



REPÚBLICA DE CUBA
MINISTERIO DE EDUCACIÓN SUPERIOR
INSTITUTO SUPERIOR MINERO METALÚRGICO DE MOA
“Dr. Antonio Núñez Jiménez”

FACULTAD DE HUMANIDADES
DEPARTAMENTO DE CONTABILIDAD Y FINANZAS

Trabajo de Diploma

TESIS PRESENTADA EN OPCION AL TITULO DE
LICENCIADO EN CONTABILIDAD Y FINANZAS.

**Título: Evaluación Económica de la Ejecución de
las Inversiones del Programa de Modernización
de la EMNI**

AUTOR: YINABYS SANDIN PIRE

TUTOR: LIC. JUAN CARLOS FUENTES CRUZ

**MOA 2010
AÑO 52 DE LA REVOLUCIÓN**



REPÚBLICA DE CUBA
MINISTERIO DE EDUCACIÓN SUPERIOR
INSTITUTO SUPERIOR MINERO METALÚRGICO DE MOA
“Dr. Antonio Núñez Jiménez”

FACULTAD DE HUMANIDADES
DEPARTAMENTO DE CONTABILIDAD Y FINANZAS

Trabajo de Diploma

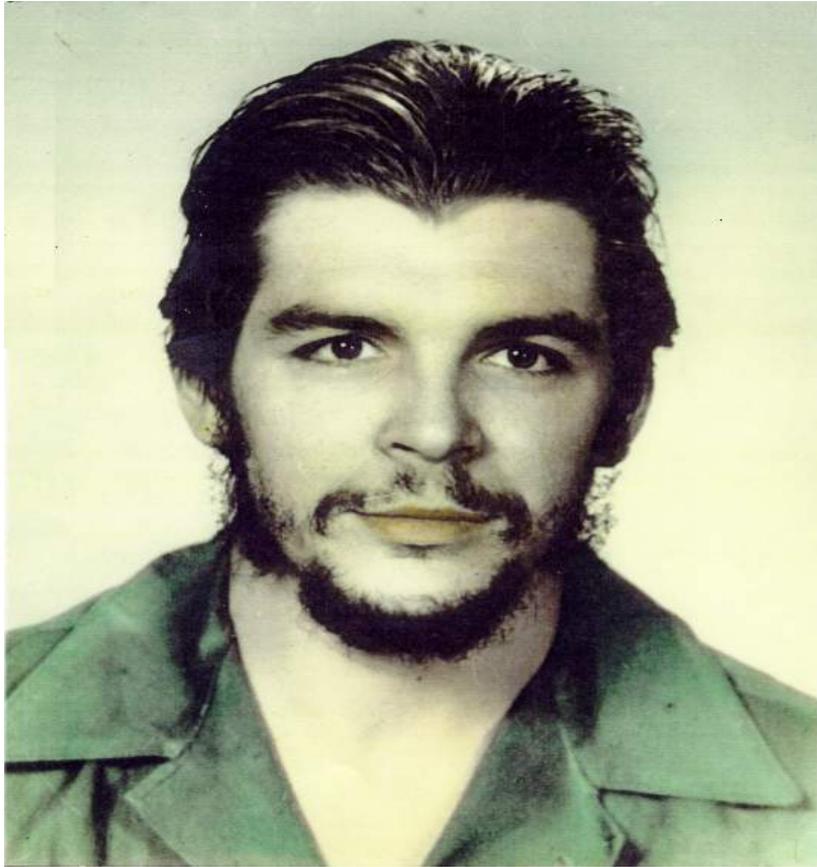
TESIS PRESENTADA EN OPCION AL TITULO DE
LICENCIADO EN CONTABILIDAD Y FINANZAS.

**Título: Evaluación Económica de la Ejecución de
las Inversiones del Programa de Modernización
de la EMNI**

AUTOR: _____

TUTOR: _____

MOA 2010
AÑO 52 DE LA REVOLUCIÓN



“La efectividad no se evalúa exclusivamente por la optimización de los recursos a su alcance, ni por el monto cuantitativo de los beneficios y utilidades obtenidas por sus empresas, sino además por su capacidad para optimizar la gestión económica.”

Che

DEDICATORIA

A mis padres por haberme devuelto la fe de la vida y enseñarme el transitar de mi camino día a día a pesar de mi testadures.... por haber sido tan comprensivos conmigo y por todos sus consejos durante todos estos años de mi existencia....A mis hijos que son mi razón de ser.

A mis profesores, que me impulsaron a seguir mis estudios y me enseñaron, que se debe ser mejor cada día, porque un mañana..... un mañana puede ser tarde.

Al Ing. Germán Santiago Alfonso Martínez por el esfuerzo, el apoyo y su ayuda incondicional sin el cual no hubiera sido posible la realización de este trabajo.

A todas mis amistades que me inculcaron ser disímil en cuanto a las nebulosas de la vida, y me condujeron por un sendero diferente en mi vida ensañándome a deslucidar el bien del mal.

A Carlos Gilberto Sampson Irons por haber llegado a mi vida cuando más lo necesitaba y por haberme apoyado.

..... En fin a DIOS mi más seguro guardián, bien hechor y juez, por revelarme el Poder de la Esperanza....

Yina.

