la Planta Siderúrgica en Matanzas, Ciudad Guayana.

1958: Se crea el Instituto Venezolano del Hierro y el Acero, con el objetivo de impulsar la instalación y supervisar la construcción de la planta siderúrgica.

1960: Se crea la Corporación Venezolana de Guayana (CVG) y se le asignan las funciones del Instituto Venezolano del Hierro y el Acero.

1961: Se inicia la producción de tubos sin costura, con lingotes importados. Se produce arrabio en los Hornos Eléctricos de Reducción.



1962: El 9 de julio se realiza la primera colada de acero, en el horno N° 1 de la Acería Siemens-Martin.

1964: Se crea la empresa estatal CVG Siderúrgica del Orinoco (SIDOR) C.A., a la cual se le confía la operación de la planta existente.

1971: Se construye la Planta de Productos Planos.

1972: Se aumenta la capacidad de los hornos Siemens-Martin a 1,2 millones de toneladas de acero líquido.



1974: Arranca la Planta de Productos Planos. Se inicia el Plan IV para aumentar la capacidad de SIDOR a 4,8 millones de toneladas de acero.

1975: Nacionalización de la industria de la minería del hierro.



1978: Se inaugura el Plan IV.

1981: Se inicia la ampliación de la Planta de Productos Planos, que concluye un año después.



1989: Se aplica un proceso de reconversión en SIDOR que significa, entre otros cambios, el cierre de los hornos Siemens-Martin y laminadores convencionales.

1995: Entra en vigencia la Ley de Privatización en Venezuela.



1997: El gobierno venezolano privatiza SIDOR, después de cumplir un proceso de licitación pública ganado por el Consorcio Amazonia, holding conformado por cinco de las empresas más importantes de América Latina en el área de producción de acero.

1998: SIDOR inicia su transformación para alcanzar estándares de competitividad internacional equivalentes a los de los mejores productores de acero en el mundo.

2000: La Acería de Planchones obtiene una producción superior a 2,4 millones de toneladas, cifra con la que supera la capacidad para la cual fue diseñada en 1978.



2001: Se inauguran tres nuevos hornos en la Acería de Planchones y se concluye el proyecto de automatización del Laminador en Caliente con una inversión de más de 123 millones de dólares.

2002: Récord de producción en plantas de Reducción Directa, Acería de Planchones, Tren de Alambrón y distintas instalaciones de Productos Planos, entre ellas, el Laminador en Caliente, que superó la capacidad de diseño, después de 27 años. Asimismo, la Siderúrgica estableció nuevas marcas en producción facturable total de Alambrón y Laminados en Caliente.



2002: Récord histórico de exportaciones: 2,3 millones de toneladas; y récord mensual de exportaciones: más de 200.000 toneladas.

2003: Se cumplen cinco años de gestión privada de SIDOR.

Medio ambiente



SIDOR considera a la variable ambiental como uno de los pilares para la fabricación y comercialización de aceros de calidad internacional. Por ello, basa sus acciones ambientales en los siguientes criterios:

- Cumplir con la legislación ambiental vigente.
- Promover los principios del desarrollo sostenible.
- Utilizar racionalmente los recursos naturales.
- Aplicar mejora continua en los sistemas existentes.
- Incorporar tecnología ambientalmente limpia en los nuevos equipos y procesos.

Desde su situación actual y siguiendo detalladamente el cronograma de adecuación ambiental recientemente aprobado por el Ministerio del Ambiente y de los Recursos Naturales, SIDOR espera alinearse con las empresas de primer nivel mundial, tanto desde el punto de vista de sus productos y procesos, como en el cuidado de su personal y del medio ambiente circundante.

1.3 Descripción de las instalaciones y procesos

Fabricación de acero



La fabricación de acero en SIDOR se cumple mediante procesos de Reducción Directa y Hornos Eléctricos de Arco, complementados con Metalurgia Secundaria en los hornos de cuchara que garantizan la calidad interna del producto.

Finos de mineral, con alto contenido de hierro, se aglomeran en la Planta de Peletización. El producto resultante —las pellas— es procesado en dos plantas de Reducción Directa, una HyL II (dos módulos de lecho fijo) y otra Midrex (cuatro módulos de lecho móvil), que garantizan la obtención de Hierro de Reducción Directa (HRD). El HRD se carga a los Hornos Eléctricos de Arco para obtener acero líquido.

El acero líquido resultante, con alta calidad y bajos contenidos de impurezas y residuales, tiene una mayor participación de HRD y una menor proporción de chatarra (20% máximo). Su refinación se realiza en las Estaciones de Metalurgia Secundaria, donde se le incorporan las ferroaleaciones. Posteriormente, pasa a las máquinas de Colada Continua para su solidificación, obteniéndose semielaborados —Planchones o Palanquillas— que se destinan a la fabricación de Productos Planos y Productos Largos, respectivamente.

Fabricación de productos planos

Los planchones son cargados en Hornos de Recalentamiento y llevados a temperaturas de laminación. Este tratamiento permite, por medio de la oxidación que se genera, remover pequeños defectos superficiales y ablandar el acero para ser transformado mecánicamente en el Tren de Laminación en Caliente, en Bandas, con ancho y espesor definidos. Las Bandas pueden ser suministradas como tales o como Bobinas o Láminas, sin decapar o decapadas, en función de los requerimientos del cliente en el uso y forma.



Las bandas también pueden ser sometidas a deformación a temperatura ambiente (Laminación en Frío) para reducir el espesor y obtener Bobinas Laminadas en Frío (LAF). Estas últimas pueden ser entregadas al mercado como laminadas, o continuar su procesamiento en los Hornos de Recocido y en los Trenes de Laminación de Temple, con el objetivo de modificar sus características metalúrgicas, mecánicas y, muy ligeramente, las geométricas. De esta manera, se obtienen Bobinas recocidas y/o procesadas en el Laminador de Temple, que podrán ser proporcionadas en Bobinas, cortadas a longitudes específicas (Láminas), o continuar procesos posteriores con recubrimiento electroquímico de cromo o estaño.

Fabricación de productos largos



Las palanquillas son cargadas en Hornos de Recalentamiento y llevadas a temperatura de laminación. Este tratamiento permite, por medio de la oxidación generada, remover pequeños defectos superficiales y ablandar el acero para ser transformado mecánicamente en los Laminadores de Alambrón y de Barras, para obtener el Alambrón y las Barras con Resaltes (Cabillas), respectivamente.

1.4 Sistema de calidad

Se han implementado Sistemas de la Calidad, tanto en las áreas productivas como en las áreas *staff*, los cuales han sido reconocidos por el organismo nacional certificador acreditado FONDONORMA, mediante el otorgamiento de la Certificación **COVENIN ISO 9001** para la fabricación de:

- Prerreducidos (Pellas, Midrex I, Midrex II y HyL).
- Productos Largos (fabricación de Palanquillas, Lingotes poligonales, Barras de acero con Resaltes y Alambrón).
- Productos Planos (fabricación de Planchones, Láminas y Bobinas Laminadas en Caliente y en Frío -chapas finas, cromadas y estañadas-).

Igualmente, los siguientes productos ostentan el sello de calidad marca NORVEN, otorgado por FONDONORMA, como aval del cumplimiento de las normas venezolanas COVENIN aplicables:

- Barras redondas con Resaltes.
- Láminas y Bobinas de acero para la fabricación de recipientes a presión.
- Planchas delgadas de acero al carbono para embutido.

- Bandas y Bobinas de acero al carbono Laminadas en Caliente, destinadas a la fabricación de tubos soldados para la conducción de fluidos a mediana presión.
- Bandas, Bobinas y Láminas en Caliente para uso estructural.
- Hojalata.
- Alambrón de acero al carbono para Trefilación y Laminación en Frío.

1.5 Productos y sus Usos

Semielaborados – Planchones –Usos

Como producto semielaborado, los Planchones se utilizan en procesos de transformación mecánica en caliente; siendo su uso más común la laminación de productos planos en caliente. Su utilización está regida por características dimensionales, químicas y metalúrgicas.

Productos Terminados

Productos Planos Laminados en Caliente - Usos

Los Productos Laminados en Caliente se suministran en forma de rollos (Bobinas o Bandas) y/o cortados a longitud específica (Láminas). Como tal, sirven de base a la industria metalmecánica para la elaboración de diversos productos y en su transformación posterior a productos laminados en frío.

Productos Planos Laminados en Frío Usos

Los productos Laminados en Frío se suministran en forma de rollo (Bobinas) y/o cortados a longitud específica (Láminas), con la excepción del material Crudo (*Full Hard*) que sólo se suministra en Bobinas. Se utilizan en la industria metalmecánica para la elaboración de diversos productos, muchos de uso cotidiano.

Productos Recubiertos; Usos

Los productos Recubiertos se suministran en forma de rollo (bobinas) y/o cortados a longitud específica (láminas). Por sus características de resistencia a la corrosión y sus características mecánicas, así como la condición de ser no tóxicos, cobran importancia fundamental en la industria de los alimentos y otras industrias dirigidas a servir a los hogares.

Productos Largos; Palanquillas Usos

Actualmente, la Acería de Palanquillas de SIDOR está en capacidad de suministrar Palanquillas de acero calmados al silicio, de bajo y medio carbono, incluyendo microaleados, para laminación y forja en caliente, de acuerdo con las versiones más recientes de las normas ASTM, JIS, DIN y SAE, relativas a dimensiones, tolerancias, requerimientos de micro limpieza y composición química.

Barras Usos

Las Barras para la Construcción o Cabillas, fabricadas de aceros al carbono y/o de baja aleación y alta resistencia, se producen utilizando una combinación específica de prácticas de refinación del acero, solidificación e inspección de las palanquillas, laminación de las palanquillas, enfriamiento e inspección de las Barras para cumplir con los requerimientos del usuario.

