

República de Cuba
Ministerio de Educación Superior
Instituto Superior Minero Metalúrgico de Moa
“Dr. Antonio Núñez Jiménez”
Departamento de Ciencias Económicas

**Trabajo de Diploma
en Opción
al Título de Licenciado
en Contabilidad y Finanzas**

**Tema: Estudio de Factibilidad del reemplazo de insumos en la
UEB Fundición de la Empresa Mecánica del Níquel.**

Autor: Esperanza Fuentes Borrero

Tutor: M.Sc. Raudelis Peña Breffé

Curso 2012-2013

DECLARACIÓN DE AUTORIDAD

Yo Esperanza Fuentes Borrero autora de este trabajo de diploma y el tutor M.Sc Raudelis Peña Breffe, declaramos la propiedad intelectual de la investigación al servicio del Instituto Superior Minero Metalúrgico de Moa Doctor Antonio Núñez Jiménez para que disponga de su uso cuando estime conveniente.

Esperanza Fuentes Borrero

M.Sc. Raudelis Peña Breffe

PENSAMIENTO

PENSAMIENTO

“Estamos inaugurando una época en la cual los conocimientos científicos son y serán, cada vez con mayor fuerza, los que determinen nuestro ritmo de desarrollo y nuestra capacidad de quemar etapas en la construcción del Socialismo”.

Che



DEDICATORIA

DEDICATORIA

Dedico este trabajo de Diploma en primer lugar a Dios por darme fuerzas y mucho amor.

A mí querido esposo Juan Miguel Martínez Galindo que me hace feliz cada minuto de mi vida.

A mis padres Enrique Fuentes Lantigua y Migdalia Borrero Fernández, pilares fundamentales en mi vida que sin ellos jamás hubiese podido conseguir lo que hasta ahora he logrado.

A mí querido hermano Henry y su esposa, por todo el apoyo incondicional que me han brindado.

A mi familia y mis vecinos por ayudarme y apoyarme en los momentos más difíciles para poder lograr este trabajo.

A todos mis compañeros de trabajo que han puesto su empeño en que se realice de manera satisfactoria este trabajo de diploma.

A todos gracias por existir.

AGRADECIMIENTOS

AGRADECIMIENTOS

A todos aquellos que de una forma u otra han colaborado en la realización de este trabajo, quiero expresarles mi más profundo agradecimiento:

A la Revolución por permitirme estudiar esta carrera.

Al profesor y tutor Raudelis, quien se ha mantenido a mi lado brindando todos sus conocimientos y apoyo.

A los profesores que a lo largo de la carrera, me han transmitido sus conocimientos y han contribuido a mi formación como profesional.

A mis amistades que me han apoyado cada minuto en especial a Darlen.

A Dios y mi familia por haberme permitido llegar hasta aquí y hacer realidad este sueño tan anhelado.

A todos...

Muchas Gracias.

RESUMEN

RESUMEN

La toma de decisiones en la gestión empresarial debe estar basada en elementos cuantitativos y cualitativos sustentados en el análisis previo, es por ello que el empleo de la evaluación técnico económico en la adquisición de nuevas materias primas o de reemplazo respecto a las existentes, constituye un proceso necesario para cualquier organización y tiene por objeto conocer su rentabilidad económica, financiera y técnica, de manera que resuelva las necesidades de forma eficiente, segura y rentable y asigne los recursos económicos con que se cuenta a la mejor alternativa.

El análisis desarrollado permite a la Dirección de la UEB Fundición de la Empresa Mecánica contar con una herramienta en la toma de decisiones según las condiciones del mercado respecto a nuevas ofertas u otras materias primas de diferentes características o mejores condiciones de negociación.

Los resultados alcanzados demuestran la viabilidad del método empleado para cuantificar el impacto de los materiales de reemplazo, avalados por los indicadores de factibilidad con un Valor Actualizado Neto (VAN) a la tasa de descuento del 5 % de 755731.50 CUC+CUP; la tasa interna de retorno de (TIR) del 27.91 % con un período de recuperación de 2 años 6 meses y 21 días.

Se recomienda a la Dirección de la UEB y la Empresa implementar el análisis de factibilidad como herramienta para la toma de decisiones en el reemplazo de otras materias primas y materiales, con la disminución del costo de producción y con ello el valor de venta, favoreciendo la competitividad de las empresas productoras de níquel por la disminución de gastos de estas industrias en sus proceso de mantenimiento, principal misión de la Empresa Mecánica.

SUMMARY

ABSTRACT

Decision making in business management should be based on quantitative and qualitative elements supported by the previous analysis, which is why the use of the technical and economic evaluation in the acquisition of new or replacement materials regarding existing, is a process necessary for any organization is to meet its profitability, financial and technical, so that meets the needs of an efficient, safe and profitable and allocate economic resources that are available to the best alternative.

The analysis developed allows management of UEB Mechanics Foundry Company have a tool in making decisions as market conditions regarding new offers or other raw materials of different characteristics or best trading conditions.

The results obtained demonstrate the feasibility of the method used to quantify the impact of replacement materials, backed by indicators of feasibility with Net Present Value (NPV) at the discount rate of 5% + 755731.50 CUC CUP, the internal rate return (IRR) of 27.91% with a recovery period of 2 years 6 months and 21 days.

It is recommended that the Director of the Company implement UEB and feasibility analysis as a tool for decision making in the replacement of other raw materials and materials, with decreasing production cost and thus the sale value, favoring the competitiveness of producers of nickel by decreasing costs of these industries in their maintenance process, the main mission of the Mechanical Company.

ÍNDICE

ÍNDICE

	Pág.
INTRODUCCIÓN-----	1
CAPITULO I: ANÁLISIS DEL MARCO CONTEXTUAL Y TEÓRICO DE LA ADMINISTRACIÓN FINANCIERA (ACTIVOS DE CAPITAL)-----	5
1.1. <u>Evolución Histórica de la Administración Financiera de Activos de Capital en el Mundo</u> -----	5
1.2. <u>Evolución Teórica de la Administración Financiera de Activos de Capital en el Mundo.</u> -----	10
1.2.1. <u>Relación entre proyectos.</u> -----	11
1.2.2. <u>Métodos usados en la evaluación de alternativas de inversión de la Administración Financiera de Activos de Capital.</u> -----	11
1.2.2.1. <u>Los criterios cuantativos clásicos.</u> -----	12
1.2.2.2. <u>Métodos cualitativospurpuros.</u> -----	15
1.2.2.3. <u>Métodos simples.</u> -----	18
1.2.2.4. <u>Métodos Mixtos.</u> -----	20
1.3. <u>Técnicas del presupuesto de capital.</u> -----	23
1.3.1. <u>Importancia del presupuesto de capital.</u> -----	23
1.3.2. <u>Forma de generar ideas para proyectos de capital.</u> -----	24
1.3.3. <u>Clasificaciones de Proyectos de Reemplazo.</u> -----	24
1.3.4. <u>Tipos de Proyectos.</u> -----	25
1.3.5. <u>Técnicas de Evaluación del Presupuesto de Capital.</u> -----	25
1.3.6. <u>Relación entre el Valor Presente Neto y la Tasa Interna de Rendimiento.</u> -----	32
1.3.7. <u>Diferencias básicas entre el Método del Valor Presente Neto y el Método de la Tasa Interna de Rendimiento.</u> -----	33
<u>CAPÍTULO II. ESTUDIO DE FACTIBILIDAD DEL REEMPLAZO DE INSUMOS EN LA UEB FUNDICIÓN DE LA EMPRESA MECÁNICA DEL NIQUEL.</u>-----	35
2.1. <u>Caracterización de la Empresa Mecánica del Níquel. UEB Fundación....</u>	35
2.2. <u>Características del proceso productivo en la UEB Fundación de la Empresa Mécanica del Níquel “Gustavo Machin Hoed de</u>	

	<u>Beche</u>	38
<u>2.2.1</u>	<u>Diagnóstico al proceso de suministro de las materias prima fundamentales del proceso de fundición</u>	40
<u>2.3.</u>	<u>Pasos a seguir para el empleo de la evaluación técnico económico en la selección de las materias primas en la UEB Fundición.</u>	44
<u>2.4.</u>	<u>Evaluación técnico económico y toma de decisiones</u>	46
<u>2.4.1.</u>	<u>Sumario Ejecutivo</u>	46
<u>2.4.2.</u>	<u>Medio Ambiente</u>	47
<u>2.4.3.</u>	<u>Tecnología</u>	51
<u>2.4.4.</u>	<u>Fundamentación del Proyecto</u>	52
<u>2.4.5.</u>	<u>Estimado Costo Capital</u>	52
<u>2.4.6.</u>	<u>Evaluación Económica Financiera</u>	55
<u>2.4.7.</u>	<u>Toma de decisión</u>	56
	<u>CONCLUSIONES</u>	57
	<u>RECOMENDACIONES</u>	58
	<u>BIBLIOGRAFÍA</u>	59

Anexo

Anexo 1: Estimado UEB Fundición

Anexo 2: Materia Prima Importada y Nacional

Anexo 3: Presupuesto de Gasto Anual 2014 UEB Fundición Centro de Costo 40112

Anexo 5: Presupuesto de Gasto con Material de Reemplazo

Anexo 6: Crédito con el Banco Nacional

Anexo 7: Crédito del Banco Extranjero

Anexo 8: Flujo de Caja del Proyecto

Anexo 9: Financiamiento

INTRODUCCIÓN



INTRODUCCIÓN

En los últimos años los precios en el mercado internacional han sufrido constantes ascensos. Estas situaciones provoca la disminución de los tiempos de vigencia de las ofertas recibidas de los proveedores y su modificación, por lo general, con incremento de precios lo que da lugar, en la mayoría de los casos, a la renuncia de las contrataciones o a disminución de las cantidades contratadas para mantener los niveles financieros autorizados a comprar por el Ministerio de Economía y Planificación.

Para la economía cubana es de vital importancia el análisis de los precios, fundamentalmente para aquellas dedicadas a las importaciones. El entorno empresarial actual impone la necesidad de que las unidades organizativas se adecuen a los cambios de paradigmas en que hoy se encuentra el mundo. Es imposible analizar cualquier actividad socio-económica sin tener en cuenta la globalización de las relaciones sociales de producción en todas las esferas de la vida. A su vez, el Perfeccionamiento Empresarial busca una mayor eficiencia en las empresas, para que las mismas sean competitivas tanto en el mercado nacional como internacional.

Lo antes mencionado también ha dejado secuelas en el ambiente empresarial cubano. Es por ello que los lineamientos de la política económica cubana van dirigidos al fortalecimiento de la economía, para ello es necesario el empleo de herramientas que faciliten la toma de decisiones con mayor grado de certeza en sus resultados.

Esta investigación responde a la nueva política económica del país evidenciándose en los lineamientos 67 del Capítulo II Políticas Macroeconómicas, así como el lineamiento 215 y 224 del Capítulo VIII sobre la Política Industrial y Energética:

67-Revisar integralmente el Sistema de Precios para que posibilite medir correctamente los hechos económicos, estimule la eficiencia, el incremento de las exportaciones y la sustitución de importaciones.

215- Priorizar en la política industrial, como objetivo fundamental, el fomento de las exportaciones y la reducción de los costos, especialmente de su componente importado.



224- Mejorar la posición de la industria del níquel en los mercados, mediante el incremento de la producción, elevación de la calidad de sus productos y reducción de los costos, logrando una mejor utilización de los recursos minerales. Mejorar la reparación y el mantenimiento de las instalaciones industriales, de acuerdo con el programa aprobado.

La industria cubana del níquel no queda exenta de estos escenarios cambiantes y por ello a tono con la realidad del país la Empresa Mecánica del Níquel, para estar a tono con él proceso de actualización y mantener los niveles de producción y competitividad lograda en los últimos años acomete un importante proceso de sustitución de importaciones.

La Empresa Mecánica del Níquel (EMNi) “Comandante Gustavo Machín Hoed de Beche”, está ubicada en el municipio Moa, al norte de la provincia Holguín. Se fundó el 24 de julio de 1987, con el propósito de sentar las bases tecnológicas para la Industria Metal-Mecánica y cubrir al menos el 70% de las necesidades del Grupo Empresarial CubaNíquel, diseñada para prestar servicios de fabricación y reparación a la Industria niquelífera.

Dentro de esta entidad se encuentra la Unidad Empresarial de Base (UEB) Fundición, encargada de obtener piezas fundidas de diversas aleaciones según la tecnología demandada. Este proceso comienza con la preparación de los materiales de carga para la fundición y obtención de la aleación deseada en los hornos instalados para este fin y la preparación de los materiales de moldeo y mezclas para la elaboración de moldes y machos. Para ello la UEB involucra diferentes operaciones tecnológicas.

Como una forma de implementar el cumplimiento de la política económica del país se establece como **situación problemática** para la investigación: la necesidad de la Empresa Mecánica del Níquel realizar un análisis de factibilidad técnico económico sobre las opciones de adquisición de determinadas materias primas en el mercado nacional o internacional, para el proceso de la UEB Fundición, las cuales se importan en la actualidad, lo que posibilita disminuir los costos de producción.

Se define como **problema científico** que la Empresa Mecánica del Níquel no realiza un análisis de factibilidad técnico económico que permita tomar decisiones respecto a las



opciones de adquisición de determinadas materias primas en el mercado nacional o el mercado internacional, para los procesos de la UEB Fundición, por lo que su **objeto de estudio** se enmarca en la administración financiera a largo plazo, lo que permite la toma de decisiones en la adquisición de materias primas en el mercado nacional o internacional

El **campo de acción** lo constituye el proceso de análisis de factibilidad técnico económico para la toma de decisiones, respecto a las opciones de adquisición de determinadas materias primas en el mercado nacional o internacional.

Como **objetivo general** se plantea desarrollar un estudio de factibilidad técnico económico para la toma de decisiones, con el empleo de las técnicas de presupuesto de capital, para las opciones de adquisición de materias primas en el mercado nacional o internacional, con el objetivo de disminuir los costos de producción de la UEB Fundición de la EMNi.

Se define como **hipótesis** de esta investigación, que si los indicadores de factibilidad establecidos en la evaluación técnica económica son positivos se puede asumir un proceso de adquisición de determinadas materias primas para los procesos de la UEB de Fundición de la EMNi en el mercado nacional.

Para el cumplimiento de la hipótesis se plantean las siguientes **tareas de la investigación**:

En la etapa fact-perceptible e histórica comparativa:

- Determinar las tendencias históricas del proceso de administración financiera.
- Analizar las teorías científicas o enfoques teóricos existentes sobre el proceso de administración en libros, revistas especializadas, artículos periodísticos, manuales, procedimientos y otras fuentes.

En la etapa de aplicación:

- Caracterizar el proyecto objeto de estudio.
- Resumir los conocimientos y experiencias en el proceso de toma de decisión para la adquisición de las materias primas.



- Comparar los indicadores técnicos y económicos de las dos variantes (compras en mercados nacionales e importación).
- Elaborar información que pueda ser utilizada en el análisis para adquisición de materias primas en el futuro.

En la etapa de conclusiones y recomendaciones:

- Definir y redactar los resultados esenciales.
- Redactar las conclusiones y recomendaciones.
- Elaborar el informe de la investigación.

Métodos científicos utilizados en la investigación

Para el desarrollo de la presente investigación se utilizaron métodos teóricos y empíricos:

Teóricos:

- **Análisis–Síntesis:** para analizar los precios de los productos en la UEB Fundación.
- **Histórico–Lógico:** para estudiar la teoría del objeto de estudio que ha sido creada y transformada a lo largo de la historia, principalmente la relacionada con el problema planteado, centrándose fundamentalmente en las definiciones más actuales y completas existentes en este momento histórico concreto.
- **Hipotético–Deductivo:** para elaborar la hipótesis y pronosticar resultados a partir de la novedad científica.

Empíricos:

- **Entrevistas** a directivos y técnicos de la UEB Fundación de la empresa sobre el tema.
- **Revisión de documentos:** se analizan documentos que contienen información necesaria sobre el tema objeto de estudio.



CAPÍTULO I. ANÁLISIS DEL MARCO CONTEXTUAL Y TEÓRICO DE LA ADMINISTRACIÓN FINANCIERA (ACTIVOS DE CAPITAL).

1.1 Evolución histórica de la Administración Financiera de Activos de Capital en el mundo.

La teoría económica durante el siglo XIX contenía una visión descriptiva de las Finanzas empresariales. Los cambios posteriores de consolidación del capitalismo, el desarrollo de los mercados financieros, el incremento de los empréstitos, las crisis cíclicas y sus consecuencias dañinas, quiebras, liquidaciones fueron influyendo en la teoría financiera. Desde mediados del siglo pasado se evidencian un desarrollo acelerado en la Investigación Operativa y la Informática aplicados a la empresa. Comienza a despertar importancia la planificación y control, y con ellos la implantación de presupuestos y controles de capital y tesorería.

El profesor Erich Schneider en su obra *Inversión e Interés* (1944), elabora la metodología para el Análisis de las Inversiones y establece los criterios de Decisión Financiera que den lugar a la maximización del valor de la empresa y defiende la idea de que una inversión viene definida por su corriente de cobros y pagos. Aparece la teoría clásica de la selección de inversiones en activos de capital, la cual ya no es descriptiva sino que tiene basamentos científicos.

El Valor Actual Neto (VAN) se sustenta en la base teórica desarrollada desde la década de 1930 con los trabajos de Irving Fisher sobre la tasa de interés, y los aportes realizados por Keynes, sobre la relación entre la tasa de interés y la tasa de descuento.

En Cuba el VAN se daría a conocer en los medios universitarios a través del libro “La elección de inversiones. Criterios y métodos” de Pierre Massé.