Alambrón Usos

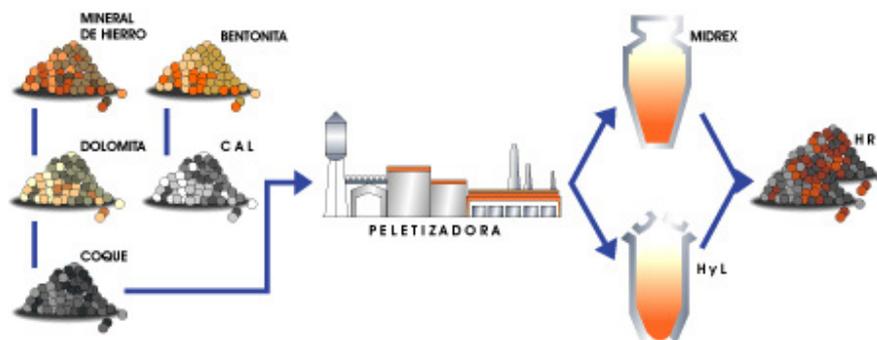
El Alambrón fabricado de aceros al carbono, se produce en varias calidades, cada una requiere una combinación específica de prácticas de refinación del acero, laminación de palanquillas, acondicionado de las mismas, enfriamiento e inspección para cumplir con

los requerimientos de los usuarios. SIDOR suministra Alambroón en dos calidades básicas: trefilación y fabricación de electrodos de soldadura.

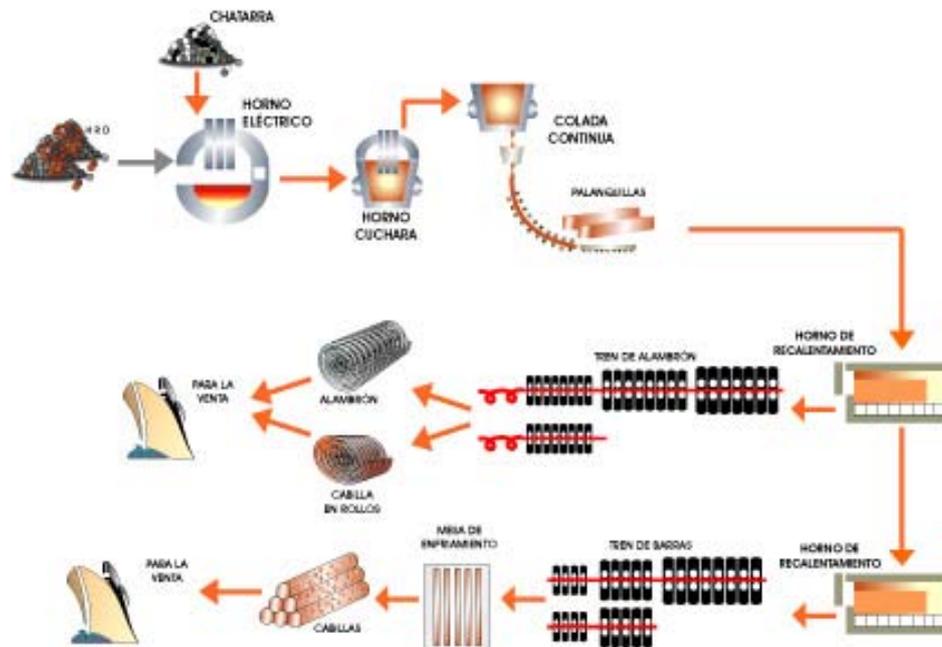
1.6 Prácticas de fabricación

Tomando en consideración las características de la materia prima, los métodos y equipos de fabricación, SIDOR ha desarrollado prácticas metalúrgicas y de operación particulares, que permiten capitalizar todo el potencial metalúrgico. Ello se refleja en la obtención de productos con características singulares y óptimo comportamiento en servicio.

Sistema de Reducción



Sistema de de Productos Largos



1.7 Mercado

SIDOR tiene una ubicación geográfica privilegiada que le proporciona ventajas competitivas y le permite atender a sus mercados en el menor tiempo posible. La planta está situada entre el río Orinoco y una autopista que la conecta con el resto del país, razón por la cual la salida de productos puede efectuarse de manera fluida y eficiente.

Para la distribución a nivel nacional, SIDOR se apoya en empresas transportistas que le garantizan la movilización de sus productos hacia los diversos puntos de entrega. Para atender sus mercados, SIDOR cuenta con las siguientes instalaciones de almacenamiento y despacho:

Almacenes

SIDOR dispone de amplios y espaciosos almacenes dentro de sus respectivas plantas para proteger y mantener ordenadamente tanto los productos en proceso como los terminados. Los despachos a clientes nacionales se efectúan desde allí, siguiendo las normas establecidas de carga, peso, amarre y seguridad.



Los productos destinados al mercado de exportación se almacenan en un muelle propio con las siguientes características:

- Un área de 30.000 m² bajo techo, distribuidos en 10 naves de 3.000 m² cada una. Las naves tienen una grúa puente con capacidad de 25 t, un gancho para utilizar diferentes equipos de izaje que garantizan la movilización de 120.000 t. Adicionalmente, posee áreas de almacenamiento de productos siderúrgicos en espacios abiertos con capacidad aproximada de 7.000 m².
- Vías férreas internas que permiten el ingreso de los productos desde los diferentes frentes de producción.
- Módulos de despacho distribuidos en forma equidistante dentro del área de almacén, con el fin de asegurar el control de recepción, almacenamiento, custodia, despacho y carga de los productos siderúrgicos.

Puerto

Para el mercado de exportación, SIDOR dispone de un puerto ubicado en la margen derecha del río Orinoco, a la altura de la milla 195, de la desembocadura en el océano Atlántico. Esta ubicación asegura una navegación fluvial de 16 horas hasta los puertos de la zona (Matanzas), donde se procede a la carga del material con destino a los puertos ubicados en diversos continentes.



El puerto dispone, igualmente, de diferentes tipos de grúas:

- Dos grúas pórtico de 32 t c/u, con un solo gancho para usos múltiples, material a granel y otros productos.

- Seis grúas pórtico de 30 t de capacidad c/u, con dos ganchos giratorios de 15 t c/u para utilizar diferentes accesorios de carga.
- Tres grúas pórtico con un solo gancho de 16 t c/u.
- Otras facilidades incluyen equipos móviles de diferentes tamaños para garantizar la capacidad de movilización de unos 5 millones de t/a de carga, tanto de recepción de materias primas e insumos generales como de despacho de productos siderúrgicos.

El muelle tiene una longitud de 1.037 metros y 44 bitas de amarre a 25 metros de distancia, a tres niveles, las cuales permiten el amarre de seis buques con un peso muerto de 20.000 t y diferentes esloras adaptadas a la fluctuación del río en épocas de verano e invierno.

1.8 Área de Transportes

El área de transporte, tiene a su cargo todo lo que son equipos móviles dentro de SIDOR, tanto los equipos propios como los alquilados.

Se divide en dos sub-áreas que son: equipos móviles propiamente dichos y ferroviarios.

El área de ferroviarios tiene a su cargo la movilización de productos semi elaborados entre las distintas plantas, por ejemplo:

- Planchones, desde la acería de planchones hasta laminación en caliente.
- Bobinas, desde laminación en caliente hacia muelle.
- Bobinas terminadas en laminación en caliente y en laminación en frío hacia muelle.
- Transporte de planchones, palanquillas, alambrón hacia muelle.



La superintendencia cuenta con un despacho de ferroviarios que esta activo las 24 horas al día (3 turnos de Trabajo). Actualmente esta en etapa de prueba un sistema de posicionamiento global, que permite tener información on -line de la posición de cada locomotora y de cada formación en cada uno de los frentes que se atienden.

Este sistema de posicionamiento satelital se va a enlazar con un sistema de despacho que permite saber donde se encuentra cada una de las formaciones, que producto ha cargado, cual ha sido el tiempo medio que cada formación ha permanecido en cada frente y cual ha sido el tiempo de carga, de traslado, y descarga para cada producto y para cada frente.

SISTEMA FERROVIARIO

Para el traslado de todos sus productos semielaborados entre plantas y de los terminados para exportación por Barco, SIDOR cuenta con 96 Km. de Vías Férreas (70% está en uso) para la movilización en locomotoras, con equipos rodantes y cambia vías, dotada de 521 desviadores con un 85 % de utilización, con capacidad para atender los requerimientos de movilización de 5 Millones de TM de producto.

La flota ferroviaria esta constituida por:

Locomotoras:

- Locomotoras Alco Power 1.020 hp
- 7 Locomotoras General Electric 600 hp
- Locomotora-Grúa

Equipos Rodantes:

- Vagones Plataforma (50, 70 y 90 t)

- Vagones Gandola
- Carros Porta Lingotera
- Otros Equipos

Capítulo 2.PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

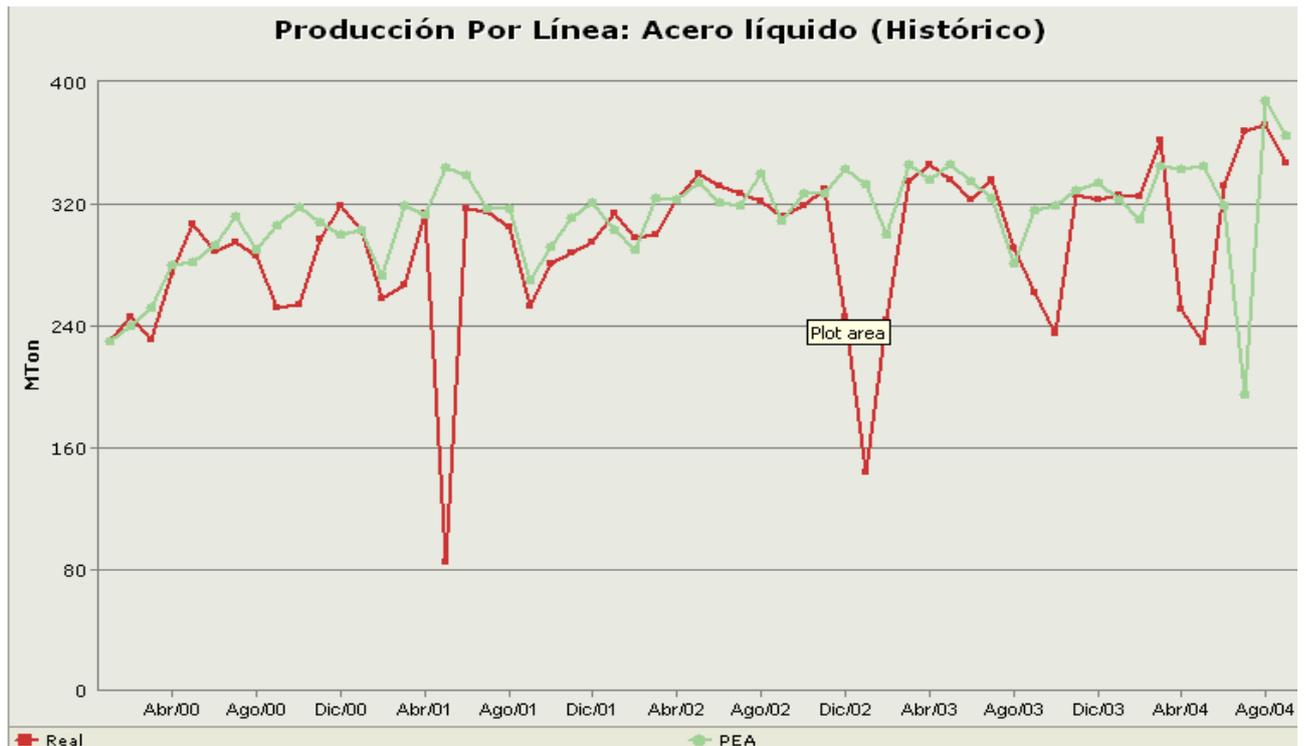
2.1 Descripción del Problema

SIDOR, alcanzando cada vez un nivel más competitivo, ha logrado mayores records de producción y una disminución considerable en la cantidad de defectos de sus productos por tonelada producida. A través de la utilización eficiente de sus recursos ha incrementado la producción de acero líquido de 230.000 toneladas a 347.000 toneladas/mes en los últimos cuatro años.

Los servicios contratados de transporte de materia prima: Antracita, Arena, Cal Hidratada, Caliza, Cal Viva, Coque, Dolomita, Escamas, Escombros, Escoria, Fino de Pellas, Fino Recuperado, Glóbulos, HRD, Pella cribada, Pellas, Material Recuperable, y Reoxidado, significan para SIDOR una erogación mensual significativa en dólares con tendencia al alza. Todos los materiales mencionados, son trasladados por camiones volteo contratados, cuyo servicio es pagado por tonelada transportada, por hora o por mes, de acuerdo a las condiciones contractuales previamente establecidas.

De acuerdo al incremento de la producción que ha venido evidenciándose en la empresa desde la privatización y que continuará en ascenso de acuerdo al plan de producción anual, la organización está alerta a las oportunidades de mejora tanto en los procesos productivos como en reducción de costos e incremento de productividad y rentabilidad de la empresa. En el gráfico 1 y 2 se muestra la tendencia de la producción:

**Gráfico N° 1:
Evolución de la Producción 2000-2004
Fuente: Datos aportados por la empresa**

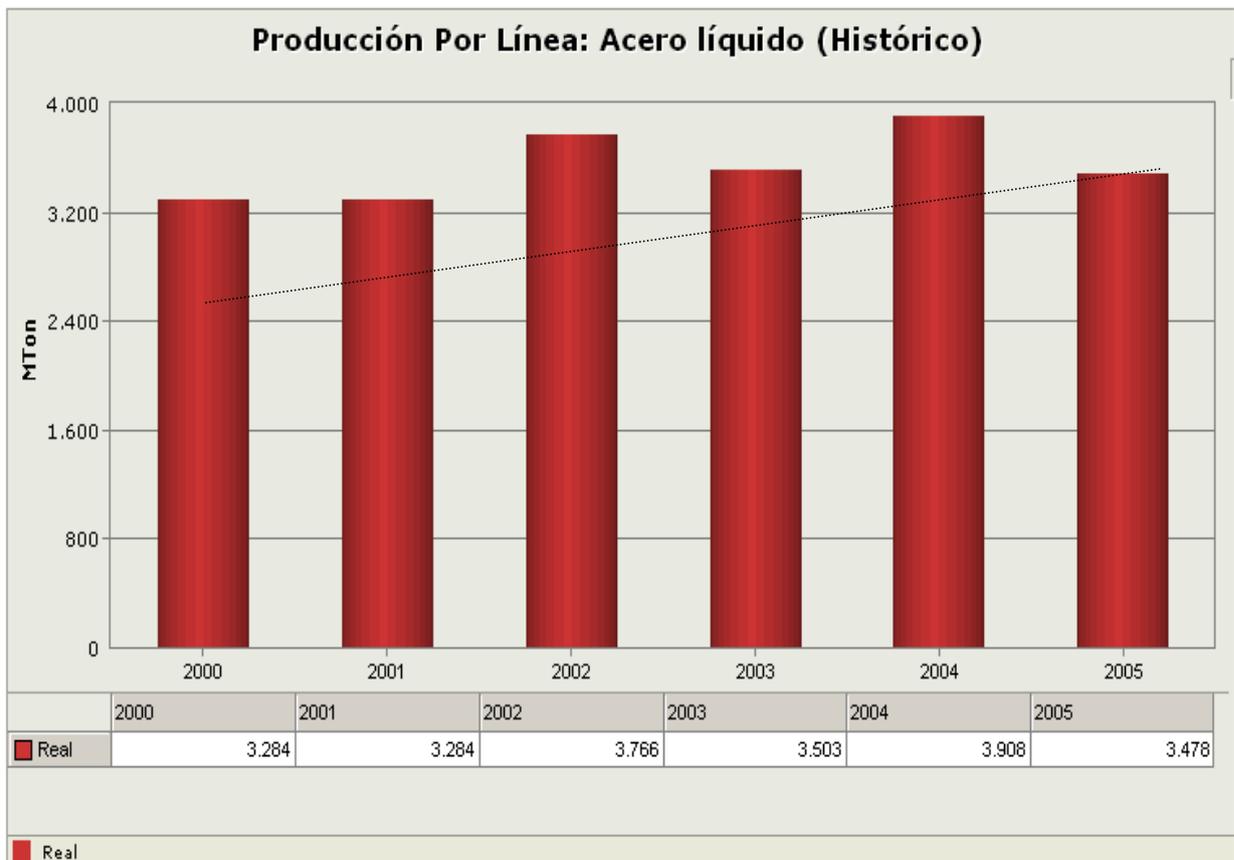


Se observa como ha sido el crecimiento productivo mensual, desde 230.000 en abril del año 2000 hasta 372.000 toneladas en agosto del 2004. Se aprecia en la curva roja el comportamiento real de la producción de la siderúrgica, y como se vio afectada por el paro laboral del año 2001 y la crisis mundial del mercado del acero en el 2002. Se contrasta con la curva verde que representa el presupuesto o plan de producción para esos años.

Veamos mas claramente, en el Gráfico No. 2 la Evolución por año donde se distingue claramente la tendencia creciente de la producción y se aprecia un incremento promedio

anual del 5% y del 10% para este año (la barra del 2005 no incluye noviembre ni diciembre)

Gráfico N° 2:
Evolución de la Producción 2000 a Nov-2005
 Fuente: Datos aportados por la empresa



Uno de los Contratos más onerosos que tiene Sidor y que incide en el costo del producto; es el de traslado de Materias Primas entre las diferentes plantas de la empresa, el cual se realiza en camiones y gandolas que van de 18 a 24 equipos a un costo promedio de U.S.\$30 la hora. Se visualiza la oportunidad de reemplazar este transporte aprovechando la infraestructura ferroviaria toda vez que de la misma se utiliza actualmente un 70% de su capacidad de transporte.

2.2 Objetivo General.

Analizar la viabilidad técnico-económica de reemplazar el servicio actualmente contratado de camiones para traslado de la materia prima, por el uso y/o ampliación de los equipos y estructura ferroviaria instalada en SIDOR.

2.3 Objetivos Específicos:

- Evaluar la capacidad técnica – operativa requerida para la implantación del proyecto así como las inversiones requeridas, abarcando:
 - Determinar el volumen movilizado por equipos contratados
 - Obtener la Disponibilidad de las locomotoras actuales
 - Obtener la Proyección de Toneladas de Material a Movilizar
 - Obtener Costo de Adquisición de locomotoras y equipos nuevos a utilizar
 - Determinar los Costos de Operación de locomotoras a utilizar
 - Determinar los Costos de Mantenimiento de locomotoras, vías Férreas y equipos nuevos a utilizar
- Efectuar un análisis costo- beneficio de reemplazar el servicio contratado de transporte por la utilización de la capacidad disponible en el sistema ferroviario de SIDOR.
- Evaluar la rentabilidad de las inversiones asociadas a la decisión de reemplazo.