En 1952 Markowitz crea la Teoría de Selección de Carteras, punto de partida del Modelo de Equilibrio de Activos Financieros, que constituye uno de los elementos del núcleo de la teoría financiera moderna.

En 1955 James H. Lorie y Leonard Savage resolvieron en Programación Lineal el problema de selección de inversiones sujeto a una restricción presupuestaria, estableciéndose una ordenación de proyectos. Así mismo estos autores cuestionan la



validez del criterio de la Tasa Interna de Retorno (TIR) frente al VAN.

Franco Modigliani y Merton Miller (MM) sostienen en 1963 que el endeudamiento no es neutral respecto al costo de capital medio ponderado y al valor de la empresa.

En la década de los sesenta se produce un desarrollo científico de la Administración Financiera de Empresas, con múltiples investigaciones, resultados y valoraciones empíricas, imponiéndose la Técnica Matemática como el instrumento adecuado para el estudio de la Economía Financiera Empresarial. En 1963, H. M. Wingartner, generaliza el planteamiento de Lorie y Savage e introduce la interdependencia entre proyectos, mediante el empleo de la Programación Lineal y Dinámica.

Se aborda el estudio de decisiones de inversión en ambiente de riesgo mediante herramientas como la desviación típica del VAN, técnicas de simulación o árboles de decisión, realizados por Hillier (1963), Hertz (1964) y Maage (1964) respectivamente. En 1965 Teichroew, Robichek y Montalbano demuestran que en algunos casos de inversiones no simples, éstas podrían ser consideradas como una mezcla de inversión y financiación. Se extienden las técnicas de Investigación Operativa e Informatización.

Sharpe (1964,1967), Linttner (1965), Mossin (1966) o Fama (1968) son autores que continuaron la investigación sobre formación óptima de carteras de activos financieros (CAPM) iniciada por Markowitz en la década de los cincuenta. El CAPM distingue dos tipos de riesgo: el diversificable, que se puede controlar y el sistemático, que no se puede prever, afirma que el rendimiento esperado de un activo sin riesgo es igual al de un activo libre de riesgo más una prima por unidad de riesgo sistemático. Este riesgo se mide con un coeficiente que mide la rentabilidad del título en relación con la del mercado.

En la década de 1970 se desarrollan investigaciones y estudios en ambiente de certeza que servirán de base a trabajos sobre riesgo e incertidumbre.

A partir de la crisis del petróleo en 1973 los estudios sobre la Ciencia de la Gestión Financiera de la Empresa se han ampliado y profundizado notablemente. Surgen nuevas líneas de investigación como la Teoría de Valoración de Opciones, la Teoría de Valoración por Arbitraje y la Teoría de Agencia. Esta última parte del conflicto de intereses entre propietarios del capital (principal) y directivos (agentes) donde presenta



el costos en el contexto de información asimétrica, costos de supervisión por parte del principal agente, costos de influencia y costos de pérdida de eficiencia, lo que el trabajo realizado por el agente no siempre es observable por el principal. Encontrar las desviaciones de las actuaciones de los agentes en relación con el esfuerzo óptimo generó diversidad de opiniones.

Como modelo alternativo al CAPM, Ross publicó el APT en 1976, el cual no partía de la hipótesis de eficiencia de la cartera de mercado sino que los rendimientos de los títulos vienen representados por un modelo general de factores.

Gran cantidad de estudios e investigadores como Bierman y Smidt, Robichek, Mao, Beranek, Weston y Brigham, Pike y Dobbins, Suárez, comienzan a delinear el objetivo de la Gestión Financiera en el sentido de maximizar el valor de mercado de la empresa.

En relación a la estructura financiera óptima son destacables los trabajos realizados por Miller (1977), Warner (1977), y Kim (1974,1978). Miller insiste en la irrelevancia de la estructura financiera, al considerar el impuesto sobre la renta personal, aún con las consecuencias del impuesto de sociedades que conlleva la preferencia de la deuda como fuente de financiación. Asimismo, Warner sostendrá que la mayor preferencia por la deuda, al tener en cuenta los efectos fiscales del impuesto sobre la renta de sociedades, se compensa con el aumento de los costos de quiebra. Kim, en cambio, se pronuncia sobre la existencia de una estructura financiera óptima si el mercado de capitales es perfecto y se tienen en cuenta el impuesto de sociedades y los costos de insolvencia.

En 1978 aparece el Manual de Inversiones de las Naciones Unidas para el Desarrollo Industrial (ONUDI), donde se formalizan pasos para realizar los estudios de factibilidad técnico económico de las inversiones en activos de capital.

Se acentúa el interés por la internacionalización de los fenómenos y decisiones financieras, lo que origina multitud de estudios sobre aspectos como el riesgo político y el riesgo de variabilidad del tipo de cambio de las monedas en las que opera la Gestión Financiera Internacional. Asimismo, para superar algunas críticas al CAPM ha surgido el ECAPM obra inicial de Pogue en un contexto internacional referido a compañías de oleoductos, y ampliado posteriormente por Litzenberg, Ramaswamy y Sosin (1980).



Sobre el APT se añade nuevas investigaciones como las de Roll y Ross (1980, 1984) con el uso del análisis multifactorial, éste último sometido a críticas como las de Dhrymes, Friend y Gultekin (1984).

Con respecto a la estructura financiera, De Angelo y Masulis (1980) admiten la existencia de una estructura financiera óptima la que contempla los efectos de los impuestos, las amortizaciones y las inversiones en cada empresa. Ross (1985) se pronuncia en el mismo sentido en condiciones de riesgo y mercado perfecto.

Titman y Wesseles (1989) verifican el APT y realizan una investigación empírica sobre la estructura del capital, en la que llegan a conclusiones como la de que los costos de transacción pueden ser un importante determinante en la elección de la estructura de capital, sobre todo en pequeñas empresas al emitir instrumentos financieros a largo plazo.

En la década de los noventa, es brillante la investigación teórica - metodológica y la diversidad de validaciones empíricas, con sofisticados modelos de valoración y generalización de técnicas matemáticas y el uso de la Informática. Aunque la teoría y práctica de la valoración de empresas seguía centrada en métodos muy clásicos y algo obsoletos como los enfoques estáticos o de balances y los modelos mixtos como el alemán y el anglosajón, se profundiza en corrientes investigadoras como la metodología proporcionada por la Teoría de Conjuntos Borrosos aplicada al Subsistema Financiero en ambiente de incertidumbre con importantes resultados.

En el ambiente empresarial cubano en los años 90, se generaliza el uso de los criterios dinámicos con el VAN y la TIR, en adición a otros criterios estáticos utilizados desde 1959.

Leland (1994) en la búsqueda de la estructura financiera óptima plantea que el valor de la deuda y el endeudamiento óptimo están conectados explícitamente con el riesgo de la empresa, los impuestos, los costos de quiebra, el tipo de interés libre de riesgo y los ratios pay-out.

Fama y French en 1992 señalan importantes conclusiones en este sentido donde se concluye que para el mercado americano de empresas no financieras:



1. Desde 1941 hasta 1990 sólo se detecta una débil relación positiva entre la rentabilidad media y la beta.
2. Entre 1963 y 1990 prácticamente no se detecta relación entre la rentabilidad media y la beta.
3. En cambio, el tamaño de la empresa y la razón valor contable/valor de mercado, relativo a los capitales propios sí que actúan como buenos indicadores en las variaciones de la rentabilidad media en el período 1963-1990.

Estos mismos autores en 1995 tratan de detectar si el comportamiento del precio de los activos, en relación con el índice anterior refleja el comportamiento de los beneficios. Sin embargo, no se llega a conclusiones definitivas y satisfactorias, es necesario muchas más investigaciones.

Daniel y Titman (1997) reexaminan el modelo de Fama y French. Ellos argumentan que son las características más que los betas los que determinan los beneficios esperados. Específicamente, encuentran que las acciones con relaciones bajas de variación entre valor de mercado y valor en libros, pero con betas altos, tienden a tener beneficios similares a otras acciones.

Enrique Santana publica varios trabajos relacionados con modelos de factores de heteroscedasticidad condicionada aplicables al ATP y otros modelos como el Modelo de Precio de las Acciones con Predicción de Ruidos o predicciones cuadráticas y análisis media-varianza en modelos con heteroscedasticidad condicionada y modelos GARCH.

En estos últimos años han sido numerosos los artículos e investigaciones realizadas acerca de la existencia de PYMES y el papel que desempeñan en la sociedad actual.

La teoría de valoración de empresas recientemente ha cobrado un notable impulso bajo el influjo de autores como Cornell (1993), Copeland, Koller y Murrin (1995) y Damodaran (1996). O Fernández (1999) y Amat (1999) en España.

Actualmente, la metodología basada en el descuento de los flujos de caja parece indiscutible y es la más congruente y sólida en cuanto a sus fundamentos teóricos. Por esta línea han pretendido progresar Martín Marín y Trujillo Ponce (2000) en su obra "Manual de valoración de empresas", que excluye el caso de las empresas de nueva



economía o economía virtual relacionada con Internet, las cuales parecen escapar a la lógica de los modelos de valoración desarrollados hasta ahora. La alta volatilidad y los precios desorbitados parecen imponerse en las acciones que cotizan en el NASDAQ norteamericano.

Las tecnologías de información y comunicación adquieren un gran valor dentro de la empresa, según Ordiz y Pérez-Bustamante (2000) estas tecnologías pueden aportar ventajas a la empresa, tales como reducciones en costos o incrementos de valor pero se debe asumir que la inversión en este campo es una inversión estratégica dada la repercusión que puede implicar para el futuro del negocio. El presente siglo ha sido testigo de la utilización de herramientas matemáticas sofisticadas para predecir los fenómenos económicos y el auge de modelos que emplean la regresión, el muestreo aleatorio y la minería de datos. Por otra parte la aparición de severas crisis y debacles financieras ha causado tendencias de fuerte crítica a la matematización de la economía y una explosión de trabajos en torno a la complejidad y a métodos y análisis teóricos integradores que intentan incorporar fenómenos tales como la subjetiva humana.

1.2 Evolución Teórica de la Administración Financiera de Activos de Capital en el mundo.

En general, predomina un modelo en que a partir de un plan estratégico de desarrollo económico, se generan ideas y proyectos, se recolectan datos, se realizan estudios o evaluaciones de mercado, se revisan las opciones en cuanto al costo beneficio esperado y al objeto social de la empresa, a su tecnología, su sostenibilidad, su factibilidad económica y posibilidades de financiamiento, su compatibilidad con la defensa y su impacto medioambiental.

Se seleccionan y aprueban las propuestas de inversión. Se prepara un presupuesto detallado, se realizan las etapas de ingeniería, licitación, contratación, aseguramiento y ejecución, que incluye el control de los recursos y la verificación de la calidad y se lleva a cabo un proceso final de auditoría al proyecto y monitoreo del resultado alcanzado. Un proyecto puede ser abandonado si existen cambios que así lo aconsejan desde el punto de vista económico y estratégico. Usualmente este proceso no presta atención a la relación del paquete de proyectos con la cualidad sistémica de la organización en que se



realizan, y no se estudia suficientemente la situación límite de resultado y de aseguramiento en que se desarrolla. La justificación del proyecto suele ser individual y no se trabaja enfocado a la elevación de las restricciones fundamentales del sistema.

Dado lo anterior existe la posibilidad de mejorar las insuficiencias existentes en varias de las partes de este proceso mediante modelos.

1.2.1 Relaciones entre Proyectos.

Los proyectos de inversión pueden estar orientados a un objetivo o uso distinto: proyectos de reemplazo o sostenimiento, donde los gastos están designados para reemplazar los equipos consumidos o dañados, proyectos de reducción de costo que están dirigidos a reemplazar equipos o técnicas aún útiles, pero obsoletos o incompetentes, proyectos para expansión de productos o mercados existentes, proyectos de expansión hacia nuevos productos o mercados dentro de un nicho de demanda o dentro de un área geográfica no cubierta.

Existen otros proyectos de seguridad o ambientales que están dirigidos a cumplir regulaciones del gobierno, o surgidos por la necesidad de dar cumplimiento a normas y son en general inversiones no lucrativas u obligatorias.

Al revisar las relaciones entre proyectos se descubre que pueden ser dependientes entre ellos, o sea que de ejecutarse perjudican o benefician la realización de otros.

Un caso extremo son los proyectos mutuamente excluyentes o alternativos, en los cuales si uno es tomado el otro es rechazado. Los proyectos independientes son aquellos cuyos costos e ingresos son independientes entre sí.

1.2.2 Métodos usados en la Evaluación de Alternativas de Inversión de la Administración Financieras de Activos de Capital.

Existen métodos cualitativos, cuantitativos y mixtos para evaluar alternativas para la consecución de un objetivo. A continuación se presenta una síntesis de varios de los más discutidos en la bibliografía disponible.



1.2.2.1. Los Criterios Cuantitativos Clásicos.

Uno de los supuestos de la visión racionalista que ha dominado el sistema de pensamiento de la civilización occidental desde que la filosofía clásica griega sistematizó el uso del análisis, el juicio y la argumentación es que para cualquier problema de toma de decisiones existe una solución óptima precisa y que es posible encontrarla mediante el análisis del problema y modelándolo adecuadamente.

Un supuesto subyacente en esta visión es la tangibilidad de las variables y atributos que inciden en la toma de decisiones. La teoría tradicional de evaluación de proyectos, se enmarca básicamente dentro de la tradición racionalista, la que supone que los individuos maximizan su utilidad, y que la sociedad maximiza el bienestar social, que es posible conocer toda la información (o al menos la mayor parte) necesaria para la toma de decisiones y que la tangibilidad de esta información permite medir (todos los costos y beneficios) para llegar a un criterio único que permita tomar la decisión en forma racional.

La decisión de inversión supone el compromiso de una serie de recursos actuales con la expectativa de generar unos beneficios futuros y parten de una estimación adecuada de los flujos de cajas relevantes.

Los métodos cuantitativos estudian relaciones entre variables cuantificadas, que pueden ser de tipo ordinales, de intervalos lineales o de razón. Sus resultados poseen el carácter de ser generalizables.

Métodos Cuantitativos más utilizados.

- Período de Recuperación: El método del periodo de recuperación se centra en la medición de la liquidez.
- Valor Actualizado Neto (VAN): El uno de los criterios clásicos de rentabilidad y mide la diferencia entre el valor actual de los flujos de caja netos que produce una inversión y el desembolso inicial requerido para llevarla a cabo.
- Tasa Interna de Retorno o Rendimiento (TIR): Es la Tasa de Interna que iguala el valor actual de los rendimientos futuros esperados, con el costo de la inversión inicial (tasa que hace el VAN=0)



Métodos complejos.

- Programación lineal.

Alcanzar un objetivo con recursos limitados, es decir, sujeto a numerosas restricciones se piensa en emplear modelos de investigación de operaciones. Uno de los más populares es la programación lineal. Es particularmente útil y usado para la selección de paquetes de proyectos cuando existe racionamiento de capital.

Existen algunos programas tales como **SOLVER** incluido en las versiones recientes de Excel de Microsoft, o **Visual Basic para Excel** que sirven para plantear y resolver problemas de programación lineal incluso por usuarios sin habilidades especiales de programación. Existen paquetes de programas para solución de programación lineal específicamente diseñados como **WinQSB** del doctor Dr. Yih-Long Chang, **PrgLin** de la Universidad de Lisboa, **InvOp** de la universidad de Cuyo en Argentina, **Lingo** de Lindo Systems Inc. (USA) y muchos otros.

La función objetivo seleccionada suele ser maximizar la suma de los valores actuales netos de los proyectos incluidos en el programa de inversiones.

Las restricciones reflejan limitaciones de recursos (fundamentalmente dinero), su distribución dimensional. También son restricciones las relaciones entre los proyectos como dependencia, complementariedad o exclusividad.

La aplicación de este método requiere contar con una evaluación de cada proyecto dentro del programa de inversiones. Esto constituye una limitante seria, dado a que en la práctica se suele contar con evaluaciones de este tipo solo para unos pocos proyectos (mayoritariamente los de infraestructura que cambia decisivamente la condición límite). La intervención de muchos datos (muchos proyectos o alternativas) complejiza rápidamente el problema, rápidamente complejo y se dificulta hallar una solución por procedimientos sencillos. Se deben establecer condiciones de trabajo con enteros para no hallar soluciones de proyectos aceptados parcialmente porque un supuesto es que los proyectos son indivisibles.

Aunque se reconoce el potencial de instrumentos de este tipo, no es posible pensar en su empleo para la determinación de programas de inversiones donde figuren en ellos



gran número de pequeños proyectos para los cuales no se cuente con información o metodologías para el cálculo de su VAN.

La recolección y preparación de información, el planteamiento del modelo y su solución podrían tomar más tiempo que el disponible para elaborar el programa de inversiones.

- Simulación Histórica.

Es una simulación simple, que requiere relativamente pocos supuestos respecto a las distribuciones estadísticas de los factores de riesgo. Para el caso de un activo consiste en ordenar los valores históricos de una variable y ordenarlos de menor a mayor para construir un histograma.

Dicho histograma permite encontrar el valor que deja a la izquierda un 5% de los casos (o un 1% según el nivel de confianza que se desee para el VAN). Este método resulta difícil de aplicar al VAN de un proyecto, lo que se requerirían series históricas de VAN o calcular VAN para cada conjunto de valores de las variables riesgosas, donde se asume que cada conjunto de valores de las variables se mantiene constante en el horizonte de evaluación.

- Método Paramétrico de varianzas / covarianzas.

Está basado en el supuesto de que los factores de riesgo subyacentes en el mercado siguen una distribución normal multivariada.