Capítulo 3. CONCEPTOS UTILIZADOS PARA EL DESARROLLO DEL TRABAJO.

Teniendo en cuenta que fundamentalmente el problema radica en reemplazar un sistema de movilización por otro, se debe tener en cuenta los criterios para evaluación de este tipo de proyectos y que se presentan a continuación:

3.1 Fundamentos para la evaluación de inversiones

El estudio de rentabilidad de una inversión busca determinar, con la mayor precisión posible, la cuantía de las inversiones, costos y beneficios de un proyecto, para posteriormente compararlos y determinar la conveniencia de emprenderlo. La primera etapa se conoce como de formulación y preparación de proyectos, donde la *formulación* corresponde al proceso de definición o configuración del proyecto, mientras la *preparación* es el proceso de cálculo y estructuración de los costos, inversiones y beneficios de la opción configurada. La segunda etapa corresponde a la *evaluación del proyecto*.(Nassir Sapag Chain, “Evaluación de Proyectos en la empresa”).

3.2 Tipología de Proyectos en Empresas en Marcha.

Una complejidad adicional que se presenta en la clasificación de proyectos es la gran diversidad de tipos de proyectos que se pueden presentar en una empresa en marcha, cada uno de los cuales requiere consideraciones especiales para su evaluación.

Una primera clasificación de estos proyectos es en función de la *finalidad de la inversión*, es decir del objetivo de la asignación de recursos, que permite distinguir entre proyectos que buscan crear nuevos negocios o empresas y proyectos que buscan evaluar un cambio, mejora o modernización en una empresa existente. Entre estos últimos se identifican, por ejemplo proyectos que involucran el outsourcing, la ampliación de niveles de operación de la empresa o el simple reemplazo o renovación de activos que pueden

o no implicar cambios en algunos costos pero no en los ingresos ni en el nivel de operación de la empresa. (Nassir Sapag Chain, “Evaluación de Proyectos en la empresa”).

En la Tabla N° 1 se muestra los tipos de proyectos más comunes en empresas en marcha y los estudios más relevantes para evaluar dichas inversiones:

Tabla N° 1 Clasificación de Proyectos en empresas en marcha según objeto de estudio

Fuente: Elaborado por el autor.

TIPO DE PROYECTO	ESTUDIO DE MERCADO	ESTUDIO TECNICO	ESTUDIO ECONOMICO
CREACION DE NEGOCIOS	✓	✓	✓
MODERNIZACION	✓	✓	✓
REEMPLAZO		✓	✓
AMPLIACION	✓	✓	✓
ABANDONO	✓		✓
OUTSOURCING		✓	✓

3.3 Proyecto de Inversión

Se puede describir como un plan que, si se le asigna determinado monto de capital y se le proporcionan insumos de varios tipos, podrá producir un bien o servicio, útil al ser humano o a la sociedad en general

3.4 Evaluación de Proyectos

La evaluación de un proyecto de inversión, cualquiera que éste sea, tiene por objeto conocer su rentabilidad económica y social, de tal manera que asegure resolver una necesidad humana en forma eficiente, segura y rentable (Bacca Gabriel 1991). Solo así es posible asignar los escasos recursos económicos a la mejor alternativa. Para tomar la decisión acerca de un proyecto es necesario que este sea sometido a un análisis multidisciplinario con la aplicación de una metodología lógica que abarque la consideración de todos los factores que participan y afectan el proyecto. El hecho de realizar un análisis lo mas completo posible, no implica que al invertir, el dinero esté exento de riesgo, ya que en los cálculos no se contemplan hechos fortuitos como huelgas, incendios, derrumbes, etc. También pueden existir factores en lo económico o político, como devaluaciones monetarias, golpes de estado, etc. A toda actividad encaminada a tomar una decisión de inversión sobre un proyecto se le llama Evaluación de Proyectos.

Por tanto, la realidad económica, política, social y cultural de la entidad donde se piense invertir, marcará los criterios que se seguirán para realizar la evaluación adecuada, independientemente de la metodología empleada. Los criterios de Decisión o de Evaluación son, por lo tanto, la parte fundamental de toda Evaluación de Proyectos.

3.5 Período de Recuperación de la Inversión.

Es el período de tiempo al término del cual el proyecto genera flujos que recuperan la inversión. Es la suma algebraica de los flujos de caja libre hasta que se iguale o supere el monto de la inversión.

3.6 Depreciación y Amortización

La Depreciación y la Amortización juegan un papel importante en el Estado de Resultados y el Flujo de Fondos. Ambas figuras contables tienen su origen en los costos de Inversión destinados a la adquisición de Activos Fijos y de Activos intangibles, es decir Otros Activos.

El grupo de Activos fijos abarca los costos de inversión causados por la adquisición de Maquinarias y equipo de toda índole, y los costos incurridos en la adquisición o construcción de elementos de estructura e infraestructura de la empresa, tales como los espacios físicos de plantas de producción, de oficinas, así como el costo de todos los trabajos que deban efectuarse y los materiales que se utilicen para conexión e instalación de servicios de energía, comunicaciones, viales y similares. El grupo de Otros Activos abarca los costos de inversión relativos a estudios que permitan analizar la factibilidad ambiental, técnica y económico-financiera de la empresa, cualquier otro gasto para poder existir como empresa, tales como gasto de registro, gastos financieros de adquisición de crédito durante la etapa de instalación , construcción y similares.

La diferencia entre ambos tipos de activos radica en que los fijos tienen presencia física y se deterioran con el tiempo y tienen vida útil determinada por el constructor, los otros activos no tienen presencia física, y no se deterioran con el tiempo, por lo que no se les asigna vida útil, sino tiempo de amortización de esa inversión. Estas características

hacen que, contablemente, los activos fijos se deprecien y los otros activos se amorticen la práctica contable de Amortización y Depreciación persigue fundamentalmente dos objetivos a) recuperar el costo de la inversión y b) cargar al costo de producción el valor de esos activos por medio de alícuotas periódicas contables mientras dure su vida útil en el caso de activos fijos o cuando se recupere el costo de la inversión en el caso de Otros Activos.

3.7 Valor de Salvamento

Se supone que todo activo fijo debe tener al final de su vida útil un valor de salvamento. Este se define como el ingreso que generará a la empresa la venta de ese activo ya depreciado por un porcentaje del costo de adquisición original. Este valor de salvamento cuando existe, se incorporará como ingreso al flujo de fondos de la empresa mejorando el saldo neto de los valores futuros de caja, lo que a su vez va a incidir favorablemente sobre la rentabilidad financiera del proyecto.

Desde el punto de vista de la evaluación de proyectos, existen razones de peso para no incluir el valor de salvamento en el cálculo de la depreciación siendo las 2 mas importantes:

- a) No se sabe a ciencia cierta a priori si el activo va a tener dicho valor al momento de su liquidación

En caso de poder estimarlo, dicho valor pasaría al flujo de fondos de la empresa, lo que mejoraría la rentabilidad financiera del proyecto con un ingreso contingente no derivado de la actividad empresarial propia, falseando los resultados. (Blanco Adolfo, Formulación y Evaluación de Proyectos, 2005).

3.8 Criterios de Decisión

3.8.1 Valor Presente Neto:

El valor actualizado de todos los flujos de caja neto, es decir la diferencia entre el valor actualizado de los ingresos esperados menos el valor actualizado de los pagos previstos, utilizando para ello una tasa de descuento equivalente a la tasa del costo de capital

$$VPN = \sum_{t=1}^n \frac{FCN_t}{(1+i)^t} - I_0$$

FCN= Beneficios netos (Ingresos - Egresos)

I_0 = Inversión Inicial

i = Tasa de Descuento o TMR

t = Períodos

Tabla N° 2:
Criterios de Decisión de acuerdo al VPN
Fuente: elaborado por el autor.

VPN	RENTABILIDAD DEL PROYECTO	SIGNIFICADO PARA EL PROYECTO
VPN > 0	La rentabilidad del proyecto es mayor que la tasa de interés de oportunidad del inversionista.	Es la cantidad de riqueza que le produce al inversionista, a precios de hoy, depositar recursos económicos en ese proyecto.
VPN < 0	La rentabilidad del proyecto es menor que la tasa de interés de oportunidad del inversionista..	Es la cantidad de pérdida que le produce al inversionista el colocar recursos a esa tasa de rentabilidad.
VPN = 0	La rentabilidad del proyecto es igual a la tasa de costo de oportunidad. Se denomina esta tasa como Tasa Interna de Retorno (TIR).	Al no producirse riqueza ni pérdida para el inversionista le resulta indiferente colocar recursos en el proyecto.

- Selección de la tasa mínima atractiva ó tasa de descuento.

Si se estima que la tasa mínima, es una tasa de equivalencia de volúmenes monetarios en el tiempo (valor del dinero en el tiempo) es decir que resta un monto de intereses que estas masas monetarias han acumulado con el paso del tiempo, la tasa mínima atractiva entonces no es más que una tasa de rentabilidad a la que el inversionista está renunciando a otra inversión de igual riesgo, por emprender el proyecto.

Factores que influyen en la selección de la tasa de rentabilidad mínima

- Estado económico del sector donde se inserta el proyecto (riesgo).
- Posición del inversionista ante el riesgo.
- Monto de la inversión.
- Entorno macroeconómico.

La tasa mínima de retorno es una medida de la rentabilidad de las oportunidades Promedio a que tiene acceso el inversionista. Es personal y está en función de la Capacidad del inversionista individual.

Al calcular el VPN, lo que estamos implícitamente exigiendo a la inversión para aceptarla, es que sea capaz de producir como mínimo lo que el monto monetario a invertir produciría en el mejor de los usos alternativos, al que debemos renunciar = Costo de Oportunidad

- **Ventajas y Desventajas del Valor Presente Neto**

Ventajas:

- Considera el diferente valor que tienen las masas monetarias según el momento en que se entreguen o se reciban.

- Determina que los ingresos o beneficios del proyecto son capaces de recuperar los egresos.
- Confirma la rentabilidad de la tasa mínima de retorno.

Desventajas

No indica que tanto por encima o por debajo de la tasa mínima o de descuento está el proyecto.

- **Tasa Interna de Retorno (TIR):**

Busca calcular el rendimiento del proyecto, medido como la rentabilidad por período con la cual la totalidad de los beneficios netos **son iguales** a los desembolsos por concepto de la inversión, expresados en moneda actual. Dicho de otra forma, es la tasa de interés, que ubicada en el factor $(1+r)$, iguala el Valor Presente a la Inversión

$$I_0 = \sum_{t=1}^n \frac{FCN_t}{(1+r)^t}$$

r= tasa interna de retorno

- **Interpretación de la Tasa Interna de Retorno:**

Es la rentabilidad que debería de ofrecer el mejor uso alternativo al proyecto para que nos fuera indiferente éste o aquel. Es decir que el proyecto proporciona igual utilidad o atractivo que la mejor alternativa de inversión.

Siendo i^* = Tasa mínima de Rentabilidad Atractiva:

Si $TIR = r > i^*$ El proyecto se acepta.

Sí $TIR = r = i^*$ Es indiferente la aceptación del proyecto.

Si $TIR = r < i^*$ El proyecto se rechaza.

- **Ventajas y Desventajas de Tasa Interna de Retorno:**

VENTAJAS

- Considera el diferente valor que tienen las masas monetarias según el momento en que se entreguen o se reciban.
- Suministra una medida directa de la rentabilidad anual obtenida sobre la inversión no amortizada del proyecto.

DESVENTAJAS

Situación de cambios de signo en el flujo de caja de forma consecutiva (Ingreso-egreso) deriva en tasas múltiples de tasas de retorno.

Capítulo 4. MARCO METODOLÓGICO

4.1 Instrumentos de Recolección de Datos

Recolección de Información: Para determinar la factibilidad de emplear las locomotoras en el traslado de Materias Primas, se debe recavar información referida a volumen movilizado por equipos contratados, Costo del servicio Contratado, Disponibilidad de las locomotoras actuales, Proyección de Toneladas de Material a Movilizar, Costo de Adquisición de locomotoras y equipos nuevos a utilizar, Costos de Operación de locomotoras a utilizar, Costos de Mantenimiento de locomotoras, vías Férreas y equipos nuevos a utilizar

Para el levantamiento de la información se emplearon los sistemas de información utilizados por SIDOR: Mantenimiento, Abastecimiento, Producción, Sistema **SAP en sus módulos:** Systems, Applications, Products in Data Processing (Sistemas, Aplicaciones y Productos en Procesamientos de Datos), **SAP SM:** Service Managment (Administración de servicios), cotizaciones de proveedores y otros.

4.2 Resultados Esperados y Medición de Resultados Una vez obtenida la información requerida se organizó para posteriormente elaborar una evaluación de costo beneficio y un modelo de flujo proyectado de caja donde se detallan, las inversiones, ingresos y costos asociados al asumir SIDOR el transporte de materia prima y determinar la rentabilidad económica para la empresa.

4.3 Limitaciones del Estudio

Se debe señalar como limitación durante el desarrollo de todo el proyecto la dificultad en el suministro de cierta información, ya que la mayoría de los datos de Ofertas de Proveedores de los equipos nuevos a adquirir y los costos involucrados conforman información clasificada como confidencial en la empresa. De aquí que se hayan estimado algunos de los costos y no se mencionen los proveedores de los equipos.

Capítulo 5. ANÁLISIS DE RESULTADOS

Costos y requerimientos

5.1 ANÁLISIS DE LA SITUACION ACTUAL

5.1.1 Volumen Movilizado por Equipos Contratados (Camiones y Gandolas)

La evolución mensual del volumen de materia prima movilizada en camiones contratados, se puede observar en la tabla No.3 ubicada en el anexo No. 1 de este proyecto, el cual expresa que en promedio se trasladan 2.179.471 millones de toneladas de Materia Prima distribuida así:

MATERIAL	TOTAL TONELADAS
H.R.D	979.550
M PRIMAS	842.221
BARRANCO	357.700
Total	2.179.471

5.1.2 Costo del Servicio Contratado Actual (Camiones)

El costo de trasladar las materias primas indicadas en el cuadro anterior, generan un gasto anual que se detalla en la tabla siguiente

Tabla No.4 COSTO TRASLADO DE MATERIA PRIMA CONTRATADO Fuente: Sistema Sap			
DESCRIPCIÓN	Toneladas TRANSPORTADAS AL AÑO	PRECIO UNIT en Bs./Tn	TOTAL MMBs
Transporte HRD camiones Ruta Larga - Ruta Corta (Promedio)	979.550,00	1.682,50	1.648.092.875,00
Carga y transporte de aditivos en camiones hasta Patio de Aditivos	842.221,00	2.427,50	2.044.491.477,50
Carga y transporte de Finos en camiones desde Barranco	357.700,00	3.447,00	1.232.991.900,00
TOTALES	2.179.471,00		4.925.576.252,50
			\$2.290.966

PARIDAD CAMBIARIA Bs.2,150 / \$

Se debe incluir el traslado adicional que se realizará en Locomotoras, pero calculado su equivalente en camiones, entonces:

DESCRIPCIÓN	Toneladas TRANSPOR TADAS AL AÑO	PRECIO UNIT Bs./Tn	TOTAL MMBs
Camion de HRD desde el punto Km 12 de vía FMO hasta tolva del tren	908.850,00	1.682,50	1.529.140.125,00
Camion de aditivos en tramo (Km 12) de vía FMO	536.112,00	2.427,50	1.301.411.880,00
Total adicional de transporte en camiones por proyecto nuevo		Bs	2.830.552.005
PARIDAD CAMBIARIA Bs:2,150 / \$		US\$	1.316.536

Asi, entonces: COSTO TOTAL TRASLADO EN CAMIONES AL AÑO: U.S.\$3.607.502

5.1.3 Volumen Actual Movilizado en Locomotoras

	OCT	NOV	DIC	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY
PROD. FINAL	82.000	84.000	86.000	132.000	138.000	142.000	104.000	71.000
PROD.SEMIELAB.	266.000	337.000	310.000	275.000	410.000	452.000	259.000	244.000
	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC	2003-2004
PROD. FINAL	154.000	123.000	128.000	132.000	149.000	157.000	140.000	1.822.000
PROD.SEMIELAB.	407.000	413.000	412.000	436.000	534.000	399.000	390.000	5.544.000
TOTAL TONELADAS								7.366.000

Las locomotoras se utilizan actualmente solo para trasladar producto terminado para exportación y producto semielaborado entre plantas.

5.1.4 Disponibilidad de Equipos Ferroviarios Actuales

Teniendo en cuenta que Sidor labora 365 días al año, 24 horas por día, y que a los equipos ferroviarios disponibles, le restamos las horas en reparación por mantenimiento preventivo y correctivo, se tiene las horas reales en operación a partir de la cual se calcula la disponibilidad de los equipos ferroviarios involucrados

<p align="center">Tabla No.7 DISPONIBILIDAD EQUIPOS FERROVIARIOS Fuente: Elaborado por el autor - Area de Transporte</p>						
	EQUIPOS	EXISTENTES	FUERA DE OPERACIÓN	HORAS DISPONIBLES AL AÑO	HORAS EN OPERACION	DISP.
LOCS	TOTAL LOCS.	15	4	96.360	75.860	79%
CARROS	TOTAL PLATAFORMAS	35	3	285.652	262.800	92%

5.2 ANÁLISIS DE LA SITUACION CON PROYECTO (UTILIZACIÓN DE LAS LOCOMOTORAS Y NUEVAS INVERSIONES).

5.2.1 Proyección de Toneladas de Material a Movilizar

Teniendo en cuenta los planes de producción de la empresa, se prevén las toneladas de materia prima a transportar, requerida para alcanzar y cumplir con los objetivos de producción, adicional a lo que ya hoy día se transporta de forma contratada (ver tabla 3, anexo 1). Con esto se obtiene, como se muestra en la tabla 8, la proyección de toneladas a movilizar por vía férrea, cuyo número total resulta de las toneladas transportadas en todo el año laborable menos lo que se deja de transportar por las

paradas en mantenimiento preventivo de los equipos, la duración del traslado en si mismo por cada locomotora y tiempos de carga y descarga.

Tabla No. 8
TONELADAS DE MATERIA PRIMA PROYECTADA A MOVILIZAR

Fuente: Elaborado por el autor - Area de Transporte

DESCRIPCIÓN	EQUIPO	CANT	CAPACIDAD EN TONELADAS POR EQUIPO	TM MOVILIZADAS AL AÑO
Carga de vagón tolva con HRD por cinta silo M-1 x turno	VAGON TOLVA (VT) 100	10	83	908.850
Carga de vagón tolva con HRD por cinta silo M-2 x turno	VT 100	10	83	908.850
Transporte de HRD en tren desde M-1 hasta tolva tren Pellas.	Loc 1200 Hp y 10 VT	1	830	908.850
Tren de HRD desde el punto Km 12 de vía FMO hasta tolva del tren	Loc 1200 Hp y 10 VT	1	830	908.850
Carga de vagones tolva con CF aditivos en patio mat primas. TREN DE 3 VAGONES TOLVA	CARGADOR FRONTAL 966	3	81,6	178.704
Transporte de Aditivos en tren desde Patio Mat Primas hasta el distribuidor tipo torta Pellas.	Loc 600 Hp y 3 Vagones Tolva	1	244,8	536.112
Tren de aditivos en tramo (Km 12) de vía FMO	Loc 600 Hp y 2 Vagones Tolva	1	244,8	536.112
TOTAL TONELADAS METRICAS				4.886.328

5.2.2 Inversión en infraestructura y Equipos.

Para el Traslado de Materiales partirá un tren pequeño desde el patio de materias primas hasta patio de aditivos. La ruta tiene una longitud de 4,1 km y traficaré a una velocidad de 20 km/h, tiempo de transporte 15 min aproximadamente.