- Método de Simulación Monte Carlo.

Los datos son obtenidos mediante la simulación de métodos estadísticos, mediante la generación aleatoria de valores de las variables riesgosas, de acuerdo a alguna función de distribución. En el caso de varios factores de riesgos, este método se basa en el supuesto de que se tiene información suficiente sobre la distribución conjunta de estas variables. Entonces al generar valores de acuerdo a esta distribución conjunta es posible generar un gran número de escenarios, y para cada uno de ellos calcular un VAN, de forma que un número elevado de escenarios permite obtener una buena aproximación a la distribución del VAN. El menor quintil (5% o lo que se desee según el nivel de confianza) de esa distribución será la aproximación al VAN (Glasserman, P., Heidelberger P. and Shahabuddin.P. 2000).



- Método Delphi

Delphi es un método para estructurar un proceso de comunicación grupal de tal manera que pueda ser resuelto, por el grupo, un problema complejo. Usualmente es aplicado para la predicción de eventos bajo condiciones de incertidumbre.

El método consiste en la realización de una serie de encuestas anónimas a un grupo seleccionado de expertos con el fin de recoger posibles convergencias de opiniones y consensos.

La esencia de este método es reducir los espacios intercuartiles para precisar la mediana, esto significa que las sucesivas encuestas y el anonimato permiten recoger todas las opiniones en procesos sucesivos hasta obtener un resultado fruto del consenso del grupo.

En un primer momento el método realiza encuestas para calcular cuáles son las diferencias entre las opiniones, luego se realiza un debate transdisciplinario para acercarse al consenso y así sucesivamente hasta obtener un resultado.

Las fases necesarias para enfrentar un problema son la definición del mismo, la selección de los expertos, la elaboración y lanzamiento de los cuestionarios y finalmente, el desarrollo práctico y explotación de los resultados.

Una de las ventajas de este método es la casi certeza de obtener un consenso, sin embargo esto no asegura la coherencia del resultado. Por otro lado se enfrenta a la desventaja de ser costoso y largo, además ser más bien intuitivo que racional.

1.2.2.2. Métodos Cualitativos Puros.

No siempre es posible identificar, medir y valorar, todos los costos y beneficios involucrados en un proyecto. Los beneficios y costos que se deben identificar, medir y valorar, son aquellos que resultan relevantes desde el punto de vista del inversionista que desea llevar a cabo el proyecto.

Típicamente se distinguen dos puntos de vista, uno es el enfoque de la eficiencia y el otro es el de todos los agentes económicos que conforman el ambiente social en que se desarrolla la evaluación de los proyectos, que cobra importancia en temas tales como,



por ejemplo, los mejoramientos en la calidad ambiental.

Algunos ejecutivos y dirigentes adoptan la posición de que el análisis costo-beneficio puede frustrar el proceso de discusión, la participación de los factores y la toma de decisiones políticas que puede ser definitiva para algunos potenciales programas y proyectos. Uno de los riesgos que se corre con el uso de los métodos cuantitativos es que la tendencia a cuantificar los efectos, enfatice aquéllos que son valorizables, aun cuando otros efectos intangibles no cuantificados pueden ser tanto o más importantes.

Lo anterior plantea varios desafíos, tales como: buscar consensos en torno a la evaluación de proyectos, incorporar variables no cuantificables o factores subjetivos que pesan en las decisiones de los agentes económicos, hacer procesos de toma de decisiones grupales.

Los métodos cualitativos estudian las relaciones entre variables cualitativas. Otorgan información sobre juicios, actitudes o deseos. Esta puede originarse a partir de encuestas, observación, dinámicas de grupo, entrevistas o técnicas. Aportan información sobre aspectos no considerados en los métodos cuantitativos, por lo tanto permiten una evaluación integral y holística.

Tienen la propiedad de enriquecer y matizar la información cuantitativa, aunque no poseen la objetividad propia de este. Pueden adquirir la capacidad de cuantificación si se les asigna un valor para indicar mayor o menor grado del atributo en el objeto.

Entre sus elementos fundamentales comprende los objetivos, criterios, actores involucrados, juicios de valor (conflictos), conocimiento, experiencia, intuición, alternativas, todos los cuales por lo general se miden en escalas diferentes (peso, distancia o tiempo por ejemplo), por lo que se requiere transformar estas unidades en una unidad abstracta que sea válida para todas las escalas.

El proceso de selección de inversiones incluye la jerarquización (relación de orden entre alternativas que se logra a través de un modelo de decisión) y la priorización que es la razón de proporcionalidad para entender cuánto mejor es una alternativa en relación con otra y requiere de un proceso de evaluación.



La dificultad se presenta al agregarle más de una dimensión, lo que genera preguntas como ¿cuál es ahora el proyecto más adecuado?, ¿cómo se determina la importancia de estos factores, y si se sintetiza luego toda esta información para tomar la mejor decisión?

Esto implica reconocer la complejidad del proceso de toma de decisiones sean individuales o grupales. Por otro lado, participan también en el proceso muchas variables intangibles imposibles de cuantificar en medidas tradicionales, aspectos políticos, sociales y ambientales por ejemplo, que también deben verse representados por una escala común, y que algunas ocasiones son de difícil medición en términos económicos.

Para ello se debe tener en cuenta los siguientes pasos:

1. Definir los criterios (objetivos intermedios), y sus respectivas restricciones.
2. Definir tipos de variables (discretas o continuas).
3. Modelación de las preferencias. Existen básicamente dos alternativas: optimizar por separado para cada objetivo y luego agregar los subconjuntos de soluciones ó asignar pesos a los distintos objetivos y encontrar una sola solución.
4. Definir si se usan modelos determinístico (sin incertidumbre ó aleatorios).

En el último caso se aplica la Teoría de preferencias sobre contingencias:

- Programación dinámica.
 - Simulación.
 - Análisis probabilístico.
5. Si se opta por agregar objetivos se deben definir los métodos de agregación. Dentro de estos métodos se encuentran:
 - Método de "juicio de expertos"
 - Funciones de utilidad multiatributadas: transforman los múltiples criterios en uno.
 - Factor análisis



- Escalamiento Multidimensional
- Proceso de Jerarquía analítica
- Otros

En esencia, es una optimización con varias funciones objetivo simultáneas y un único agente decisor. Puede formularse matemáticamente como **máx. $F(x)$** .

Donde:

x: Es el vector $[x_1, x_2, x_3, \dots, x_n]$ de las variables de decisión.

X: Es la región factible del problema (conjunto de valores que puede tomar las variables)

F(x): Es el vector $[f_1(x), f_2(x), \dots, f_p(x)]$ de las p funciones objetivo que recogen los criterios u objetivos simultáneos del problema.

1.2.2.3. Métodos simples.

- Lista de verificación.

Este procedimiento permite juzgar en forma sencilla y rápida si un proyecto cumple o no con los objetivos que se haya fijado el país o la institución. Para su aplicación es necesario definir claramente los objetivos a base de los cuales se juzgará el proyecto. Para cada objetivo se establece una escala en la cual se clasifica el proyecto. En cada escala se fijan niveles mínimos que el proyecto deberá cumplir a fin de ser seleccionado. La principal ventaja de este procedimiento radica en su sencillez. Sin embargo no es posible emplearlo para jerarquizar proyectos. En efecto, no es posible saber si el no cumplimiento de un criterio puede ser compensado por un muy buen cumplimiento de otros criterios.

- Aporte a metas.

Estos modelos pretenden medir el aporte que realiza un proyecto al logro de determinadas metas. A diferencia del método basado en una puntuación de acuerdo a la concordancia del proyecto con el objetivo, en este caso se pretende obtener una estimación del avance porcentual hacia el logro de determinada meta debido a la realización del proyecto.



Tras estimar el aporte porcentual del proyecto a cada una de las metas propuestas, se sumarán dichos valores, ponderados según la importancia de la meta. Aunque este método aparece como muy lógico, su aplicación práctica resulta difícil porque es necesario estimar el aporte efectivo de cada proyecto a metas claramente definidas.

- Q- sorting (interacción nominal)

Este procedimiento para la jerarquización de proyectos se basa en el trabajo sistematizado de un grupo de evaluadores, como producto del cual se obtiene una clasificación de los proyectos según su aporte a los objetivos de la organización. El procedimiento combina etapas de trabajo individual con etapas de trabajo en grupo. Los proyectos se clasifican en distintas categorías según la prioridad atribuida a él por el evaluador.

Cada evaluador recibe un conjunto de cartillas en que cada una representa un proyecto. Su tarea consiste en clasificarlas en dos grupos, uno representa proyectos de alta prioridad y otro, proyectos de baja prioridad. En el siguiente paso se le solicita separar del grupo de proyectos de baja prioridad aquéllos de prioridad intermedia y los de muy baja prioridad.

Asimismo, debe separar de los proyectos de alta prioridad los de prioridad intermedia y los de muy alta prioridad. Se obtiene así una clasificación de los proyectos en cinco categorías según el nivel de prioridad atribuido a ellos por el evaluador.

Luego sigue una etapa de interacción nominal en que los resultados obtenidos por cada uno de los evaluadores son presentados en una sesión de grupo, sin identificar quien ha entregado cada clasificación. El modo de presentación consiste en indicar cuantos "votos" obtuvo cada proyecto en cada categoría.

Estos resultados son discutidos por el grupo con el objeto de aumentar la coherencia de los juicios en el caso de aquellos proyectos en que se observe una alta dispersión entre las distintas categorías.

Enseguida se realiza, en forma individual, una segunda ronda. Sus resultados vuelven a ser presentados al grupo y son discutidos. El procedimiento se repite hasta alcanzar un adecuado nivel de coherencia acerca de la prioridad asignada a cada proyecto.

1.2.2.4. Métodos Mixtos

Los métodos mixtos son procesos capaces de recolectar, analizar y vincular datos de tipo cualitativo y cuantitativo. Poseen la ventaja de dar una visión más precisa y adquirir un mayor grado de comprensión del fenómeno en estudio, la posibilidad de una multiplicidad de observaciones permite un análisis más acabado del problema y una mayor variedad de perspectivas de análisis.

- Modelos de puntuación.

Se determinan ponderaciones para cada objetivo y se otorga una puntuación a cada proyecto para cada objetivo, se determina un puntaje único para el proyecto. Para ello pueden emplearse modelos aditivos, multiplicativos u otras funciones matemáticas. Un ejemplo de modelo aditivo es:

$$P_j = f(w_i * s_{ij})$$

Donde: P_j = puntaje del proyecto j

w_i = ponderación del objetivo i

s_{ij} = puntuación del proyecto j frente al objetivo i

Estos modelos permiten la jerarquización de proyectos según su aporte a objetivos preestablecidos. Este método es eminentemente práctico y sencillo de usar. Sin embargo, salvo que los ponderadores y las escalas de puntuación se diseñen y apliquen de modo de cumplir con las propiedades de una escala proporcional, no es posible afirmar si un proyecto es mejor o peor que otro en un determinado porcentaje.

- AHP (Analytic Hierarchy Process) Proceso Analítico Jerárquico.

El proceso analítico jerárquico (AHP), es una metodología de análisis multicriterio desarrollada a fines de la década del 70 por el doctor en matemáticas Thomas L. Saaty que radica en la descomposición de estructuras complejas en sus componentes, ordenando estos componentes o variables en una estructura jerárquica, donde se obtienen valores numéricos para los juicios de preferencia y, finalmente los sintetiza para determinar qué variable tiene la más alta prioridad.

Posee tres principios rectores que guían el proceso de evaluación:



1. Construcción de las jerarquías.

Una vez evaluados y filtrados los proyectos técnicamente factibles y con VAN positivo, pueden ser evaluados en función de los criterios seleccionados.

2. Establecimiento de prioridades.

Se forma una matriz, se realizan comparaciones a pares en cuanto a importancia, preferencia y probabilidad, se proponen escalas de medición de las proporciones.

$$A_{ij} = \sqrt[n]{\prod_{k=1}^n a_{kij}}$$

Donde:

A_{ij} : es el resultado de la integración de los juicios para los criterios i, j .

a_n : es el juicio del involucrado para los criterios i, j

$n = 1, \dots, n$. Corresponde al número de involucrados que expresan sus juicios sobre los criterios.

3. Consistencia lógica

Los seres humanos tienen la capacidad de establecer relaciones entre los objetos o las ideas, de manera que sean consistentes es decir, que se relacionen bien entre sí y sus relaciones muestren congruencia.

Consistencia implica transitividad y proporcionalidad. La primera es que deben respetarse las relaciones de orden entre los elementos. La segunda es que las proporciones entre los órdenes de magnitud de estas preferencias también deben cumplirse con un rango de error permitido.

La escala existe en el inconsciente, no está explícita y sus valores no son números exactos.

Dada la ausencia de valores exactos para esta escala la mente humana no está preparada para emitir juicios 100% consistentes (que cumplan las relaciones de transitividad y proporcionalidad). Se espera que se viole la proporcionalidad de manera



tal que no signifique violaciones a la transitividad. La consistencia tiene relación con el grado de dispersión de los juicios del actor.

Por supuesto, es necesario, cierto grado de consistencia en la fijación de prioridades para los elementos o actividades con respecto a algún criterio para obtener resultados válidos en el mundo real. El AHP mide la inconsistencia global de los juicios mediante la Proporción de Consistencia, que es el resultado de la relación entre el Índice de Consistencia y el Índice Aleatorio. El Índice de Consistencia es una medida de la desviación de consistencia de la matriz de comparaciones a pares y el Índice Aleatorio es el índice de consistencia de una matriz recíproca aleatoria, con recíprocos forzados, del mismo rango de escala de 1 hasta 9.

El valor de esta proporción de consistencia no debe superar el 10%, para que sea evidencia de un juicio informado. Esto dependerá del tamaño de la matriz de comparación a pares.

Las escalas de puntuación deben diseñarse y aplicarse de modo que cumplan con las propiedades de una escala proporcional y para determinar ponderadores de los criterios de una forma que refleje las preferencias de los involucrados.

Este método requiere que exista una estandarización capaz de identificar la importancia relativa entre criterios e integrar una variedad de indicadores cuantitativos como cualitativos en la forma de una matriz de comparaciones de criterios y el uso de herramientas estadísticas.

Sin embargo este método carece de formas para comprobar si los juicios ingresados en la matriz que compara los criterios son consistentes, es decir, que representan opiniones informadas y coherentes. Además, no permite diferenciar entre los grados de importancia de los criterios, esto es, responder a la pregunta de cuánto más importante es un criterio respecto de otro. Otro aspecto débil del método es el subjetivismo en el momento de jerarquizar los criterios.



1.3 Técnicas más usadas del Presupuesto de Capital.

1.3.1. Importancia del Presupuesto de Capital.

Un número de factores se combinan para hacer que las decisiones de presupuesto de capital sean tal vez las más importantes que deban tomar los administradores financieros. Primero, debido al hecho de que los resultados de las decisiones de presupuesto de capital continúan durante muchos años, quien toma las decisiones pierde una parte de su flexibilidad.

Un error en la elaboración del pronóstico de requerimientos de activos puede tener serias consecuencias. Si la empresa invierte una cantidad excesiva en activos, incurrirá innecesariamente en gastos muy fuertes. Sin embargo, si no gasta una cantidad suficiente en activos fijos, pueden surgir dos problemas. Primero, su equipo puede no ser lo suficientemente eficaz para capacitarla para producir en una forma competitiva. Segundo, si tiene una capacidad inadecuada, puede perder una porción de su participación de mercado a favor de las empresas rivales, y la recaptura de los clientes perdidos requiere de fuertes gastos de ventas y de reducciones de precios, que resultan siempre costosos.

Un presupuesto de capital efectivo puede mejorar tanto la oportunidad de las adquisiciones de activos como la calidad de los activos comprados. Una empresa que pronostique en forma anticipada sus necesidades de activos de capital tendrá la oportunidad de comprar e instalar dichos activos antes de que se necesiten.

Desafortunadamente, muchas empresas no ordenan sus bienes de capital sino hasta que se aproximan a la totalidad de su capacidad o hasta que se ven obligadas a reemplazar un equipo obsoleto. Si las ventas aumentan como resultado de un incremento en la demanda general del mercado, todas las empresas de la industria tenderán a ofrecer bienes de capital aproximadamente en la misma época. Esto conducirá a un cúmulo de pedidos pendientes de surtir, tiempos de espera muy prolongados para la adquisición de maquinaria, deterioro en la calidad de los bienes de capital y un incremento en sus precios.

Si una empresa pronostica sus necesidades y compra activos de capital en una fecha suficientemente temprana, podrá evitar estos problemas. Sin embargo, nótese que si



una empresa pronostica un incremento en la demanda y posteriormente amplía su capacidad de satisfacer la demanda anticipada, pero las ventas no aumentan, se verá agobiada con un exceso de capacidad y con costos muy altos. Esto puede conducir a pérdidas o aun a la quiebra. Por lo tanto, la adopción de un pronóstico de ventas exacto es de importancia fundamental.

Finalmente, la preparación del presupuesto de capital también es importante porque la expansión de activos implica por lo general gastos muy cuantiosos, y antes de que una empresa pueda gastar una gran cantidad de dinero, deberá tener suficientes fondos disponibles y las cantidades fuertes de dinero nunca están disponibles en forma automática. Por consiguiente, una empresa que contemple un programa mayor de gastos de capital debería establecer su financiamiento con varios años de anticipación para que los fondos que se requieran estén disponibles.

1.3.2. Forma de generar ideas para Proyectos de Capital.

El crecimiento de una empresa, e incluso su capacidad para seguir en condiciones competitivas y para sobrevivir, dependerá de un flujo constante de ideas para el desarrollo de nuevos productos, de las formas para mejorar los ya existentes y de las técnicas para elaborar la producción a un costo más bajo. En consecuencia, una empresa bien administrada deberá hacer un gran esfuerzo para desarrollar buenas propuestas de presupuesto de capital.