Cercana al patio aditivos se utilizará un tramo de vía de 1 km de longitud que incluye vía de maniobras (a construir) hasta descargar en estación del tipo tolva del tren (a construir). Los costos de inversión de los equipos nuevos e infraestructura a construir para asumir el traslado de materias primas con locomotoras se aprecia en el cuadro siguiente:

Tabla No,9
COSTO DE LA INVERSION EN DOLARES

Fuente: Elaborado por el autor - Area de Transporte

ITEM	DESCRIPCIÓN	UNIDAD MEDIDA	CANT	COSTO UNIT(u\$)	COSTO TOTAL
1	4,1 Km de vias ferreas a construir, incluye vias principales y 3 tramos de vias para maniobra. Repuestos y mano de obra	Km	4,1	650.000,00	2.665.000,00
2	Tolva del tren patio de aditivos (Torta), incluye cintas transportadoras	CU	1	1.000.000,00	1.000.000,00
3	Cambios de vias AREMA 115 N° 8 SIDOR	CU	6	80.000,00	480.000,00
4	Rehabilitación de 1,7 Km de vias existentes. Mano de obra y repuestos	Km	1,7	162.500,00	276.250,00
5	Vagones Tolva AAR de CAP 100 Tm	CU	10	69.767,44	697.674,42
6	Pasos a nivel, con señalización y barrera.	CU	4	99.139,30	396.557,21
7	Rampa de carga de vagones tolva en Mdrex-1 y patio de materias primas	CU	2	98.000,00	196.000,00
8	Cambio vía AREMA 132 conexión con FMO	CU	1	165.000,00	165.000,00
				TOTAL U.S\$	5.876.481,63

5.2.3 Costos de Operación incrementales por locomotoras y equipos nuevos a utilizar en \$/año

Los costos de Operación presentados en la tabla 10 involucran de forma integral los costos que intervienen en la Operación de los equipos, tales como costos de personal, combustible y comunicaciones.

Tabla No.10

COSTOS DE OPERACIÓN

Fuente: Sistema Sap- Producción - Personal

DESCRIPCIÓN	EQUIPOS	TM MANEJADAS AL AÑO	PRECIO UNIT x TM (Bs)	TOTAL
Transporte de HRD en tren desde M-1 hasta tolva tren Pellas.	Loc 1200 Hp y 10 VT	908.850	576	523.497.600
Movilizacion tren de HRD desde el punto Km 12 de vía FMO hasta tolva del tren	Loc 1200 Hp y 10 VT	908.850	576	523.497.600
Carga de vagones tolva con CF aditivos en patio mat primas. TREN DE 3 VAGONES TOLVA	CF 966	178.704	400	71.538.785
Transporte de Aditivos en tren desde Patio Mat Primas hasta la torta Pellas.	Loc 600 Hp y 3 Vagones Tolva	536.112	576	308.800.512
Movilizacion en tren de aditivos en tramo (Km 12) de vía FMO	Loc 600 Hp y 2 Vagones Tolva	536.112	576	308.800.512
		1.623.666		
		TOTAL Bs		1.736.135.009
		TOTAL US\$		904.236,98

PARIDAD CAMBIARIA Bs:2,150 / \$

El costo por tonelada involucra todos los equipos que intervienen en la actividad

5.3 Costos incrementales de Mantenimiento de locomotoras, Vías Férreas y equipos a utilizar

Teniendo en cuenta el número de personas que laboran por cuadrilla al día, los costos de los insumos para mantenimiento, materiales y repuestos, así como los costos de personal, el sistema arroja un costo promedio anual por mantenimiento indicado en la tabla siguiente:

Tabla No. 11	
COSTO DE MANTENIMIENTO CON PROYECTO NUEVO	
Fuente: Sistema Sap-Personal-Mantenimiento	
COSTO MANO DE OBRA DE MANTENIMIENTO AL AÑO	
	COSTO EN U.S.\$
CORRECTIVO	93.044
PROGRAMADO	378.926
TOTAL U.S.\$	471.971
COSTO MATERIALES E INSUMOS MANTENIMIENTO AL AÑO	
M Y R	427.236
COSTO MANTENIMIENTO VIAS FERREAS AL AÑO	
	780.000
TOTAL U.S.\$	1.679.207

Esta información se coloca como complemento pues los costos que se incrementan son los de operación. Todas las locomotoras están en uso y se paran siempre por Mantto Programado. Es decir siempre se incurre este costo

Los costos de mantenimiento actuales no se modificarán con el reemplazo del servicio contratado. Sólo se estima un 10% de incremento en costos de Mantenimiento Predictivo por el mayor uso de los equipos ferroviarios existentes. Así entonces solo serán relevantes el incremento en costos del Mantenimiento Predictivo que alcanzaría los U.S. **\$167.921/año**, para un total anual por Mantenimiento ascendente a: **U.S.\$1.847.128/año**

5.4 Evaluación Económica

5.4.1 Análisis Costo- Beneficio

Con base a los datos recabados de los sistemas mencionados en el capítulo 4 y tabulados en el capítulo 5 obtenemos la siguiente información:

Costos de Servicios Contratados (U.S.\$)	Costo Incremental SIDOR por Reemplazo del Servicio Contratado (U.S.\$)	Ahorro(Pérdida) (U.S.\$)
3.607.502	1.072.158	2.535.344

El costo incremental se deriva de adicionar los egresos por concepto de las nuevas inversiones en equipos y el aumento en el costo del mantenimiento predictivo producto del mayor uso de los equipos actuales.

No se considera el costo de mantenimiento ordinario de los equipos actuales, toda vez que representa un costo hundido para el análisis, ya que sin reemplazo o con él, SIDOR incurre en el costo de mantenimiento de las locomotoras.

El resultado arroja una relación Beneficio/Costo de 2.36 resultando mayor que 1, permitiendo concluir en una visión estática de la decisión toda vez que no se considera el valor del dinero en el tiempo, la consideración para que SIDOR tome la decisión de reemplazar el actual servicio contratado por la utilización de su infraestructura y equipos de transporte propios.

5.4.2 Análisis de la inversión para SIDOR.

Para el análisis de la inversión se han considerado los siguientes criterios.

a. **Período de evaluación:**

10 años, tomando como base el promedio de vida útil de las inversiones en activos

considerados para el proyecto.

b. Inversiones

Equipos nuevos: US\$ 5.876.481,63. Ver tabla 9.

Dentro de los equipos Ferroviarios a utilizar existen 3 locomotoras que fueron adquiridas a finales del 2004, son equipos Repotenciados cada una por un valor de U.S.\$500.000.

Estos equipos prolongaron su vida útil por 5 años

c. Ingresos

Representado por el monto dejado de erogar por el servicio contratado de US\$ 3.607.502.

d. Costos de Operación

- Costos de Operaciones de Equipos a Utilizar: US\$ 904.236,98. Este se clasifica como costo variable ya que depende de los volúmenes de producción.
- Costo incremental de Mantenimiento de Equipos(solo predictivo):US\$ 167.921 Este costo se clasifica como costo fijo.

e. Depreciación de los equipos

- Considerando los montos y vidas útiles de los nuevos activos que componen la inversión (Ver tabla 9), se determina por el método de línea recta los montos de depreciación. Adicionalmente se incluyen los montos de depreciación de las 3 locomotoras repotenciadas por el mismo método. A continuación en la tabla 12 el monto de las depreciaciones:

No se estima valor Terminal al proyecto al final del horizonte de evaluación

Tabla No,12
DEPRECIACION DE LOS EQUIPOS E INFRAESTRUCTURA

Fuente: Elaborado por el autor - Area de Transporte

EQUIPOS - INFRAESTRUCTURA	COSTO U.S.\$	VIDA UTIL	DEPREC.
4,1 Km de vías ferreas a construir, incluye vías principales y 3 tramos de vías para maniobra	2.665.000	25	106.600
Tolva del tren patio de aditivos (Torta), incluye cintas transportadoras	1.000.000	20	50.000
Cambios de vías AREMA 115 N° 8 SIDOR	480.000	10	48.000
Rehabilitación de 1,7 Km de vías existentes. Mano de obra y repuestos	276.250	10	27.625
Vagones Tolva AAR de CAP 100 Tm	697.674	20	34.884
Pasos a nivel, con señalización y barrera.	396.557	10	39.656
Rampa de carga de vagones tolva en Mdrex-1 y patio de materias primas	196.000	15	13.067
Cambio vía AREMA 132 conexión con FMO	165.000	10	16.500
3 Locomotoras repotenciadas U.S.\$500.000 C/U	1.500.000	10	150.000
TOTAL U.S.\$	7.376.482		486.331

f. Tasa de descuento o tasa de rentabilidad mínima exigida.

Actualmente el área de Planeamiento de SIDOR define la tasa de descuento para la evaluación de proyectos de inversión, del 20% anual dolarizado.

Con estos valores se calculará el flujo de caja de descontado y por el criterio de decisión del Valor Presente Neto se determinará la rentabilidad para SIDOR de asumir el proyecto de reemplazo del transporte contratado.