Si una empresa tiene ejecutivos y empleados capaces e imaginativos, y si su sistema de incentivos trabaja de manera adecuada, se generarán muchas ideas para las inversiones de capital. Debido al hecho de que algunas ideas de inversiones de capital serán buenas y otras no lo serán, es necesario establecer procedimientos que permitan apreciar el valor de tales proyectos para la empresa. En el resto de este capítulo, el tópico de estudio será la evaluación del valor (aceptabilidad) de los proyectos de capital.

1.3.3. Clasificaciones de Proyectos de Reemplazo.

El análisis de las propuestas de gastos de capital no constituye una operación libre de costos -se pueden obtener beneficios, pero su análisis ciertamente tiene un costo-. En el caso de ciertos tipos de proyectos, puede quedar justificada la realización de un análisis relativamente detallado; en el caso de otros proyectos, se deberá usar procedimientos



más sencillos. Consecuentemente, las empresas por lo general clasifican los proyectos en las siguientes categorías, y analizan los proyectos de cada categoría en una manera un tanto diferente.

1. Proyectos de reemplazo mantenimiento del negocio. Una categoría consiste en aquellos gastos que serán necesarios para reemplazar los equipos desgastados o dañados que se usan para la elaboración de los productos rentables. Estos proyectos de reemplazo son necesarios en proceso que las operaciones deben continuar; y para lo cual evalúa dos posibilidades:

- Continuar elaborando los productos o servicios.
- Continuar usando los procesos actuales de producción.

2. Proyectos de reemplazo reducción de costos. Esta categoría incluye aquellos gastos que se necesitarán para reemplazar los equipos utilizables pero que ya son obsoletos. En este caso, la meta consiste en disminuir los costos de la mano de obra, de los materiales o de otros insumos tales como la electricidad. Estas decisiones son de naturaleza discrecional, y por lo general se requiere de un análisis más detallado para darles apoyo.

1.3.4. Tipos de Proyectos.

- 1. Proyectos mutuamente excluyentes:** significa que si se toma un proyecto, el otro deberá ser rechazado.
- 2. Proyectos independientes:** son aquellos cuyos flujos de caja no se ven afectados entre sí, lo cual significa que la aceptación de un proyecto no influirá sobre la aceptación del otro.

1.3.5. Técnicas de Evaluación del Presupuesto de Capital.

El empleo de indicadores económicos es uno de los métodos más usados para la selección y determinación de prioridades de proyectos.

Se usan cinco métodos principales para evaluar los proyectos y para decidir si deben aceptarse o no dentro del presupuesto de capital:



1. El método de Periodo de Recuperación (PR).
2. El método de recuperación descontada (PRD).
3. El método del valor actual neto (VAN).
4. El método de la tasa interna de rendimiento (TIR).
5. Rentabilidad Contable promedio (RCP).
6. Índice de Rentabilidad (IR).

Este tipo de indicadores es el más recomendable si se desea asegurar una máxima eficiencia en el uso de los recursos, aunque usualmente no se cuenta con información suficiente para un cálculo confiable de ellos, se presentan beneficios y costos que se pueden identificar pero que no resulta posible valorar. La aplicación de estos indicadores tiene la desventaja de excluir el valor de los criterios que no pueden expresarse en términos monetarios.

1. Período de Recuperación

Se define como el número esperado de años que se requieren para que se recupere una inversión original, fue el primer método formal utilizado para evaluar los proyectos de capital. El método del periodo de recuperación se centra en la medición de la liquidez y consiste en determinar cuánto tiempo tarda la empresa en recuperar la inversión inicial, teniendo en cuenta el valor del dinero en el tiempo, es decir, actualizando los flujos de caja al momento inicial. En una de sus variantes el flujo es descontado a una tasa de actualización.

Según este criterio, las inversiones preferentes son aquellas cuyo plazo de recuperación es más corto.

El proceso es muy sencillo, súmense los flujos futuros de efectivo de cada año hasta que el costo inicial del proyecto de capital quede por lo menos cubierto. La cantidad total de tiempo que se requiere para recuperar el monto original invertido, incluyendo la fracción de un año en caso de que sea apropiada, es igual al periodo de recuperación.

$PR = \text{año anterior a la recuperación total} + (\text{Costo no recuperado al inicio de año} / \text{Flujo de caja durante el año}).$



Ventajas de período de recuperación.

Las ventajas de período de recuperación están dadas por su facilidad de calcular y aplicar, proporciona una medición de la liquidez de un proyecto o velocidad con que se reembolsa el efectivo invertido en el proyecto y por último que es un indicador de riesgo relativo de los proyectos y en que permite entender la importancia de los flujos de caja inmediatamente posteriores a la inversión, que de hecho son los más seguros de conseguir.

Desventajas del método del período de recuperación.

- No se consideran los flujos de caja posteriores al plazo de recuperación.
- No se tiene en cuenta el valor del dinero en el tiempo.
- Implica una decisión arbitraria: la fecha límite para la recuperación de la inversión.
- Si los períodos de recuperación son demasiado cortos, se pueden llegar a rechazar proyectos con elevada rentabilidad y viceversa.

2. Período de Recuperación Descontado

Algunas empresas usan una variante del periodo de recuperación ordinario, el **periodo de recuperación descontado**, el cual es similar al periodo de recuperación común excepto porque los flujos de efectivo esperados se descuentan a través del costo de capital del proyecto. De tal forma, el periodo de recuperación descontado se define como el número de años que se requieren para recuperar una inversión a partir de los flujos netos de efectivo descontados.

Para aliviar una de las desventajas fundamentales del período de recuperación y como ya se puede llevar los flujos de efectivo al valor presente, es viable utilizar el período de recuperación actualizado como herramienta de evaluación de inversiones.

3. Valor Actual Neto(VAN)

Como una de las desventajas del método del período de recuperación es ignorar el valor del dinero en el tiempo, ello condujo a las técnicas del flujo de efectivo descontado. El valor presente neto es una de esas técnicas. Para la implementación del mismo se encuentra el valor presente de los flujos netos efectivos esperados de una inversión,



descontados al costo de capital y se sustrae el costo inicial del proyecto.

El VAN representa el aumento o disminución del valor de la empresa por realizar la inversión. Informa acerca del valor absoluto de un proyecto en términos monetarios y en el momento actual. Constituye un método de valoración de las inversiones. El VAN puede ser determinístico o con consideraciones de riesgo (simulación estática, simulación dinámica, análisis de sensibilidad, análisis de escenarios, ajuste a la tasa de descuento).

El método del VAN tiene en cuenta el decrecimiento del valor del dinero en el tiempo. Supone que la inversión se financia al costo de capital de la empresa, al cual pueden obtenerse todos los fondos que se desee y que los flujos de caja recuperados se invierten a una tasa igual ha dicho costo de capital, al cual también pueden colocarse todos los fondos que se deseen.

El VAN es aditivo si valora emprender proyectos que suceden simultáneamente en el tiempo, o sea, el VAN conjunto será la suma de los VAN respectivos. Así, aunque uno de ellos tenga un VAN negativo, el VAN conjunto aún puede ser positivo. Aceptar un proyecto basándose en este criterio supone aumentar el valor de la empresa, por lo que es coherente con el objetivo último de maximizar la creación de valor. Sus inconvenientes fundamentales radican en la necesidad de elaborar previsiones detalladas a largo plazo.

Existe un conflicto al valorar el problema de la reinversión de los flujos de caja con la dificultad para especificar la tasa de actualización o de descuento.

El VAN es uno de los criterios clásicos de rentabilidad y mide la diferencia entre el valor actual de los flujos de caja netos que produce una inversión y el desembolso inicial requerido para llevarla a cabo.

Su ecuación fundamental es:

Valor Actual Neto = -A + [CF₁/(1+k) + CF₂/(1+k)² + + CF_n/(1+k)ⁿ]

$$VAN = -A + \sum_{t=1}^n \frac{CF_t}{(1+k)^t}$$



Dónde:

A= inversión inicial

CF= flujo de caja recibidos en el tiempo o flujos netos de efectivo

K= Tasa de descuento o de actualización (Las tasas de descuento se ven afectadas por diferentes factores como el grado de riesgo del proyecto, el nivel de las tasas de interés, de la inflación y otros)

n= es el número de períodos o vida esperada del proyecto

Características del Valor Actual Neto (VAN):

- Puede ser positivo, nulo o negativo.
- Depende de la tasa de descuento y de la magnitud de los flujos.
- La alternativa de decisión se recomienda cuando el VPN es mayor que cero, pues en este caso la tasa de rentabilidad es superior a la tasa de descuento exigida y debe desecharse en caso contrario por no alcanzar la rentabilidad mínima exigida.
- Cuando el VAN es cero la rentabilidad es exactamente igual a la tasa de descuento de inversionista.

$VAN (i) > 0$ Proyecto conveniente

$VAN (i) = 0$ Proyecto indiferente

$VAN (i) < 0$ Proyecto inconveniente

- Entre proyectos excluyentes se elige el que mayor valor presente neto alcance.

Ventajas

1. Considera el valor del dinero en el tiempo.
2. Traslada los flujos de caja a una misma fecha.

Desventajas

1. Necesidad de unas previsiones acerca de los flujos de tesorería futuros.
2. Dificultad para establecer el tipo “i” de descuento futuro.



4. Tasa Interna de Rendimiento

Informa acerca de cuál es la tasa de rendimiento porcentual generada por un proyecto. La TIR es la máxima tasa de descuento que soporta el negocio. También cabe destacar que la TIR es una medida cómoda y ampliamente utilizada que indica la rentabilidad de las inversiones o proyectos. Da la rentabilidad propia o específica de una inversión. Equivale a aquella tasa de descuento que iguala el valor actualizado de los cobros y los pagos.

Se define como aquel tipo de rendimiento que iguala la corriente de flujos de caja tanto positivos como negativos generados por un proyecto de inversión.

La tasa interna de rendimiento es la tasa de descuento que iguala el valor presente de los flujos futuros efectivos esperados, con el costo inicial del proyecto, iguala el VAN a cero

La ecuación para calcular la tasa interna de rendimiento es la siguiente:

$$\text{VAN} = -A + [\text{CF}_1 / (1 + \text{TIR}) + \text{CF}_2 / (1 + \text{TIR})^2 + \dots + \text{CF}_n / (1 + \text{TIR})^n] = 0$$

$$\text{VAN} = -A + \sum_{t=1}^n \text{CF}_t / (1 + \text{TIR})^t = 0$$

El criterio de aceptación con el que se debe comparar la TIR es el costo de oportunidad de la empresa (k_w), es decir, la tasa mínima de retorno que debe conseguir sobre sus activos para cumplir con la expectativa de sus proveedores de capital (acreedores y accionistas). Si $\text{TIR} > k_w$, la inversión debe realizarse para incrementar las riquezas de la empresa. Si $\text{TIR} < k_w$, la inversión no debe realizarse, si disminuye las riquezas de la empresa. Si $\text{TIR} = k_w$, la inversión es neutral.

En esta ecuación **A** representa los gastos del proyecto de inversiones y **CF_n** los flujos de efectivo, pero la incógnita a encontrar es **TIR** que debe tener un valor que haga que la suma de los flujos descontados a ese valor sea igual al costo inicial del proyecto con lo que se iguala la ecuación a cero y que ese valor de TIR se conoce como la tasa interna de rendimiento.

Obsérvese que la tasa interna de rendimiento no es más que la fórmula del valor



presente neto con la peculiaridad de que se ha despejado la tasa de descuento que hace que el valor presente neto sea igual a cero. La diferencia radica en que en el valor presente neto la tasa de descuento es especificada y en la tasa interna la tasa de descuento es encontrada.

Método de Cálculo de la Tasa Interna de Rendimiento.

La tasa interna de rendimiento se puede encontrar por las siguientes vías:

1. Solución por calculadoras: existen calculadoras financieras que con la entrada de los flujos efectivos y la inversión apretando la tecla de IRR encuentra la tasa.
2. Tabuladores de computación: los tabuladores como el SuperCal y el Excel tienen funciones financieras para la IRR que con la entrada de los flujos y un parámetro base de descuento obtienen la tasa.
3. Método de la prueba y error: para aplicar este método se calcula el Valor Presente Neto de los flujos de efectivos provenientes de una inversión, con el empleo de una tasa de descuento un tanto arbitraria. Esa tasa se fundamenta con la del costo de inversiones, y si el valor presente neto es mayor que los gastos del proyecto de inversión, se aumenta el valor de la tasa, y si es menor el valor presente neto que la inversión se disminuye la tasa hasta que el valor presente neto se iguale a la inversión y de cómo resultado cero.

Ventajas

1. Mide la rentabilidad relativa de los proyectos de inversión.

Desventajas

1. Sus inconvenientes son en general los mismos que los del VAN, en cuanto a la dificultad de reinversión de flujos.
2. Puede conducir a decisiones financieramente poco lógicas y crear problemas matemáticos en algunas circunstancias.
3. Al ser positivos o negativos todos los valores del flujo, la serie es absolutamente creciente o decreciente, por tanto no tiene límites, no converge y la TIR no existe.
4. En flujos en que se identifican varios puntos de inflexión, es posible obtener



decisiones múltiples y no una tasa única.

5. Dificultad de cálculo.
6. Se supone que los flujos de caja son reinvertidos y refinanciados precisamente a esa tasa interna de rentabilidad.

5. Rentabilidad Contable Promedio

RCP = BENEFICIO NETO PROMEDIO / INVERSION PROMEDIO

- Utiliza la información contable.
- No tiene en cuenta la temporización.
- No ofrece una guía de cual debe ser la rentabilidad a aceptar.

6. Índice de Rentabilidad

IR = VA de los flujos de caja subsecuentes a la inversión inicial / Inversión inicial

Aceptar si el resultado es mayor que 1.

1.3.6. Relación entre el Valor Presente Neto y la Tasa Interna de Rendimiento.

El VAN y la TIR además de ser criterios de valoración de inversiones (porque a través de ellos es posible medir la rentabilidad en valor relativo y actual), son también métodos de decisión.

Los métodos VAN y TIR se apoyan en supuestos diferentes y, asimismo, miden aspectos distintos de la misma inversión y en el caso de ordenar o jerarquizar una lista de proyectos de inversión pueden conducir a resultados distintos.

Si se grafica una función de VAN en función de TIR para cada inversión y estas curvas no se cortan el resultado de cualquiera de los dos métodos llevará a la misma conclusión en cuanto a la importancia o jerarquía de los proyectos, cualesquiera sea la tasa de descuento que se emplee. Sin embargo en el caso en que estas curvas se cruzan conducirán a resultados diferentes. El punto de intersección de las dos curvas se denomina **cruz de Fisher** es el tipo de descuento que iguala los valores actualizados netos de ambas inversiones.

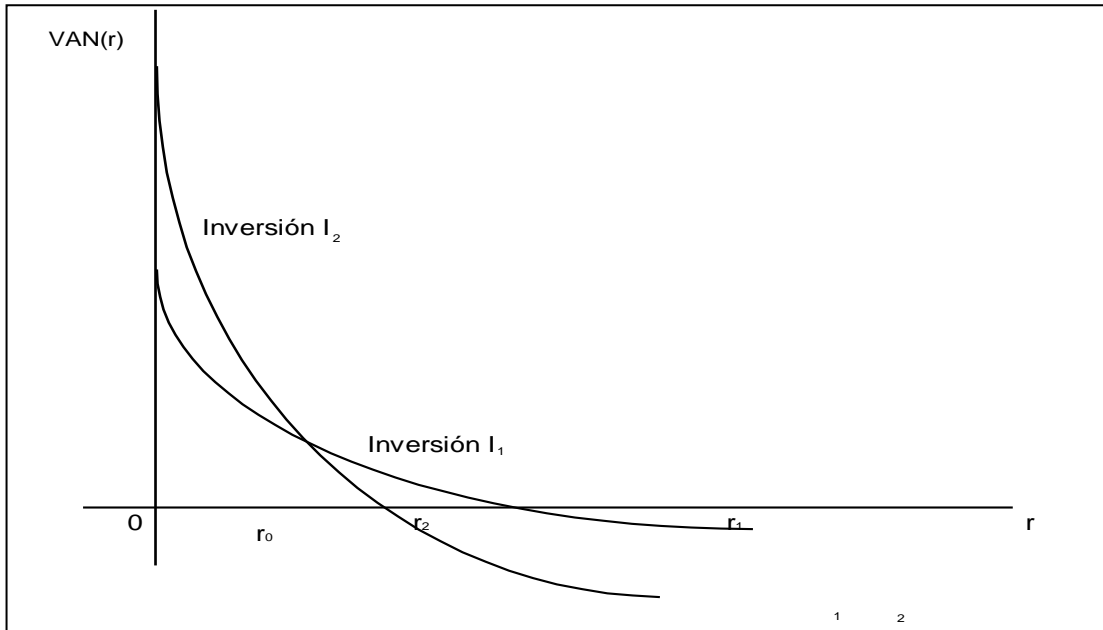


Figura No. 1. Cruz de Fisher. (Fuente: Aliaga, 2009. Tesis en opción al grado científico de Doctor en Ciencias Económicas).

La dificultad que se plantea a la empresa no reside solamente en escoger entre las diversas oportunidades que se ofrecen, sino en la correcta definición de los proyectos, pues, generalmente, una inversión no se puede considerar de forma aislada o independiente, sino que resulta complementaria de inversiones anteriores y se inserta en el marco global de actuación de la empresa, la que modifica la rentabilidad del capital invertido por lo que, en definitiva, afecta al valor de la empresa.

1.3.7. Diferencias básicas entre el Método del Valor Presente Neto y el Método de la Tasa Interna de Rendimiento.

Tanto el valor presente neto y la tasa interna de rendimiento usadas en la selección de los proyectos de inversión pueden proporcionar perspectivas distintas y consideradas en conjunto resultados conflictivos. El valor presente neto se concentra en la cantidad que un proyecto añadirá al valor de la empresa, si los flujos de efectivo se materializan. La tasa interna de rendimiento es la tasa de rendimiento que el proyecto generará de salir las cosas como se planearon.

Algunas diferencias básicas:



1. El valor presente neto se concentra en la cantidad que un proyecto añadirá al valor de la empresa. La tasa interna de rendimiento se centra en la tasa interna de rendimiento. Las empresas prefieren maximizar su valor y no su tasa de rendimiento.
2. Proyectos independientes: no hay conflictos: Para proyectos independientes los criterios del valor presente neto y la tasa interna de rendimiento conducen a la misma decisión, de aceptación o de rechazo. Si un proyecto tiene un valor presente neto positivo su tasa de rendimiento es mayor que el costo de capital.
3. Proyectos mutuamente excluyentes: conflictos potenciales: Cuando los proyectos son excluyentes puede existir conflictos entre la tasa interna de rendimiento y el valor presente neto, la tasa interna de rendimiento puede indicar que un proyecto es mejor y el valor presente neto puede indicar que el otro es mejor.
4. Los conflictos ocurren debido a las diferencias de tamaño y de oportunidad: Los conflictos entre el valor presente neto y la tasa interna de rendimiento en proyectos excluyentes ocurren si se cruzan los perfiles del valor presente neto. Los perfiles se pueden cruzar si en un proyecto interviene una inversión mayor que otra y si el proyecto tiene una vida más prolongada que la del otro.
5. Supuesto de reinversión: El valor presente neto contiene como supuesto que la empresa puede invertir sus flujos de efectivo al costo de capital y la tasa interna de rendimiento supone que la empresa debe invertir sus flujos a la tasa interna de rendimiento. Como los flujos de efectivo tienen mayor probabilidad de ser reinvertidos al costo de capital porque intentará maximizar su valor pues el método del valor presente neto es el mejor.
6. Uso real: Las empresas usan la tasa interna de rendimiento y el valor presente neto para la evaluación de proyectos de inversión. Existen algunas empresas que usan en mayor proporción la tasa interna de rendimiento dado a que es el primer método ideado y la inercia es muy difícil de vencer. Sin embargo el valor presente neto por su superioridad se ha impuesto y también hay una tendencia creciente a la utilización de criterios múltiples.



CAPÍTULO II: ESTUDIO DE FACTIBILIDAD DEL REEMPLAZO DE INSUMOS EN LA UEB FUNDICIÓN DE LA EMPRESA MECÁNICA DEL NÍQUEL.

En el presente capítulo se realiza un estudio de factibilidad técnico económico para el reemplazo de insumos del proceso fabril en la UEB Fundición de la Empresa Mecánica del Níquel.

2.1. Caracterización de la Empresa Mecánica del Níquel. UEB Fundición.

La Empresa Mecánica del Níquel "Comandante Gustavo Machín Hoed de Beche", fundada en 1987, queda integrada por varias Unidades Empresariales de Base para la producción de estructuras metálicas, piezas fundidas y mecanizadas, reparaciones de equipamiento eléctrico industrial y de vehículos ligeros y camiones. Esta entidad es sinónimo de calidad y competencia en la industria metalmecánica de Cuba.

La Empresa Mecánica pertenece al Ministerio de Ingeniería y Minas, adscripta al Grupo Empresarial CubaNíquel. Cubre un área de 250 000 m² de los cuales 75 000 m² son instalaciones fabriles techadas. La misma está situada en la ciudad de Moa, a 182 km de Holguín, y a 960 Km de La Habana tiene facilidad de acceso y aprovisionamiento por vía aérea, marítima y terrestre; distando el aeropuerto a 3 km y puerto marítimo a 8km.

Tiene como objeto empresarial aprobado:

- Prestar servicios de reparación y mantenimiento a motores eléctricos, transformadores y turbogeneradores y ofrecer servicios de balanceo de rotores y otros equipos rotatorios en pesos cubanos.
- Fabricar y comercializar de forma mayorista transformadores y equipamiento de soldadura por arco y brindar servicios de reparaciones navales a las patanas, lanchas y remolcadores a la Empresa Puerto Moa.
- Producir y comercializar de forma mayorista estructuras metálicas, cuerpos de revolución y producciones de hojalatería, artículos de goma y plásticos y artículos de ferretería.
- Fabricar, recuperar y comercializar de forma mayorista equipos, piezas de repuesto,



partes y sus agregados.

- Producir y comercializar de forma mayorista gases industriales y prestar servicios de diseños tecnológicos, mecánicos y eléctricos estándar.
- Brindar servicios de reparación y mantenimiento a equipos automotores, ligeros, pesados y ferroviarios en los municipios de Moa y Mayarí.
- Comercializar de forma mayorista chatarra al sistema de la Unión de Empresas de Recuperación de Materias Primas.
- Ofrecer servicios de alquiler de locales y brindar servicios de reparación y mantenimiento constructivo menores y de enseres menores a los trabajadores.
- Dar servicios de reparación y mantenimiento constructivo para obras sociales en pesos cubanos y comercializar de forma mayorista productos ociosos y de lento movimiento.

Esta entidad organizada en 5 direcciones funcionales: Dirección General, a la que se le subordinan: Dirección de Producción, Dirección de Recursos Humanos, Dirección de Economía - Finanzas y la Dirección de Compras, todas estas sustentadas en 11 Unidades Empresariales de Bases, Fundición, Gases Industriales, Estructuras Metálicas, Maquinado, Mantenimiento, Reparaciones Capitales Eléctricas, Reparación Capital Automotor, Servicios Técnicos, Seguridad Salud Medio Ambiente y Calidad (SSMAC), Mantenimiento Automotriz y Mecánico Central.

Misión:

Mantener la disponibilidad técnica y operacional de la industria Cubana del Níquel, garantizando los mantenimientos y reparaciones en el tiempo previsto con calidad y bajos costos.

Visión:

Ser una organización capaz de brindar servicios de mantenimiento especializado, producción de piezas de repuestos, con una alta calidad técnica, profesional y de competitividad internacional, fundamentalmente a las empresas del Grupo Empresarial CubaNíquel y otras entidades.



Principales proveedores y clientes.

La Empresa Mecánica del Níquel cuenta con varias direcciones funcionales, dentro de las que se encuentra el Grupo de Mercadotecnia, la cuál tiene como objetivo garantizar el mercado para de la empresa e incrementar paulatinamente el número de clientes, así como la Dirección de Compras juega un papel vital al garantizar proveedores estables y de buena calidad de las materias primas y materiales, lo que permite prestar todos los servicios al cliente con la calidad, eficiencia y eficacia que se demanda. Principales clientes y proveedores que tiene la empresa:

Principales Clientes:

- ✓ Empresa Ernesto Che Guevara. (ECG)
- ✓ Empresa Pedro Sotto Alba. (PSA).
- ✓ Empresa Antonio Maceo Santiago de Cuba (Renté).
- ✓ Empresa José Mercerón Santiago de Cuba (Cemento).
- ✓ Empresa Hermanos Díaz, de Santiago de Cuba (Refinería de Petróleo).
- ✓ Unión Eléctrica.
- ✓ Centrales Azucareros.
- ✓ MINFAR.
- ✓ Empresa Transporte Nacional.

Principales Proveedores:

- ✓ Empresa Importadora y Abastecedora del Níquel (EINI)
- ✓ Tecnoazucar
- ✓ Empresa Maquimport.
- ✓ Empresa Consumimport.
- ✓ Empresa ACINOX Tunas
- ✓ Empresa Geominera Oriente, Centro y Occidente.

- ✓ Empresa ININSER.
- ✓ Empresa de Materias Primas
- ✓ RODABIL S.A.
- ✓ A.U.S.A.
- ✓ Electroquímica Sagua la Grande

Estas empresas de una forma u otra son las que permiten mantener la disponibilidad técnica y operacional de la Industria Cubana del Níquel y a terceros, lo que garantiza los mantenimientos y las reparaciones en el tiempo previsto con calidad y bajos costos, para así aumentar la sustitución de importaciones en el país, siendo este uno de los objetivos estratégicos más importantes de la economía empresarial y nacional.

2.2. Características del proceso productivo en la UEB Fundición de la Empresa Mecánica del Níquel “Gustavo Machín Hoed de Beche”



La UEB de Fundición se encuentra inscrita dentro del perímetro de la Empresa Mecánica del Níquel. Constituye una de las unidades empresariales de su estructura.

El fin de esta unidad empresarial es la producción de piezas fundidas para el mantenimiento del resto de las Empresas de la Industria Cubana del Níquel, juega un rol fundamental en la sustitución de importaciones, abaratando el costo de producción de las empresas productoras de Níquel y Cobalto. En la UEB se funden piezas de variado peso y configuración, así como, de diferentes aleaciones como son:



- Acero: al carbono, al manganeso, baja aleación, inoxidable y termo resistente.
- Hierro: gris, blanco y aleado.
- Aleaciones no ferrosas: base aluminio y base cobre.

Cada una de estas aleaciones difieren en su composición química, lo que indica que el costo de los materiales directos para su producción es diferente, pues también son diferentes, en calidad y cantidad, las materias primas que se utilizan para la obtención de cada una de ellas.

Por su destino final la producción terminada se clasifica en 3 grupos:

- Insumos: Son las piezas producidas en la UEB para su utilización en el propio proceso productivo.
- Producción mercantil: Es la producción terminada disponible para la venta por la propia UEB, o sea, que no necesita otro proceso adicional (maquinado, conformación, ensamble). Su venta constituye los ingresos de la UEB.
- Producción de cooperación: Es la producción terminada pero que requiere de otro proceso adicional para ser vendida y por lo tanto es traspasada a otra UEB al costo, como subproducto de aquella que al culminar su fabricación dispone de ella para su venta.

Los principales procesos o actividades que intervienen dentro del flujo productivo son:

- Fabricación de las plantillas y cajas de machos: Es fácil asociar y definir el monto de los materiales directos y la mano de obra directa para cada orden de trabajo, es por ello que aquí se usa el sistema de costos por órdenes convencional sin ninguna dificultad.
- Moldeo y Machería: Es muy complejo definir el monto de los materiales directos de cada orden de trabajo pues ni los equipos de distribución ni el área de trabajo se cuentan con equipos de medición y la dinámica del trabajo no permite hacerlo donde existen, pues la productividad se vería afectada seriamente. Los materiales utilizados en este proceso no forman parte estructural de la pieza una vez terminada, lo que permitiría, hacer la distribución del costo a cada orden de trabajo, por el peso de estas al finalizar la producción. Realmente su consumo está determinado por otras variables como son la forma y el tamaño de cada pieza.
- Preparación de carga: Es fácil determinar el costo de los Materiales Directos (MD) y la



Mano de Obra Directa (MOD) pues, aunque se acumulan por aleación, estos materiales forman parte estructural de la pieza terminada lo que permite hacer posteriormente la distribución a cada orden según la aleación y según su peso.

- Fusión: El costo de los MD es fácil de determinar pues son pequeñas cantidades las que se utilizan y la unidad de medida de estos (litros, unidades, paquetes) permite una sencilla contabilización de los inventarios.
- Desmoldeo: Aquí solo se consume MOD la cuál es fácil de determinar.
- Tratamiento térmico: Aquí solo se consume MOD la cuál es fácil de determinar.
- Limpieza y acabado: Es complejo relacionar los materiales directos con las órdenes de trabajo pues no forman parte de la pieza una vez terminada sino que se usan para dar el acabado final o sea limpiarlas y quitarles las asperezas, entre estos hay: granallas, discos abrasivos y electrodos.

Algunos de estas actividades son procesos paralelos o solapados.

2.2.1. Diagnóstico al proceso de suministro de las materias prima fundamentales del proceso de fundición.

La Unidad Empresarial de Base Fundición posee un organizado sistema de control de sus producciones como parte del sistema de gestión empresarial, así como los insumos necesarios para el proceso fabril. Pero no posee un sistema que permita evaluar la factibilidad del empleo de otras opciones de materias primas de reemplazo, con características equivalentes o sustitutas, comercializadas en el mercado nacional o internacional para los subprocesos necesarios dentro de la UEB, con elementos precisos de rendimiento e incidencia en la calidad final de las producciones, estos son necesarios para la eficiencia de la UEB y con ello disminuir los costos de producción y los precios de venta, logrando aumentar su competitividad.

El consumo óptimo de materiales directos está definido por las Normas de Consumo. Las mismas, elaboradas por el grupo de tecnología de la UEB Fundición, tienen en cuenta parámetros tecnológicos que han sido determinados en diferentes investigaciones, además de encontrarse en la literatura especializada adecuándolos a la tecnología que se usa en la UEB, así como el control estadístico, y la experiencia de más de 20 años de trabajo en el ramo de la metalurgia, permitieron la aprobación de las



mismas por la máxima Dirección de la Empresa.

El empleo de variantes más económicas y mayor rendimiento en determinadas materias primas, sin tener impacto significativo en la calidad de las producciones incidirían positivamente en el costo de fabricación de las piezas fundidas y con ello el costo de mantenimiento de las empresas productoras, que son afectados negativamente por el valor de las producciones, el cuál se crea con el uso de la normativa vigente, cargando el gasto de salario y las materias primas, involucrando en ello el valor de estas últimas, y el margen de utilidades previstos para el Níquel hasta (3%) para el valor en CUC y para los Terceros clientes hasta un (10%).

En la Tabla 1.1 se muestra una relación de las principales materias primas utilizadas en el proceso de fundición, con sus respectivos consumo promedio de un año:

Tabla 1.1. Principales Materias Primas empleadas en la UEB Fundición.

Materias Primas	U/M	Consumo por año
Chatarra de Acero al Carbono (palanquilla).	TN	500
Sal común o Cloruro de Sodio.	KG	200
Sinter de Níquel.	TN	100
Carbonato de sodio.	KG	500
Bentonita.	TN	150
Hidróxido de amonio.	LT	40
Silicato de Sodio.	TN	30
Arena Sílice.	TN	1 200
Azúcar.	KG	1 500
Gomalaca para carpintería.	L	60
Electrodo de Níquel.	KG	400
Electrodo Ferro níquel de 3 – 4 mm.	KG	200
Electrodo 7018 de 4 mm.	KG	200
Electrodo 6013 de 4 mm.	KG	150
Electrodo de Carbón.	U	100 000
Arrabio.	TN	300
Carbón Antracita para horno tipo Fragua.	TN	5
Carbón antracita para carburación de las aleaciones.	TN	10



Chatarra de Acero Inoxidable.	TN	360
Grafito en escama (Grafito triturado en polvo)	TN	0.3
Lingote de silumin	TN	2
Ferro cromo	TN	180
Súper aerofrat	TN	3
Ladrillo Refractario Recto	U	1 000
Lingote de Aluminio	TN	8
Lingote de Zinc.	TN	3
Hormigón Apisonable básico.	TN	70
Cemento refractario	TN	8
Arena Cromita	TN	50
Resina Furánica:	TN	120
Catalizador	TN	60
Pintura Refractaria	TN	18
Madera de cedro	M ³	50
Madera de pino	M ³	50
Masilla Poliéster	Kg	120
Pleywood	M ³	0,420 (35 planchas)
Tornillo tirafondo reforzado	U	3 000
Clavo	Kg.	200

En el mercado nacional se puede encontrar sustitutos o equivalentes para las materias primas empleadas en el proceso de fundición, las cuales pueden ser adquiridas a un precio igual o inferior con relación a las importadas.

A continuación se representan algunas de las materias primas que pueden ser reemplazadas por materiales similares o mejor rendimiento que las empleadas en la actualidad. (Tabla 2.2.). Además de las materias primas que las reemplazan las cuales son de semejantes características o reemplazo parciales como el caso de las ferroaleaciones. (Tabla 2.3.)



Tabla 2.2. Materias Primas a reemplazar.

Materiales	U/M	Precios (CUC)
Arena Cromita. (Importación)	Tn	\$ 803,40
Resina Furánica (Importación)	Tn	3. 978,00
Catalizador (Importación)	Tn	1. 976,00
Pintura Refractaria (Importación)	Tn	4. 524,00
Apisonable ácido (Revestimiento de hornos) (Importación)	Tn	1. 137,94
Fe Cr (Importación)	Tn	6. 028,75
Sinter (Mercado Nacional)	Tn	17. 087,08
Fe Mn (Importación)	Tn	38. 493,00
Fe Si (Importación)	Tn	2. 430,50

Tabla 2.3. Materias Primas de reemplazo.

Materiales Actuales	Materiales de Reemplazo
Arena Cromita.	Arena Cromita (Nacional)
Resina Furánica	Resina Furánica (Nacional)
Catalizador	Catalizador (Nacional)
Pintura Refractaria	Pintura Refractaria (Nacional)
Apisonable ácido (Revestimiento de hornos)	Apisonable ácido (Nacional)
Fe Cr	Chatarra Inoxidable (Nacional)
Sinter	Chatarra Inoxidable (Nacional)
Fe Mn	Chatarra Inoxidable (Nacional)
Fe Si	Chatarra Inoxidable (Nacional)

El análisis de factibilidad realizado se sustentó en los precios de referencia empleados según ofertas actuales o antiguas. Lo que supone la revitalización del mercado nacional de estas materias primas. (Tabla 2.4.)