En la tabla No.13 se presentan los flujos de caja donde se detallan, inversiones, ingresos y costos asociados al asumir SIDOR el transporte de materia prima, se calcula el VPN y la TIR:

TABLA No.13
FLUJO DE CAJA SITUACION CON PROYECTO
 FUENTE.: Elaborado por el Autor

Total Inversión	5,876,482										
Depreciación /Locs. Repotenciadas + Maquinaria nueva		486,331	486,331	486,331	486,331	486,331	486,331	486,331	486,331	486,331	486,331
Costos Fijos Mantto(Predictivo)		167,921	167,921	167,921	167,921	167,921	167,921	167,921	167,921	167,921	167,921
Costos Operaciones		904,237	904,237	904,237	904,237	904,237	904,237	904,237	904,237	904,237	904,237
Tasa de impuestos	34%										
TASA DE DESCUENTO	20,0%										

		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Ingreso x Ahorro en Contratación		3.607.502	3.607.502	3.607.502	3.607.502	3.607.502	3.607.502	3.607.502	3.607.502	3.607.502	3.607.502

COSTOS DE PRODUCCION		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
COSTOS FIJOS		167,921	167,921	167,921	167,921	167,921	167,921	167,921	167,921	167,921	167,921
COSTOS VARIABLES		904,237	904,237	904,237	904,237	904,237	904,238	904,239	904,240	904,241	904,242
COSTOS TOTALES		1.072.158	1.072.158	1.072.158	1.072.158	1.072.158	1.072.159	1.072.160	1.072.161	1.072.162	1.072.163

FLUJO DE CAJA TOTAL NETO	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Ingresos Totales		3.607.502									
Costos Variables		904,237	904,237	904,237	904,237	904,237	904,238	904,239	904,240	904,241	904,242
Costos Fijos		167,921	167,921	167,921	167,921	167,921	167,921	167,921	167,921	167,921	167,921
-Costos de Producción		1.072.158	1.072.158	1.072.158	1.072.158	1.072.158	1.072.159	1.072.160	1.072.161	1.072.162	1.072.163
-Depreciación		486,331	486,331	486,331	486,331	486,331	486,331	486,331	486,331	486,331	486,331
Utilidad Bruta		2,049,013	2,049,013	2,049,013	2,049,013	2,049,013	2,049,012	2,049,011	2,049,010	2,049,009	2,049,008
-Impuestos		696,664	696,664	696,664	696,664	696,664	696,664	696,664	696,663	696,663	696,663
Utilidad Neta		1.352.349	1.352.349	1.352.349	1.352.349	1.352.349	1.352.348	1.352.347	1.352.347	1.352.346	1.352.345
+Depreciación		486,331	486,331	486,331	486,331	486,331	486,331	486,331	486,331	486,331	486,331
Flujo de caja neto		1,838,680	1,838,680	1,838,680	1,838,680	1,838,680	1,838,679	1,838,678	1,838,678	1,838,677	1,838,676
Inversión Activos fijos	5,876,482										
Flujo de caja Libre	-5.876.482	1.838.680	1.838.680	1.838.680	1.838.680	1.838.680	1.838.679	1.838.678	1.838.678	1.838.677	1.838.676

WACC	20,00%
Tasa Interna de Retorno	29%
Valor Presente Neto	1,745,565

PARA LA DETERMINACION DEL IMPUESTO: $2,049,013 * 2,150 / 29,400 = 149,843$ U.T. > 3001 U.T. LUEGO CORRESPONDE 34% DE IMP.

4.405.377.717 UTILIDAD BRUTA EN BOLIVARES
 29400 U.T. ACTUAL
 149.843 UTILIDAD BRUTA EN U.T.

Resumiendo se tiene los siguientes resultados:

Valor Presente Neto (US\$)	U. S.\$ 1.745.565
Tasa Interna de Retorno	29%
Período de Recuperación	3 años y 2 meses

Los resultados arrojan un valor presente neto positivo que confirma la rentabilidad del proyecto. La tasa interna de retorno del proyecto, refleja estar por encima de la tasa de descuento, confirmando el valor económico del proyecto. La inversión se recupera en un período de 3 años-

Ante estos resultados parciales, y considerando la relativa cercanía de la tasa interna de retorno con la tasa de descuento por 9 puntos porcentuales se efectuó necesario un Análisis de Sensibilidad al Proyecto.

Se modificarán las variables que hacen variar el resultado del flujo de Caja, como lo es el Volumen de Producción, ya que genera el grado de utilización de los equipos ferroviarios, impactando por ende en los costos de mantenimiento y operaciones.

Variando en porcentajes de 10% y 15% En resumen se observan los resultados en la tabla siguiente:

Tabla No,14
RESULTADOS ANALISIS DE SENSIBILIDAD

Fuente: Elaborado por el autor

PARÁMETRO	VARIABLES QUE AFECTA	VPN	T.I.R
VALORES INICIALES		1.745.565	29%
DISMINUCION 10% MATERIA PRIMA TRASLADADA	COSTO DE OPERACIONES, COSTO DE MANTTO PREDICTIVO	1.290.643	27%
DISMINUCION 15% MATERIA PRIMA TRASLADADA	COSTO DE OPERACIONES, COSTO DE MANTTO PREDICTIVO	978.976	26%

Se observa claramente como al disminuir el volumen de producción en 10% y 15% es decir, disminuir el traslado de Materia Prima, el Valor Presente Neto disminuye en 26% y 44% respectivamente, indicando que las disminuciones en volúmenes de producción hacen el proyecto cada vez menos rentable.

El Detalle de los Flujos de Caja con las variaciones se observan en los anexos.

Capítulo 6. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

6.1 Conclusiones.

6.1.1 Desde el punto de vista de los costos-beneficios es más conveniente para la empresa asumir el servicio de traslado de Materia Prima con equipos Ferroviarios propios de Sidor, que continuar contratando el servicio de camiones.

6.1.2 Al realizar el Flujo de Caja incluyendo las inversiones requeridas para asumir el servicio, El Valor Presente Neto del Proyecto arroja un valor positivo de 1.745.565 millones de dólares, verificándose la rentabilidad del proyecto para la empresa. La tasa de retorno supera en 9 puntos porcentuales a la de descuento.

6.1.3 El período de recuperación de la inversión es relativamente rápido, al lograr la recuperación en 3 años.

6.1.4 En el caso de contracción en el mercado siderúrgico que obligase a la empresa a reducir su producción y por ende el consumo de materias primas, el proyecto se hace cada vez más menos rentable, puesto que los ingresos que intervienen en el proceso disminuyen proporcionalmente a la producción.

6.1.5 Una disminución del 10% de la producción, hará que el proyecto disminuya su rentabilidad, probabilidad que depende directamente de las condiciones del mercado mundial del acero.

6.1.6 En caso de presentarse inconvenientes en el suministro de materia prima, aun el proyecto puede considerarse atractivo, inclusive si se disminuye en 15% el volumen de materia prima trasladada, pues la rentabilidad supera la tasa esperada.

6.2 Recomendaciones

6.2.1 Ampliar el estudio considerando escenarios diferentes de fluctuaciones del mercado con el fin de trazar estrategias bien definidas, en cada caso en particular.

6.2.2 Cumplir el plan de producción para garantizar la viabilidad del proyecto bajo análisis

6.2.3 Considerar un proyecto menos ambicioso, variando las inversiones requeridas para analizar la posibilidad obtener el máximo de rentabilidad asumiendo el traslado con equipos ferroviarios, por ejemplo ir asumiendo el traslado por tramos, de manera de hacer la inversión gradual, de acuerdo al comportamiento del mercado y si se corresponde con los planes de la empresa.

6.2.4 Analizar la posibilidad de que en el futuro se incremente por encima del 10% el traslado de materias primas de forma tal que pueda estudiarse la posibilidad de requerir del servicio contratado, además de contar con el traslado en equipos ferroviarios de SIDOR.

Bibliografía

BACCA Gabriel (1991) **Evaluación de Proyectos**, México, Ed. McGraw Hill, 1991

BLANCO Adolfo (2005) **Formulación y Evaluación de Proyectos**, Caracas, Ed. Texto quinta edición.

Nassir Sapag Chain (2001) **Evaluación de Proyectos de inversión en la empresa**, Chile, Prentice Hall.

STEPHEN, A. Ross. **Finanzas Corporativas**. Ed. McGraw Hill. 5ª. Edición. 2000.

WESTON, J.F. y BRIGHAM, E.F.; **Administración Financiera**. Nueva Editorial Interamericana. 5ª. Edición. 1981.