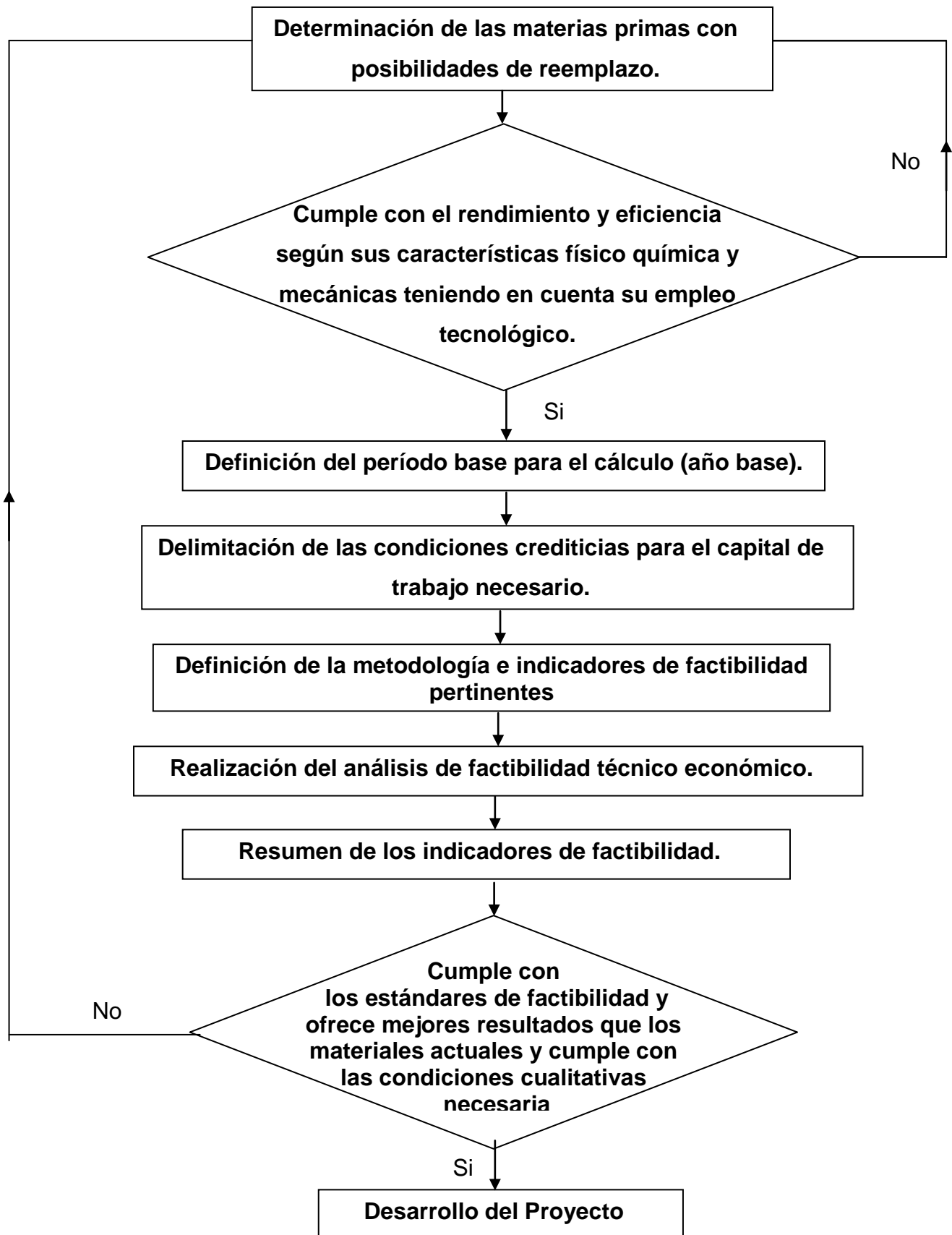


Tabla 2.2. Materias Primas Sustitutas.

Materiales	U/M	Precios en CUC
Arena Cromita.	Tn	\$ 896,00
Resina Furánica	Tn	1.571,00
Catalizador	Tn	785,00
Pintura Refractaria	Tn	2.600,00
Apisonable ácido (Revestimiento de hornos)	Tn	900,00
Chatarra Inoxidable	Tn	220,00

2.3. Pasos a seguir para el empleo de la evaluación técnico económico en la selección de las materias primas en la UEB Fundición.

- Determinación de las materias primas con posibilidades de reemplazo.
- Determinación de rendimiento y eficiencia según sus características físico química y mecánicas teniendo en cuenta su empleo tecnológico.
- Definición del período base para el cálculo (año base).
- Delimitación de las condiciones crediticias para el capital de trabajo necesario.
- Definición de la metodología e indicadores de factibilidad pertinentes.
- Realización del análisis de factibilidad técnico económico.
- Resumen de los indicadores de factibilidad.
- Toma de decisiones.





2.3.1. Evaluación técnico económico y toma de decisiones.

La evaluación técnico económico se sustenta en los pasos realizados según el formato de un Estudio Factibilidad Técnico Económico (EFTE) para proyectos Inversionistas (Fonseca Hernández, Andrés, “Perfeccionamiento de la identificación del riesgo económico y financiero en los proyectos de inversión de la Industria Cubana del Níquel” Tesis de Maestría) la cuál tiene en cuenta aspectos como:

- Sumario ejecutivo
- Medio Ambiente
- Tecnología
- Fundamentación del Proyecto
- Estimado del Costo Capital
- Evaluación Económico Financiera

SUMARIO EJECUTIVO

El uso de la materia primas nacionales no es una novedad en la Empresa Mecánica del Níquel y específicamente en la UEB Fundición donde en otros momentos se han empleado materias primas de fabricación nacional y algunas de estas obtenidas dentro el grupo empresarial como es el caso de la pintura refractaria obtenida en el Centro de Investigación de Nicaro u otros resultados obtenidos con la intervención de profesores del Instituto Minero Metalúrgico de Moa “Doctor Antonio Núñez Jiménez”.

Las materias primas propuesta en el análisis económico financiero aquí presentado son de origen nacional, como es el caso del revestimiento de los hornos donde se usó y puede usar el cuarzo obtenido en la occidental provincia de Isla de la Juventud, así como la resina Furánica y el Catalizador obtenidos de derivados de la caña de azúcar. Este proceder contribuye a la sustitución de importaciones y con ello la retención de capital, elemento de control en la macro economía.

El empleo de las materias primas recomendadas no afecta la calidad de las producciones y con su uso se puede mantener el rigor tecnológico propio de un proceso tan complejo como el de obtención de piezas fundidas.



Objetivo

Realizar Estudio de Factibilidad Técnico Económico para el reemplazo de insumos del proceso fabril en la UEB Fundación de la Empresa Mecánica del Níquel, dado a que no se realiza análisis previos midiendo la factibilidad de la compra de los materiales nacionales o de importación con otras características y/o precios.

Medio Ambiente

Han sido previstas todas las medidas medioambientales, para la implementación del estudio, con el empleo del principio de producciones más limpias.

La UEB Fundación tiene establecido los principios de protección al medio ambiente, propios del proceso fabril desarrollado en esta UEB, amparado bajo los autorizo y licencia pertinente emitida por el Ministerio de Tecnología y Medio Ambiente.

El uso de las materias primas de reemplazo no indica medidas excepcionales respecto a las establecidas para el uso y manipulación de las empleadas hasta el momento.

El objetivo del presente trabajo es:

1. Definir materias primas empleadas en el Proceso de Fundición, con posibilidad de reemplazo mediante sustitutas de origen nacional, en su totalidad o parcialmente.
2. Precisar las características necesarias para su óptimo empleo.

Este Estudio de Factibilidad debe cumplir con los requisitos técnicos de la producción de piezas fundidas, se debe implementar un control estricto durante el desarrollo del proceso tecnológico, sustentado en los análisis de Laboratorio, chequeando los parámetros tecnológicos en tres etapas fundamentales.

1. Análisis de las materias primas, comprendido por los análisis de arena, mezcla de moldeo y características del molde obtenido.
2. Análisis del proceso, comprendido por el análisis y ajuste de la composición química durante el proceso de fusión en el horno por espectrometría de emisión óptica.
3. Control de la calidad del producto obtenido, comprendido por: Análisis y comprobación de estructura obtenida por metalografía y comprobación de las propiedades mecánicas obtenidas.



Para ejecutar el mismo es necesario cumplir con la resolución 126/2007, la cual garantiza la valoración de los costos asociados a la mitigación de los impactos ambientales negativos, la reducción de los riesgos, la solución de los sistemas de tratamiento, la rehabilitación de las áreas alteradas, el monitoreo ambiental y para garantizar la seguridad y salud del trabajador.

Marco Legal

Las regulaciones existentes en Cuba y relacionadas con la actividad industrial exigen que se tomen las medidas razonables y factibles para proteger y restaurar la calidad del ambiente. En el presente capítulo se examinan las instituciones reguladoras de esta actividad y las normas fundamentales relacionadas con la seguridad y salud de las personas, con la protección del medio ambiente, así como las obligaciones adquiridas a través del sistema de evaluación de impacto ambiental y las exigencias provenientes de otras instancias. Finalmente se caracterizan los organismos rectores de la actividad medio ambiental del territorio y el país.

Descripción de sus principales valores naturales

La Empresa Mecánica del Níquel (EMNI) está ubicada a la entrada de la Ciudad de Moa en la parte Suroeste de la zona urbana encontrándose prácticamente en la parte central de la cuenca del río Cabañas y el Arroyo Aserrío.

La zona afectada por el proyecto está fuertemente antropizada y es una zona de transición entre el medio ambiente urbano y el medio natural. Se caracteriza por grandes áreas denudadas, producto de los movimientos de tierra con fines constructivos. En el área norte se encuentran el Serví Centro de CUPET, el tanque elevado de suministro de agua a la población, una cantera de áridos abandonada, instalaciones de la Empresa de Construcción y Reparación de la Industria del Níquel (ECRIN) y la Base de Transporte de la Empresa de Servicios del Níquel (ESUNI). Al sur limita con la vertiente norte de la Cuenca del río Cabaña al oeste con la zona de Centeno, al sureste con el Reparto Armando Mestre y al este con el arroyo Aserrío.

Existencia de áreas protegidas

El área donde se desarrolla el proyecto se encuentra afectada por la propia actividad



tecnológica, y no permite el desarrollo de valores naturales de interés.

Tipo de actividad a ejecutar

El proyecto consiste en la adquisición de materias primas capaz de reemplazar determinados materiales adquiridos en el mercado extranjero.

Eficiencia en el uso del agua

Los subprocesos en los que interviene el agua no requieren una asignación superior a la establecida para las materias primas reemplazadas.

Uso de la energía

Como parte del proceso de fusión y moldeado se demanda una gran cantidad de energía eléctrica, la cual está planificada dentro del plan de gasto de la UEB Fundición. El empleo de las materias primas sustitutas no varían los índices establecido.

Materias primas

Es el objetivo del proyecto es reemplazar 9 renglones de materias primas empleadas en el proceso de fundición, para este fin se empleó materia prima de origen nacional.

Posibilidades de aprovechar económicamente los residuales (reutilización/ reciclaje)

Durante las operaciones no se generarán residuos de relevancia como para ser reutilizarlos o reciclados. La mayor probabilidad de la generación de residuos sólidos está en las aleaciones fuera de composición que no sean utilizables, las cuales son reutilizadas en próximas aleaciones. En el caso de la Arena la misma es recirculada al proceso empleado una proporción de arena nueva y otra de la vieja, la desechada en este subproceso (moldeo y desmoldado) es destinada el vertedero, cumpliendo lo estipulado en autorizo emitido por el CITMA.

Principales emisiones líquidas y gaseosas dentro del reemplazo de las materias primas.

El empleo de los nuevos materiales no introduce la emisión de líquidos y gases por encima de los estándares establecido para el proceso de Fundición.



Emisiones líquidas.

La utilización de las materias primas propuesta no modifica la cuantía de emisiones líquidas así como no introduce carga contaminante por esta causa.

Emisiones Gaseosas.

La utilización de las materias primas propuesta no modifica la cuantía de emisiones gaseosas así como no introduce nueva carga contaminante por esta causa, como es el polvo generado.

Medidas de seguridad y protección de los trabajadores.

- Emplear los medios de seguridad inherentes a cada área y/o equipos como es el caso de las gafas, botas, guantes y peto de fundidor.
- Trabajar con el cabello recogido y evitar partes colgantes de la ropa que puedan ser atrapadas durante los procesos mecánicos.
- Cumplir con las medidas de seguridad individual de cada equipo que intervienen en los subproceso de fundición (turbo mezclador, desmoldeadora, horno de fundición, sistema de moldeo, etc.).
- No se debe ingerir ni beber alimentos, con las manos contaminadas con los productos químicos empleados en el proceso de Fundición (Acido, Silicato de Sodio, Arena Sílice, Resina Furanica, Pintura Refractaria, etc.).
- Lavarse bien las manos antes de salir del local.
- Conocer la localización de los accesorios de seguridad.
- Los residuos sólidos deben depositarse en los depósitos establecidos para este fin.

En caso de emergencias

- La empresa tiene diseñado e implementado el plan contra catástrofe.

En caso de accidentes

- Mantener la calma pero actuar con rapidez. Tu tranquilidad dará confianza al lesionado y a los demás.



- Asegurarse de que no hay más peligros.
- Asegurarse quien necesita más la ayuda y atender al herido o heridos.
- Hacer solo lo indispensable; recordar que la misión no es reemplazar al médico.
- Avisar inmediatamente por los medios que puedas al médico o servicio de socorro.

Costos asociados a la mitigación de los impactos ambientales negativos

Debido a las características del proyecto y no se recomiendan inversiones inducidas o gastos asociados a la adquisición de la materia prima seleccionada para reemplazar las de importación.

2.4.3. Tecnología

Para cumplir con los requisitos técnicos de la producción de piezas fundidas se debe implementar un control estricto durante el desarrollo del proceso tecnológico, se debe de controlar la calidad de la materia prima empleada antes y durante el proceso tecnológico donde se emplean estas. Lo anterior es posible mediante el empleo de tecnologías y métodos de laboratorio con que cuenta la empresa, y permite exigir a los proveedores por la calidad de las mismas.

En el territorio nacional se producen determinadas materias primas que no han contado con un mercado seguro a pesar de poseer la calidad suficiente para sustituir sus homologas extranjeras, en este caso están:

Arena Cromita.
Resina Furánica
Catalizador
Pintura Refractaria
Apisonable ácido (Revestimiento de hornos).

Los valores de las ferroaleaciones (materia primas en el mercado nacional) está representada por una disminución aproximada de un 20% de cada una de ellas, cuantía en que la sustituye la chatarra inoxidable, sumándole el valor en que se comercializa esta última, con el completamiento del 20% disminuido según las recetas empleadas en la aleaciones. Por este motivo la tabla refleja los valores de las ferroaleaciones aunque



no se comercialice en el país.

2.4.4. Fundamentación del Proyecto

La UEB Fundación desarrolla un conjunto de acciones y procesos con el objetivo de disminuir el costo de producción aumentado así la competitividad de sus producciones para lograr un mercado estable y seguro, impactando positivamente en los resultados económicos de la empresa y el país.

Los beneficios previstos son:

- Sustitución de importaciones y con ello el valor adicional de las mismas por concepto de margen comercial, aranceles, impuestos, cargos aduanales, etc., que inciden directamente en el encarecimiento de las materias primas.
- Impacto en la macro economía nacional, incidiendo en esa cuota en la retención de capital, así como su incidencia en la economía interna.
- La independencia de proveedores foráneos para mantener la estabilidad del proceso productivo en la UEB Fundación.

La disminución del costo de producción por los elementos antes mencionado inciden directamente en la disminución del precio de venta de las producciones fundidas, en las que intervienen las materias primas reemplazadas, con incidencia en la disminución del costo de producción del níquel, siendo las productoras los principales clientes que reciben el servicio de la Empresa Mecánica de Níquel.

2.4.5. Estimado Costo Capital

El estimado tuvo una precisión de $\pm 5\%$ incluyendo el Costo Total de Materias Primas, Recargo Comercial, Costo de Capital Total y Otros Gastos. Se toma como base el año 2014 y para ello se emplea el plan de negocio de este período.

Para los años 2015, 2016, 2017 se estima un crecimiento de un 2% anual respecto al período anterior en el caso de la producción (con y sin reemplazo de Materias Primas).

Los gastos por Comisión de Servicio, en el caso de la variante de reemplazo se estimaron sobre una base de un incremento del 2% anual respecto al período anterior para los años 2015, 2016, 2017. Esto se origina por las gestiones necesarias en todo el



territorio nacional, inherente al proceso de comparar de estos materiales directos, que antes se recibían en Moa vía Importadora.

La variación del capital de trabajo está en función de la necesidad de la materia prima y con ello el incremento del plan de producción.

En el caso de los impuestos sobre utilidades se calcula sobre una base de un 35% de las utilidades.

El reemplazo de las materias primas seleccionadas tendrán un Costo Capital de \$ **35 507,04** CUC + CUP de ellos en divisa es \$ **32 568.02** y en moneda nacional \$ **2 939.01** CUP, a continuación se muestra un resumen del estimado.

El estimado asume el costo en CUP en un 10% del valor de la mercancía (Materia Prima en el mercado nacional) (Materia prima en el mercado extranjero).

Los aranceles, fletes, seguros, etc. representa un 14.8% del valor de la mercancía (Materia Prima en el mercado extranjero).

El resumen detallado se muestra en la Tabla Resumen del Costo Capital y Detalle del Estimado General de los anexos.