SIDORITO, Revista Organo Informativo de Sidor,C.A

<http://www.bcv.org.ve/>

<http://hidropicamirada.blogspot.com/2005/08/vagones.html>

<http://www.iesa.edu.ve/newsite/index.asp>

<http://www.kmpusa.com/sp/prod-caterpillar.html>

<http://porlosrielesdelsud.com.ar/>

<http://www.seniat.com/>

<http://www.sidor.com/>

<http://usuarios.lycos.es/rielsud/galenuv.html>

<http://www.viarural.com.ar/john-deere/>

Anexos

Anexo 1: Tabla No.3 Materia Prima Traslada últimos 2

años

Tabla No.3														
MATERIA PRIMA TRASLADADA ULTIMOS 2 AÑOS														
Fuente: Sistema SAP SM														
TRASLADOS DE MATERIALES EN EL AÑO 2003 EN TONELADAS														
MATERIAL	RUTA	ENERO	FEB	MARZO	ABRIL	MAYO	JUNIO	JULIO	AGOSTO	SEPT	OCT	NOV	DIC	Total
H.R.D	VARIAS	65.000	84.000	90.000	78.000	83.000	87.000	93.215	80.620	72.915	75.285	113.327	75.996	998.358
M PRIMAS	VARIAS	24.000	58.000	59.000	54.000	66.000	74.000	55.067	83.866	60.946	53.966	52.964	58.582	700.391
BARRANCO	VARIAS	26.000	25.000	23.000	12.000	13.400	24.980	25.000	30.000	29.435	21.100	21.890	25.000	276.805
Total		115.000	167.000	172.000	144.000	162.400	185.980	173.282	194.486	163.296	150.351	188.181	159.578	1.975.554
TRASLADOS DE MATERIALES EN EL AÑO 2004 EN TONELADAS														
MATERIAL	RUTA	ENERO	FEB	MARZO	ABRIL	MAYO	JUNIO	JULIO	AGOSTO	SEPT	OCT	NOV	DIC	Total
H.R.D	VARIAS	85.328	77.389	77.731	56.223	94.314	98.026	97.410	85.000	69.407	101.937	85.253	32.724	960.742
M PRIMAS	VARIAS	72.504	43.349	60.961	77.991	65.301	85.809	104.229	123.186	73.047	86.355	113.700	77.619	984.051
BARRANCO	VARIAS	15.000	20.000	25.000	22.000	24.000	24.000	21.500	20.000	20.000	26.000	23.095	30.000	270.595
Total		172.831	140.738	163.692	156.214	183.615	207.835	223.139	228.186	162.454	214.292	222.048	140.343	2.215.387
PROMEDIO ANUAL														
TRASLADOS DE MATERIALES EN TONELADAS														
MATERIAL	RUTA	ENERO	FEB	MARZO	ABRIL	MAYO	JUNIO	JULIO	AGOSTO	SEPT	OCT	NOV	DIC	Total
H.R.D	VARIAS	75.164	80.695	83.866	67.112	88.657	92.513	95.313	82.810	71.161	88.611	99.290	54.360	979.550
M PRIMAS	VARIAS	48.252	50.674	59.981	65.996	65.651	79.905	79.648	103.526	66.997	70.161	83.332	68.101	842.221
BARRANCO	VARIAS	41.000	45.000	48.000	34.000	18.700	24.490	23.250	25.000	24.718	23.550	22.493	27.500	357.700
Total		164.416	176.369	191.846	167.107	173.008	196.908	198.211	211.336	162.875	182.322	205.115	149.961	2.179.471

Anexo 2: Tabla No.15 Flujo de Caja disminución del 10% producción

TABLA No.15
FLUJO DE CAJA SITUACION CON PROYECTO
 FUENTE.: Elaborado por el Autor

PREMISAS: DISMINUCION DEL TRASLADO DE MATERIA PRIMA

- 1.- ASUMIMOS UNA DISMINUCION DEL 10% EN LA PRODUCCIÓN DIRECTAMENTE PROPORCIONAL A LOS COSTOS OPERACIONALES Y A LOS INGRESOS POR AHORRO EN CONTRATACION
 2.-EL INCLUMPLIMIENTO DE PLANES DE PRODUCCION AFECTA EL MANTTO PREDICTIVO, LUEGO ELIMINAMOS EL 10% DE INCREMENTO DEL MANTTO PREDICTIVO

Total Inversión	5.876.482										
Depreciación /Locs. Repotenciadas + Maquinaria nueva		486.331	486.331	486.331	486.331	486.331	486.331	486.331	486.331	486.331	486.331
Costos Fijos Mantto(Predictivo)		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Costos Operaciones		904.237	904.237	904.237	904.237	904.237	904.238	904.239	904.240	904.241	904.242
COSTOS DE OPERACIONES NUEVA PREMISA		813813,3	813813,3	813813,3	813813,3	813813,3	813814,2	813815,1	813816	813816,9	813817,8
Tasa de impuestos	34%										
TASA DE DESCUENTO	20,0%										

		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Ingreso x Ahorro en Contratación		3.246.752	3.246.752	3.246.752	3.246.752	3.246.752	3.246.752	3.246.752	3.246.752	3.246.752	3.246.752

COSTOS DE PRODUCCION		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
COSTOS FIJOS		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
COSTOS VARIABLES		813.813	813.813	813.813	813.813	813.813	813.814	813.815	813.816	813.817	813.818
COSTOS TOTALES		813.813	813.813	813.813	813.813	813.813	813.814	813.815	813.816	813.817	813.818

FLUJO DE CAJA TOTAL NETO	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Ingresos Totales		3.246.752									
Costos Variables		813.813	813.813	813.813	813.813	813.813	813.813	813.813	813.813	813.813	813.813
Costos Fijos		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
-Costos de Producción		813.813									
-Depreciación		486.331	486.331	486.331	486.331	486.331	486.331	486.331	486.331	486.331	486.331
Utilidad Bruta		1.946.607	1.946.607	1.946.607	1.946.607	1.946.607	1.946.607	1.946.607	1.946.607	1.946.607	1.946.607
-Impuestos		661.847	661.847	661.847	661.847	661.847	661.847	661.847	661.847	661.847	661.847
Utilidad Neta		1.284.761									
+Depreciación		486.331	486.331	486.331	486.331	486.331	486.331	486.331	486.331	486.331	486.331
Flujo de caja neto		1.771.092	1.771.092	1.771.092	1.771.092	1.771.092	1.771.092	1.771.092	1.771.092	1.771.092	1.771.092
Inversión Activos fijos	5.876.482										
Flujo de caja Libre	-5.876.482	1.771.092	1.771.092	1.771.092	1.771.092	1.771.092	1.771.092	1.771.092	1.771.092	1.771.092	1.771.092

WACC	20%
Tasa Interna de Retorno	27%
Valor Presente Neto	1.290.643

PARA LA DETERMINACION DEL IMPUESTO: $2,307,358 * 2,150 / 29,400 = 168,735$ U.T. > 3001 U.T. LUEGO CORRESPONDE 34% DE IMP.

4.185.205.892 UTILIDAD BRUTA EN BOLIVARES
 29400 U.T. ACTUAL
 142.354 UTILIDAD BRUTA EN U.T.

Anexo 3: Tabla No.16 Flujo de Caja disminución del 15% producción

TABLA No.16											
FLUJO DE CAJA SITUACION CON PROYECTO											
FUENTE.: Elaborado por el Autor											
PREMISAS: DISMINUCION DEL TRASLADO DE MATERIA PRIMA											
1.- ASUMAMOS UNA DISMINUCION DEL 15% EN LA PRODUCCIÓN DIRECTAMENTE PROPORCIONAL A LOS COSTOS OPERACIONALES Y A LOS INGRESOS POR AHORRO EN CONTRATACION											
2.-EL INCUMPLIMIENTO DE PLANES DE PRODUCCION AFECTA EL MANTTO PREDICTIVO, LUEGO ELIMINAMOS EL 10% DE INCREMENTO DEL MANTTO PREDICTIVO QUE SE TOMO EN DESARROLLO DEL PROYECTO											
Total Inversión	5,876,482										
Depreciación /Locs. Repotenciadas + Maquinaria nueva	486.331	486.331	486.331	486.331	486.331	486.331	486.331	486.331	486.331	486.331	486.331
Costos Fijos Mantto(Predictivo)	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Costos Operaciones	904.237	904.237	904.237	904.237	904.237	904.238	904.239	904.240	904.241	904.242	
COSTOS DE OPERACIONES NUEVA PREMISA	768601,45	768601,45	768601,45	768601,45	768601,45	768602,3	768603,15	768604	768604,85	768605,7	
Tasa de impuestos	34%										
TASA DE DESCUENTO	20,0%										
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Ingreso x Ahorro en Contratación		3.066.377	3.066.377	3.066.377	3.066.377	3.066.377	3.066.377	3.066.377	3.066.377	3.066.377	3.066.377
COSTOS DE PRODUCCION		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
COSTOS FIJOS		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
COSTOS VARIABLES		768.601	768.601	768.601	768.601	768.601	768.602	768.603	768.604	768.605	768.606
COSTOS TOTALES		768.601	768.601	768.601	768.601	768.601	768.602	768.603	768.604	768.605	768.606
FLUJO DE CAJA TOTAL NETO	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Ingresos Totales		3.066.377	3.066.377	3.066.377	3.066.377	3.066.377	3.066.377	3.066.377	3.066.377	3.066.377	3.066.377
Costos Variables		768.601	768.601	768.601	768.601	768.601	768.601	768.601	768.601	768.601	768.601
Costos Fijos		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
-Costos de Producción		768.601									
-Depreciación		486.331	486.331	486.331	486.331	486.331	486.331	486.331	486.331	486.331	486.331
Utilidad Bruta		1.811.444	1.811.444	1.811.444	1.811.444	1.811.444	1.811.444	1.811.444	1.811.444	1.811.444	1.811.444
-Impuestos		615.891	615.891	615.891	615.891	615.891	615.891	615.891	615.891	615.891	615.891
Utilidad Neta		1.195.553									
+Depreciación		486.331	486.331	486.331	486.331	486.331	486.331	486.331	486.331	486.331	486.331
Flujo de caja neto		1.681.884	1.681.884	1.681.884	1.681.884	1.681.884	1.681.884	1.681.884	1.681.884	1.681.884	1.681.884
Inversión Activos fijos	5.876.482										
Flujo de caja Libre	-5.876.482	1.681.884									
WACC	20%										
Tasa Interna de Retorno	26%										
Valor Presente Neto	978.976										

PARA LA DETERMINACION DEL IMPUESTO: $2,352,569 * 2,150 / 29,400 = 172,042$ U.T. > 3001 U.T. LUEGO CORRESPONDE 34% DE IMP.

3.894.604.904 UTILIDAD BRUTA EN BOLIVARES
29400 U.T. ACTUAL
132.470 UTILIDAD BRUTA EN U.T.