Descripción	CUP	CUC	Total (CUC+CUP)
Materias Primas	\$ 29.390,14	\$ 2.939,01	\$ 32.329,16
Otros Gastos	0,00	3.177,88	3.177,88
Costo Capital Total	\$ 2.939,01	\$ 32.568,02	\$ 35.507,04

Bases del estimado

Para la elaboración del estimado se tuvo en cuenta los precios de las materias primas reemplazadas, el Centro de Investigación de Nicaro para el caso de la pintura refractaria, el precio de comercialización de la resina y el catalizador del Instituto Cubano de Derivados de la Caña de Azúcar (ICIDCA), en el caso de la chatarra de níquel se emplea la de comercialización de esa materia prima por la entidad encargada de este proceso, el precio de la arena cromita es el mismo que el empleado por la empresa comercializadora de Camagüey en el 2008. Por el nivel de información existente se consideró un estimado tipo 1, Detallado $\pm 5\%$.



Cargos Aduanales

Los cargos comerciales cargados al precio de las materias primas se estimaron como el 14.8 % en CUC y el 10 % en CUP del costo directo total de los materiales.

Costo de Operación

El costo de operación se considera un medidor fiel del aprovechamiento de los recursos materiales, laborales y financieros en el proceso de producción, porque conjuntamente con los indicadores del volumen de realización, determina el nivel de ganancia que obtiene la UEB. Empleando el promedio del costo en los años evaluado para el proyecto, este asciende a \$ **4,442,500.80** CUC+CUP obteniéndose un ahorro promedio de \$ **1,202,240.86** CUC+CUP producto a la reducción de los gastos por concepto de la disminución de los precios de las materias primas reemplazadas, Anexo 2, la que asciende a 3.606.722,58 CUC+CUP en los tres años analizados.

Para el desarrollo del Costo de Operación se tuvieron en cuenta las siguientes consideraciones:

Portadores energéticos:

Portadores energéticos	U/M	Precios
Diesel Oíl	\$/lts	0,99
Energía Eléctrica	CUC/MWh	92,4

Salarios

El salario en el período de evaluación del proyecto se mantiene, la empresa utiliza el perfeccionamiento empresarial, lo que se tiene en cuenta un 14 % de aporte a la seguridad social y un 20 % de impuesto sobre nómina según Resolución del 2013. Los datos utilizados para la cantidad de trabajadores fueron existentes como promedio en la UEB Fundación según información suministrada.

Depreciación

El proceso de adquisición de las materias primas no involucra activos o la reevaluación de los existentes por lo que la depreciación de los equipos que intervienen en el proceso no se tiene en cuenta para los cálculos de los indicadores de factibilidad establecidos.



Financiamiento en Divisa

Tasa de Interés	5 %
Período de gracia	12 meses
Pago del principal	2 años

Financiamiento Moneda Nacional

Tasa de Interés:	5 %
Período de gracia:	12 meses
Pago del principal:	2 años

La utilización del crédito prestado por el banco se realiza en 2 tomas la primera en el mes de enero y la segunda en el mes de julio 2014.

El modelo desarrollado con los datos aportados por la UEB Fundación y el área de compras en el escenario de moneda total (CUC+CUP).

2.4.6. Evaluación Económica Financiera.

Para la elaboración de la evaluación económica financiera se tomó la información suministrada por la UEB Fundación.

La evaluación está representada sobre un escenario de 4 años a partir del 2014 siendo este el año base.

Se lleva a cabo un análisis de flujo de caja neto descontado y para determinar los impuestos económicos del proyecto, además de la Tasa Interna de Rendimiento (TIR) y el Valor actual Neto (VAN) en ambas monedas.

El Análisis de Factibilidad del proyecto muestra los siguientes resultados:

Una Tasa Interna de Retorno (TIR) del 27.91 %, con un VAN @ 5 % de descuento de \$ 755.731,50 CUC+CUP y el período en que se recupera la operación es de 2 años, 6 meses y 21 días, lo que demuestra resultados satisfactorio para el proyecto.



2.4.7. Toma de decisión.

Para llegar a este punto han sido analizados varios de los elementos de la toma de decisiones como es la recopilación de información, censando la importancia de cada variable, como elemento intrínseco de esta etapa. Se analizó el punto de procesamiento de la información, para ello se empleó los recursos estadísticos y de análisis económicos a fin con el tema, lo que permite la elección en función de los resultados alcanzados.

En este caso se basa en el Estudio de Factibilidad empleada como una herramienta de toma de decisión para la dirección en cuanto a si seguir adelante con el proyecto o no, así como la comprensión objetiva y cuantitativa de la factibilidad del proyecto y los riesgos potenciales del mismo.

Por todo lo planteado la dirección de la empresa está en condiciones de tomar decisión en función del proyecto de reemplazo de las materias primas que cuenta como posibilidad de sustituirse por otras de semejantes características técnicas, adecuadas a los procesos de la UEB Fundación, con repercusión en la salud económica y financiera de la UEB y la Empresa.

Con los resultados alcanzados se plantea que es factible el reemplazo de las materias primas: Arena Cromita, Resina Furánica, Catalizador, Pintura Refractaria, Apisonable ácido y las ferroaleaciones en los % calculados técnicamente. Según la demanda establecida para asumir el mercado destino.

La implementación de esta herramienta permite un impacto superior, logra la disminución del costo de producción y con ello el valor de venta de las producciones y/o servicios, lo que favorece la competitividad de las empresas productoras de níquel por la disminución de gastos de estas industrias en sus proceso de mantenimiento; principal misión de la Empresa Mecánica.



CONCLUSIONES

Los resultados del trabajo permitieron arribar a las siguientes conclusiones:

- Los resultados del Estudio de Factibilidad Técnico Económico desarrollado proporcionó a los directivos de la UEB Fundición información oportuna para la toma de decisiones para las opciones de adquisición de determinadas materias primas en el mercado nacional o internacional, lo que permite disminuir el costo de producción.
- Los resultados de los indicadores de factibilidad establecidos en la evaluación técnico económico indican como positivo el proceso de adquisición de las materias primas de reemplazo, seleccionadas para los procesos de la UEB de Fundición, alcanzado un VAN a la tasa de descuento del 5 % de \$ 755.731,50 y una TIR de 27.91 % con un período de recuperación del capital de 2 años 6 meses y 21 días.
- La caracterización del proyecto permitió exponer que la UEB Fundición no posee un sistema que permita evaluar la factibilidad del empleo de otras opciones de materias primas para su proceso, teniendo como única variante las recomendaciones de los proveedores extranjeros identificados.
- A pesar de que se emplearon recursos nacionales como los propuestos, en otros momentos y de formas aisladas en el tiempo, no se fue sistemático en la demanda de los mismos, así como no se tuvo en cuenta la evaluación de sus impactos.
- Se logra la disminución del costo de producción y con ello el valor de venta de las producciones y/o servicios, lo que favorece la competitividad de las empresas productoras de níquel, por la disminución de gastos de estas en sus proceso de mantenimiento; principal misión de la Empresa Mecánica.



RECOMENDACIONES

Después de expuestas las conclusiones finales se arriba a las siguientes recomendaciones:

- Presentar a la dirección de la UEB Fundación el estudio factibilidad técnico económico realizado para su análisis y valoración, ya que puede generarse de la misma un conjunto de acciones que tributarían a la mejora continua de su proceso de selección de las materias primas y sus proveedores.
- Establecer como procedimiento el empleo de los cálculos empleados en el estudio para la evaluación de materias primas de diferentes orígenes (proveedor) lo que facilita la oportuna y eficiente toma de decisiones, y permite un flujo estable de los recursos demandados.



BIBLIOGRAFÍA.

- *Cálculo de indicadores de proyectos de inversión con Excel* por JUAN JOSÉ QUINTERO
<http://www.gestiopolis.com/recursos/documentos/fulldocs/fin1/EVAPROMODELO.htm> 23/05/2013 12:58pm
- *Decisiones de inversión* por CLAUDIA MOLINA
- Editorial Prentice Hill. Octava Edición. 1.992.
- Editorial Mc Graw Hill.2000
- *Empresa Comandante "Gustavo Machín Hoed De Beche"*. Estudio de factibilidad.2008.
- *Evaluación y estimación estadística de proyectos* por GIOVANNY GÓMEZ
- *Evaluación de alternativas de inversión: análisis matemático y financiero de proyectos (II)* por GIOVANNY E. GÓMEZ
- *Evaluación de alternativas de inversión: análisis matemático y financiero de proyectos (III)* por GIOVANNY E. GÓMEZ
- *EVA: Herramienta para toma de decisiones gerenciales*
- *Financiamiento de proyectos: Metodología para el análisis y evaluación de proyectos de inversión.*
- FONSECA HERNANDEZ, Andrés. *Perfeccionamiento de la identificación del riesgo económico y financiero en los proyectos de inversión de la Industria Cubana del Níquel.* Marcos Medina Arce (Tutor). Tesis de Maestría. Instituto Superior Minero Metalúrgico, 2010. 106 h.
- <http://www.gestiopolis.com/canales/financiera/articulos/23/vpnpvni.htm> 23/05/2013 12:52pm
- <http://www.gestiopolis.com/canales/financiera/articulos/36/estapro.htm> 23/05/2013 12:53pm
- http://server2.southlink.com.ar/vap/decisiones_de_inversion.htm 23/05/2013



12:54pm

- <http://www.virtual.unal.edu.co/cursos/sedes/manizales/4010045/Lecciones/Cap9/9-1-4.htm> 23/05/2013 12:55pm
- <http://www.gestiopolis.com/canales/financiera/articulos/24/tir1.htm> 23/05/2013 12:56pm
- <http://www.monografias.com/trabajos11/vepeme/vepeme.shtml> 23/05/2013 12:57pm
- <http://www.gestiopolis.com/recursos/documentos/fulldocs/ger/EVAhptdg.htm> 23/05/2013 12:59pm
- [http://www.gacetafinanciera.com/EVALUACION DE PROYECTOS](http://www.gacetafinanciera.com/EVALUACION_DE_PROYECTOS) 23/05/2013 1:01pm
- <http://admonyeconomia.blogspot.com/2012/03/tipos-de-proyectos-de-inversion.html> 23/05/2013 1:05pm
- [http://www.eumed.net/libros-gratis/2008b/418/Calculo de los Flujos de Efectivo Proyectos de Reemplazo.htm](http://www.eumed.net/libros-gratis/2008b/418/Calculo_de_los_Flujos_de_Efectivo_Proyectos_de_Reemplazo.htm) 23/05/2013 1:04pm
- <http://www.eumed.net/libros-gratis/2008b/418/Calculo%20de%20los%20Flujos%20de%20Efectivo%20Proyectos%20de%20Reemplazo.htm> 23/05/2013 1:07pm
- <http://www.monografias.com/trabajos82/ranking-proyectos-casos-especiales-evaluacion/ranking-proyectos-casos-especiales-evaluacion2.shtml> 23/05/2013 1:07pm
- <http://www.google.com/cu/search?q=concepto+de+proyectos+de+reemplazo&hl=es-419&gbv=2&prmd=ivns&ei=fSVsUcG5E4mQtAajs4G4Aw&start=10&sa=N> 23/05/2013 1:08pm
- <http://www.javeriana.edu.co/decisiones/Julio/presentaciones/mm.pdf> 23/05/2013 1:09pm
- <http://www.ucm.es/info/jmas/temas/estrcap.pdf> 23/05/2013 1:10pm



- <http://www.gerencie.com/eva.htm> 23/05/2013 1:11 pm
- <http://www.ucm.es/info/jmas/temas/proyecto.pdf> 23/05/2013 1:12 pm
- JAMES VAN HORNE Y JOHN WACHOWICZ. *Fundamentos de Administración Financiera*. 23/05/2013 12:48pm
- *Lineamientos de la Política Económica y Social del Partido y la Revolución*. VI Congreso del PCC. La Habana: Editora Política, 2011.
- MELGAL AZAHARES, Maikel. *Modelo para la selección de inversiones en activos de capital en la Empresa Puerto Moa Cdte. Raúl Díaz Arguelles*. Pedro Aliaga (tutor). Tesis de Maestría, 2009.
- *Ministerio de Economía y Planificación. Resolución 91/2006. Indicaciones del proceso inversionista en Cuba, 2006.*
- SCOTT BESLEY Y EUGENE BRIGHAM. *Fundamentos de Administración Financiera*. 23/05/2013 12:47pm
- *Tasa Interna de Retorno versus Valor Presente Neto.*
- *Trabajo del Valor Presente Neto (VPN) y otras técnicas financieras para el estudio de futuros proyectos por DANIEL NEIRA*

Anexo1 Resumen

Moneda: Total (CUC+CUP)

Tipo de Detallado: Tipo 1 (Preliminar ± 5 %)

Costos Directos	Insumos		Total General
	CUC	CUP	CUC+CUP
Materias Primas	29.390,14	2.939,01	32.329,16
Recargo Comercial	3.177,88	0,00	3.177,88
COSTO TOTAL	\$32.568,02	\$2.939,01	35.507,04

RESUMEN COSTO CAPITAL	<u>CUP</u>	<u>CUC</u>	<u>TOTAL (CUC+CUP)</u>
Costo Capital Total	2.939,01	32.568,02	35.507,04
Materias Primas	2.939,01	29.390,14	32.329,16
Otros Gastos	0,00	3.177,88	3.177,88

Anexo 2 Estimado

Materias Primas Importada									
DESCRIPCIÓN	UM	Cant.	Costo Unitario		Costo Unitario con M/C		Total		TOTAL GENERAL
			CUC	CUP	CUC	CUP	CUC	CUP	CUC+CUP
Arena Cromita.	Tn	180	803,40	0,00	922,30	80,34	166014,58	14461,20	180.475,78
Resina Furánica	Tn	120	3978,00	0,00	4566,74	397,80	548009,28	47736,00	595.745,28
Catalizador	Tn	60	1976,00	0,00	2268,45	197,60	136106,88	11856,00	147.962,88
Pintura Refractaria	Tn	15	4524,00	0,00	5193,55	452,40	77903,28	6786,00	84.689,28
Apisonable ácido (Revestimiento de hornos).	Tn	100	1137,50	0,00	1305,85	113,75	130585,00	11375,00	141.960,00
Fe Cr	Tn	170	6028,10	0,00	6920,26	602,81	1176444,00	102477,70	1.278.921,70
Sinter	Tn	90	17087,08	0,00	19615,97	1708,71	1765437,11	153783,72	1.919.220,83
Fe Mn	Tn	20	1982,50	0,00	2275,91	198,25	45518,20	3965,00	49.483,20
Fe Si	Tn	7	1742,50	0,00	2000,39	174,25	14002,73	1219,75	15.222,48
TOTAL			39.259,08	0,00	45.069,42	3.925,91	4.060.021,05	353.660,37	4.413.681,42

Materias Primas Nacionales									
DESCRIPCIÓN	UM	Cant.	Costo Unitario		Costo Unitario con M/C		Total		TOTAL GENERAL
			CUC	CUP	CUC	CUP	CUC	CUP	CUC+CUP
Arena Cromita.	Tn	180	896,00	89,60	896,00	89,60	161.280,00	16.128,00	177.408,00
Resina Furánica	Tn	120	1571,00	157,10	1.571,00	157,10	188.520,00	18.852,00	207.372,00
Catalizador	Tn	60	785,00	78,50	785,00	78,50	47.100,00	4.710,00	51.810,00
Pintura Refractaria	Tn	15	3310,00	331,00	3.310,00	331,00	49.650,00	4.965,00	54.615,00
Apisonable ácido (Revestimiento de hornos).	Tn	100	856,00	85,60	856,00	85,60	85.600,00	8.560,00	94.160,00
Fe Cr (sustituida en un 20 % por Chatarra de Níquel)	Tn	170	4947,48	494,75	5.661,21	494,75	962.405,20	84.107,16	1.046.512,36
Sinter de Ni (sustituida en un 20 % por Chatarra de Níquel)	Tn	90	13794,66	1.379,47	15.817,77	1.379,47	1.423.599,68	124.151,98	1.547.751,66
Fe Mn (sustituida en un 20 % por Chatarra de Níquel)	Tn	20	1711,00	171,10	1.945,73	171,10	38.914,56	3.422,00	42.336,56
Fe Si (sustituida en un 20 % por Chatarra)	Tn	7	1519,00	151,90	1.725,31	151,90	12.077,18	1.063,30	13.140,48

de Níquel)									
TOTAL			29.390,14	2.939,01	32.568,02	2.939,01	2.969.146,63	265.959,44	3.235.106,06

Diferencias									
DESCRIPCIÓN	UM	Cant.	Costo Unitario		Costo Unitario con M/C		Total		TOTAL GENERAL
			CUC	CUP	CUC	CUP	CUC	CUP	CUC+CUP
Arena Cromita.	Tn	180	-92,60	-89,60	26,30	-9,26	4734,58	-1666,80	3.067,78
Resina Furánica	Tn	120	2407,00	-157,10	2995,74	240,70	359489,28	28884,00	388.373,28
Catalizador	Tn	60	1191,00	-78,50	1483,45	119,10	89006,88	7146,00	96.152,88
Pintura Refractaria	Tn	15	1214,00	-331,00	1883,55	121,40	28253,28	1821,00	30.074,28
Apisonable ácido (Revestimiento de hornos).	Tn	100	281,50	-85,60	449,85	28,15	44985,00	2815,00	47.800,00
Fe Cr	Tn	170	1080,62	-494,75	1259,05	108,06	214038,80	18370,54	232.409,34
Sinter	Tn	90	3292,42	1379,47	3798,19	329,24	341837,42	29631,74	371.469,17
Fe Mn	Tn	20	271,50	-171,10	330,18	27,15	6603,64	543,00	7.146,64
Fe Si	Tn	7	223,50	-151,90	275,08	22,35	1925,55	156,45	2.082,00

Anexo 3 Presupuesto 2014

Área		Fundición												
Centro Costo		40112												
Indicadores	CxP	Total	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic
Producción		6062058,00	492306,00	540582,00	564882,00	431244,00	550056,00	554244,00	480582,00	495582,00	480582,00	570582,00	480708,00	420708,00
Materiales fundamentales	0,61869	3750554,07	289699,64	320475,64	346169,78	253295,65	345630,02	316775,40	300701,76	316944,41	315739,11	371837,41	311365,29	261919,95
ENERGÉTICOS	0,10331	626242,67	2195,10	51913,82	58284,03	60925,34	60925,34	62168,31	55021,24	55021,24	60925,34	61236,08	33283,35	64343,50
Fuel Oil	0,00348	21096,89	1756,90	1756,90	1756,90	1756,90	1756,90	1756,90	1756,90	1756,90	1756,90	1756,90	1770,95	1756,90
Diesel	0,00069	4157,98	346,50	346,50	346,50	346,50	346,50	346,50	346,50	346,50	346,50	346,50	346,50	346,50
Gasolina regular	0,00018	1100,37	91,70	91,70	91,70	91,70	91,70	91,70	91,70	91,70	91,70	91,70	91,70	91,70
Gasolina especial	0	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Energía Eléctrica	0,09896	599887,43	0,00	49718,72	56088,93	58730,24	58730,24	59973,21	52826,14	52826,14	58730,24	59040,98	31074,20	62148,40
Lubricantes	0	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
TOTAL CONSUMO MATERIAL	0,722	4376796,74	291894,74	372389,46	404453,81	314220,99	406555,36	378943,71	355723,00	371965,65	376664,45	433073,49	344648,63	326263,45
Salario	0,13062	791850,86	66288,45	68419,52	66463,31	69201,85	68097,90	69005,15	65923,25	57839,35	69536,86	69535,78	68835,49	52703,96
Depreciación AFT	0	0,00												
Otros gastos monetarios	0,02364	143289,16	11657,45	11781,28	11821,11	11738,30	12536,28	11616,20	11397,72	11821,11	13193,77	11755,29	12313,20	11657,45
Servicios productivos	0,02312	140152,66	11657,45	11084,28	11821,11	11738,30	11839,28	11616,20	11397,72	11821,11	12148,27	11755,29	11616,20	11657,45
Comisión de servicios	0,00052	3136,50	0,00	697,00	0,00	0,00	697,00	0,00	0,00	0,00	1045,50	0,00	697,00	0,00
Otros	0	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
TOTAL GASTOS	0,87626	5311936,77	369840,63	452590,26	482738,24	395161,14	487189,54	459565,06	433043,97	441626,11	459395,08	514364,56	425797,32	390624,86
Trabajadores promedio	//////////	120,00	120,00	120,00	120,00	120,00	120,00	120,00	120,00	120,00	120,00	120,00	120,00	120,00
Valor agregado	//////////	1545108,60	188753,81	157108,26	148607,08	105284,71	131661,36	163684,09	113461,28	111795,24	91769,28	125753,22	124443,17	82787,10
Productividad	//////////	12875,90	1572,95	1309,24	1238,39	877,37	1097,18	1364,03	945,51	931,63	764,74	1047,94	1037,03	689,89
Salario medio	//////////	6598,76	552,40	570,16	553,86	576,68	567,48	575,04	549,36	481,99	579,47	579,46	573,63	439,20

Anexo 4 PRESUPUESTO DE GASTOS SIN MATERIALES DE REEMPLAZO

Años	2014	2015	2016	2017
Producción	6.062.058,00	6.183.299,16	6.306.965,14	6.433.104,45
Materiales Fundamentales	3.750.554,07	3.825.565,15	3.902.076,46	3.980.117,99
Materia Prima y Materiales	3.750.554,07	3.825.565,15	3.902.076,46	3.980.117,99
Fuel Oil	21.096,89	21.096,89	21.096,89	21.096,89
Diesel Oil	4.157,98	4.157,98	4.157,98	4.157,98
Gasolina	1.100,37	1.100,37	1.100,37	1.100,37
Energía Eléctrica	599.887,43	599.887,43	599.887,43	599.887,43
Lubricantes	0,00	0,00	0,00	0,00
Portadores Energéticos	626.242,67	626.242,67	626.242,67	626.242,67
Salario	791.850,86	791.850,86	791.850,86	791.850,86
Depreciación AFT	254.472,00	254.472,00	254.472,00	254.472,00
Otros gastos monetarios	143.289,16	146.092,21	148.951,33	151.867,62
Servicios productivos	140.152,66	142.955,71	145.814,83	148.731,12
Comisión de servicios	3.136,50	3.136,50	3.136,50	3.136,50
Otros	0,00	0,00	0,00	0,00
TOTAL GASTOS	5.566.408,77	5.644.222,90	5.723.593,32	5.804.551,14
Trabajadores promedio	120	120	120	120
Productividad	50.517,15	51.527,49	52.558,04	53.609,20
Salario medio	549,90	549,90	549,90	549,90

Anexo 5 PRESUPUESTO DE GASTOS SIN MATERIALES DE REEMPLAZO

Años	2014	2015	2016	2017
Producción	6.062.058,00	6.183.299,16	6.306.965,14	6.433.104,45
Materiales Fundamentales	2.571.978,72	2.623.418,29	2.675.886,66	2.729.404,39
Materia Prima y Materiales	2.571.978,72	2.623.418,29	2.675.886,66	2.729.404,39
Fuel Oil	21.096,89	21.096,89	21.096,89	21.096,89
Diesel Oil	4.157,98	4.157,98	4.157,98	4.157,98
Gasolina	1.100,37	1.100,37	1.100,37	1.100,37
Energía Eléctrica	599.887,43	599.887,43	599.887,43	599.887,43
Lubricantes	0,00	0,00	0,00	0,00
Portadores Energéticos	626.242,67	626.242,67	626.242,67	626.242,67
Salario	791.850,86	791.850,86	791.850,86	791.850,86
Depreciación AFT	254.472,00	254.472,00	254.472,00	254.472,00
Otros gastos monetarios	143.289,16	146.154,94	149.078,04	152.059,60
Servicios productivos	140.152,66	142.955,71	145.814,83	148.731,12
Comisión de servicios	3.136,50	3.199,23	3.263,21	3.328,48
Otros	0,00	0,00	0,00	0,00
TOTAL GASTOS	4.387.833,41	4.442.138,77	4.497.530,23	4.554.029,53
Trabajadores promedio	120	120	120	120
Productividad	50.517,15	51.527,49	52.558,04	53.609,20
Salario medio	549,90	549,90	549,90	549,90

Anexo 6 Tasa Interés CUP

Tasa Interés	5,00%
--------------	-------

	Línea de Crédito	Utilización	Acumulado	Management Fee (flat)	Saldo Pendiente	Commitment Fee	Interés	Total Intereses	Principal	Total Int.+Princ.	Pagos
1	2.939,01	1.469,51	1.469,51		1.469,51	0,00	6,12	6,12		6,12	
2			1.469,51		1.469,51	0,00	6,12	6,12		6,12	
3			1.469,51		1.469,51	0,00	6,12	6,12		6,12	
4			1.469,51		1.469,51	0,00	6,12	6,12		6,12	
5			1.469,51		1.469,51	0,00	6,12	6,12		6,12	
6			1.469,51		1.469,51	0,00	6,12	6,12		6,12	
7		1.469,51	2.939,01		0,00	0,00	12,25	12,25		12,25	
8			2.939,01		0,00	0,00	12,25	12,25		12,25	
9			2.939,01		0,00	0,00	12,25	12,25		12,25	
10			2.939,01		0,00	0,00	12,25	12,25		12,25	
11			2.939,01		0,00	0,00	12,25	12,25		12,25	
12			2.939,01		0,00	0,00	12,25	12,25		12,25	110,21
13			2.816,56		0,00	0,00	11,74	11,74	122,46	134,19	
14			2.694,10		0,00	0,00	11,23	11,23	122,46	133,68	
15			2.571,64		0,00	0,00	10,72	10,72	122,46	133,17	
16			2.449,18		0,00	0,00	10,20	10,20	122,46	132,66	
17			2.326,72		0,00	0,00	9,69	9,69	122,46	132,15	
18			2.204,26		0,00	0,00	9,18	9,18	122,46	131,64	
19			2.081,80		0,00	0,00	8,67	8,67	122,46	131,13	
20			1.959,34		0,00	0,00	8,16	8,16	122,46	130,62	
21			1.836,88		0,00	0,00	7,65	7,65	122,46	130,11	
22			1.714,43		0,00	0,00	7,14	7,14	122,46	129,60	
23			1.591,97		0,00	0,00	6,63	6,63	122,46	129,09	
24			1.469,51				6,12	6,12	122,46	128,58	1.576,66
25			1.347,05				6,12	6,12	122,46	128,58	

AÑO 2014

AÑO 2015

26			1.224,59				5,61	5,61	122,46	128,07		
27			1.102,13				5,10	5,10	122,46	127,56		
28			979,67				4,59	4,59	122,46	127,05		
29			857,21				4,08	4,08	122,46	126,54		
30			734,75				3,57	3,57	122,46	126,03	AÑO 2016	
31			612,29				3,06	3,06	122,46	125,52		
32			489,84				2,55	2,55	122,46	125,01		
33			367,38				2,04	2,04	122,46	124,50		
34			244,92				1,53	1,53	122,46	123,99		
35			122,46				1,02	1,02	122,46	123,48		
36			0,00				0,51	0,51	122,46	122,97		1.509,31
				0,00	8.817,04	0,00	257,16	257,16	2.939,01	3.196,18		3.196,18

Descripción	2014	2015	2016	2017	Total
Intereses	110,21	107,15	39,80		257,16
Principal	0,00	1.469,51	1.469,51		2.939,01
Total	110,21	1.576,66	1.509,31		3.196,18

Anexo 7 Tasa de Interés CUC

Tasa Interés p.a	5,00%
------------------	-------

	Línea de Crédito	Utilización	Acumulado	Management Fee (flat)	Saldo Pendiente	Commitment Fee	Interés	Total Intereses	Principal	Total Int.+Princ.	Pagos	
1	32.568,02	16.284,01	16.284,01	0,00	16.284,01	0,00	67,85	67,85	0,00	67,85		
2			16.284,01		16.284,01	0,00	67,85	67,85	0,00	67,85		
3			16.284,01		16.284,01	0,00	67,85	67,85	0,00	67,85		
4			16.284,01		16.284,01	0,00	67,85	67,85	0,00	67,85		
5			16.284,01		16.284,01	0,00	67,85	67,85	0,00	67,85		
6			16.284,01		16.284,01	0,00	67,85	67,85	0,00	67,85		AÑO 2014
7		16.284,01	32.568,02		0,00	0,00	135,70	135,70	0,00	135,70		
8			32.568,02		0,00	0,00	135,70	135,70	0,00	135,70		
9			32.568,02		0,00	0,00	135,70	135,70	0,00	135,70		
10			32.568,02		0,00	0,00	135,70	135,70	0,00	135,70		
11			32.568,02		0,00	0,00	135,70	135,70	0,00	135,70		
12			32.568,02		0,00	0,00	135,70	135,70	0,00	135,70	1.221,30	
13			31.211,02		0,00	0,00	130,05	130,05	1.357,00	1.487,05		
14			29.854,02		0,00	0,00	124,39	124,39	1.357,00	1.481,39		
15			28.497,02		0,00	0,00	118,74	118,74	1.357,00	1.475,74		
16			27.140,02		0,00	0,00	113,08	113,08	1.357,00	1.470,08		
17			25.783,02		0,00	0,00	107,43	107,43	1.357,00	1.464,43		
18			24.426,02		0,00	0,00	101,78	101,78	1.357,00	1.458,78		AÑO 2015
19			23.069,02		0,00	0,00	96,12	96,12	1.357,00	1.453,12		
20			21.712,01		0,00	0,00	90,47	90,47	1.357,00	1.447,47		
21			20.355,01		0,00	0,00	84,81	84,81	1.357,00	1.441,81		
22			18.998,01		0,00	0,00	79,16	79,16	1.357,00	1.436,16		
23			17.641,01		0,00	0,00	73,50	73,50	1.357,00	1.430,51		
24			16.284,01		0,00	0,00	67,85	67,85	1.357,00	1.424,85		
25			14.927,01		0,00	0,00	62,20	62,20	1.357,00	1.419,20		
26			13.570,01		0,00	0,00	56,54	56,54	1.357,00	1.413,54		
27			12.213,01		0,00	0,00	50,89	50,89	1.357,00	1.407,89		
28			10.856,01		0,00	0,00	45,23	45,23	1.357,00	1.402,23		
29			9.499,01		0,00	0,00	39,58	39,58	1.357,00	1.396,58		
30			8.142,01		0,00	0,00	33,93	33,93	1.357,00	1.390,93		AÑO

31		6.785,00		0,00	0,00	28,27	28,27	1.357,00	1.385,27	
32		5.428,00		0,00	0,00	22,62	22,62	1.357,00	1.379,62	
33		4.071,00		0,00	0,00	16,96	16,96	1.357,00	1.373,96	
34		2.714,00		0,00	0,00	11,31	11,31	1.357,00	1.368,31	
35		1.357,00		0,00	0,00	5,65	5,65	1.357,00	1.362,66	
36		0,00		0,00	0,00	0,00	0,00	1.357,00	1.357,00	
		667.644,44	0,00	97.704,06	0,00	2.781,85	2.781,85	32.568,02	35.349,87	1.221,30

Descripción	2014	2015	2016	2017	Total
Intereses	1.221,3	1.187,4	373,2		2.781,85
Principal	0,00	16.284,0	16.284,0		32.568,02
Total	1.221,3	17.471,4	16.657,2		35.349,87

Anexo 8 Flujo de Caja del Proyecto

Moneda: Total (CUC+CUP)

DESCRIPCIÓN	U/M	2014	2015	2016	TOTAL
Producción Sin Inversión	M\$	\$6.062.058,00	\$6.183.299,16	\$6.306.965,14	\$18.552.322,30
Producción Con Inversión	M\$	\$6.062.058,00	\$6.183.299,16	\$6.306.965,14	\$18.552.322,30
Incremento de Producción	M\$	\$0,00	\$0,00	\$0,00	\$0,00
Gastos Sin Inversión	M\$	\$5.566.408,77	\$5.644.222,90	\$5.723.593,32	\$16.934.224,99
Gastos Con Inversión	M\$	\$4.387.833,41	\$4.442.138,77	\$4.497.530,23	\$13.327.502,41
Disminución de Gastos	M\$	\$1.178.575,36	\$1.202.084,13	\$1.226.063,09	\$3.606.722,58
ESTADO DE RESULTADO		2014	2015	2016	Total
Incremento de Producción	M\$	\$0,00	\$0,00	\$0,00	\$0,00
Disminución de Gastos	M\$	\$1.178.575,36	\$1.202.084,13	\$1.226.063,09	\$3.606.722,58
Utilidad Bruta o de Operaciones	M\$	\$1.178.575,36	\$1.202.084,13	\$1.226.063,09	\$3.606.722,58
Costos Financieros	M\$	\$1.331,51	\$1.294,53	\$412,97	\$3.039,02
Utilidad Antes de Impuestos	M\$	\$1.177.243,84	\$1.200.789,61	\$1.225.650,11	\$3.603.683,56
Impuesto sobre utilidades	M\$	\$412.035,34	\$420.276,36	\$428.977,54	\$1.261.289,25
Utilidad Neta	M\$	\$765.208,50	\$780.513,24	\$796.672,57	\$2.342.394,31
		2014	2015	2016	TOTAL
Utilidad Neta del Proyecto	\$	\$765.208,50	\$780.513,24	\$796.672,57	\$2.342.394,31
Más Valor Residual	\$	\$0,00	\$0,00	\$0,00	\$0,00
Efectivo Neto	\$	\$765.208,50	\$780.513,24	\$796.672,57	\$2.342.394,31
Inversiones	\$				\$0,00
(+/-):Variación del Capital de Trabajo	\$	\$776.237,00	\$777.235,00	\$782.821,00	\$2.336.293,00
Flujo de Caja Neto del Proyecto	\$	-\$11.028,50	\$3.278,24	\$13.851,57	\$6.101,31
Flujo de Caja Acumulado	\$	-\$11.028,50	-\$7.750,26	\$6.101,31	-\$12.677,45
Tasa de Descuento		5,0%	5,0%	5,0%	
Valor Actualizado Neto, (VAN)		\$4.435,6	\$717.846,9	\$755.731,5	
Tasa Interna de Retorno,(TIR)	27,91%	0,00%	0,00%	27,91%	
Período de Recuperación		2 Años	6,7 meses		

Anexo 9 Financiamiento

Financiamiento	2014	2015	2016	Total
Crédito en Divisa	32.568,02	0,00	0,00	32.568,02
Crédito en MN	2.939,01	0,00	0,00	2.939,01
Total	35.507,04	0,00		35.507,04

DESCRIPCIÓN	2014	2015	2016	Total
Principal	0,00	17.753,52	17.753,52	17.753,52
Crédito en Divisa	0,00	16.284,01	16.284,01	16.284,01
Crédito en MN	0,00	1.469,51	1.469,51	1.469,51
Interés	1.331,51	1.294,53	412,97	2.626,04
Crédito en Divisa	1.221,30	1.187,38	373,18	2.408,68
Crédito en MN	110,21	107,15	39,80	217,36
Total Principal + Intereses	1.331,51	19.048,05	18.166,49	20.379,56