AGRADECIMIENTOS

De manera especial al Ing. German Santiago Alfonso Martínez y al Lic. Juan Carlos Fuentes, tutores de esta investigación, por el aporte de sus valiosos conocimientos y dedicación personal en todo momento.

Y a todos aquellos amigos y profesores que me sirvieron de guía, dieron todo de sí y contribuyeron de una forma u otra a que este trabajo se llevara a término de manera satisfactoria.

RESUMEN

Para las empresas estatales socialistas resulta de vital importancia dar prioridad a las inversiones y organizar un efectivo sistema de información que satisfaga en calidad y cantidad el proceso de toma de decisiones sobre las inversiones en activos de capital.

El proyecto de modernización de la EMNI constituye la base logística para garantizar durante los próximos años, los niveles actuales de servicios de fabricación de piezas de repuesto para el mantenimiento y reparaciones capitales de la Industria Cubana del Níquel, así como enfrentar su proceso inversionista de expansión y modernización.

Pero el mismo no cuenta con una evaluación económica financiera de las inversiones ejecutadas para poder comparar los resultados obtenidos con los previstos en el estudio de factibilidad, resultando evidente la necesidad de realizar esta evaluación para así hacer las correcciones necesarias y la entrega de información que pueda ser utilizada por la dirección de la EMNI en toma de decisiones y en la elaboración de nuevos proyectos.

El resultado de la investigación demostró que los resultados alcanzados en el trabajo, indican que las inversiones ejecutadas hasta la fecha en el programa de modernización de la Empresa Mecánica del Níquel poseen efectividad ya que los indicadores económicos son favorables en todos los aspectos, recomendándole a la dirección de la empresa realizar anualmente este análisis post inversión para las inversiones que se vayan ejecutando del estudio de factibilidad.

SUMMARY

For the socialist state enterprises it is of great importance to set priority on the investments and organize an effective information system which satisfies in quality and quantity the process of decision making on the investments in capital assets.

The EMNI modernization project is the logistics base for guaranteeing during the next years the current levels of spare parts fabrication services for the maintenance and capital repair in the nickel Cuban industry, as well as to promote its expansion and modernization investing process.

But it does not have a financial and economic assessment of the investments carried out in order to be able to compare the actual results with those foreseen in the feasibility study, turning out to be evident the need of conducting an assessment so that the necessary corrections can be done and deliver the information that can be used by the EMNI Management in decision making and the production of new projects.

The investigation proved that the results from the job indicate that the investments carried out so far in the modernization program in the Empresa Mecánica del Níquel are effective since the economic indicators are favourable in all aspects, recommending to Management to carry out this analysis yearly post investment for the investment being carried out in the feasibility study.

INDICE

INTRODUCCIÓN	¡Error! Marcador no definido.
CAPÍTULO I: MARCO TEÓRICO DE LA INVERSIÓN EMPRESARIAL. MÉTODOS DE EVALUACIÓN DE LOS PROYECTOS DE INVERSIÓN.	¡Error! Marcador no definido.
1.1 Antecedentes, evolución y desarrollo de los Estudios de Factibilidad de los Proyectos de inversión en el Mundo y Cuba.	¡Error! Marcador no definido.
1.2 Términos	6
1.3 Fundamentación teórica para la realización de Estudios de Factibilidad. ¡Error! Marcador no definido.	
1.4 Análisis histórico del proceso de evaluación de inversión. . ¡Error! Marcador no definido.	
1.5 Análisis teórico del proceso de evaluación de inversiones. ¡Error! Marcador no definido.	
1.6 Evolución teórica de la administración financiera en Cuba. ¡Error! Marcador no definido.	
1.6.1 Fases del Proceso Inversionista en Cuba.	¡Error! Marcador no definido.
1.7 Evaluación técnica – económica final y análisis de postinversión ¡Error! Marcador no definido.	
CAPÍTULO II: DETERMINACIÓN DE LA EFECTIVIDAD DE LAS INVERSIONES EJECUTADAS EN LA E.M.Ni DURANTE LOS AÑOS 2008, 2009 Y 2010. ¡Error! Marcador no definido.	
2.2 Fundamentación de las inversiones evaluadas en el Estudio de Factibilidad periodo 2008 - 2010.	¡Error! Marcador no definido.
2.2.1 UEB Fundición	¡Error! Marcador no definido.
2.2.2 UEB Maquinado.	40
2.2.3 UEB Construcciones metálicas.	¡Error! Marcador no definido.
2.2.4 UEB Mecánico Central.	¡Error! Marcador no definido.
2.2.5 UEB Nicaro.	¡Error! Marcador no definido.
2.3.1 UEB Fundición	¡Error! Marcador no definido.
2.3.2 UEB Maquinado.	¡Error! Marcador no definido.
2.3.3 UEB Construcciones metálicas.	¡Error! Marcador no definido.
2.3.5 UEB Nicaro.	¡Error! Marcador no definido.
2.4 Estimado de costo capital.	¡Error! Marcador no definido.
2.4.1 Estimado de costo capital, inversiones evaluadas en el Estudio de Factibilidad periodo 2008 - 2010.	¡Error! Marcador no definido.
2.4.2 Estimado de costo capital real, inversiones evaluadas en el Estudio de Factibilidad periodo 2008 - 2010.	¡Error! Marcador no definido.
2.5 Costo de operaciones.	¡Error! Marcador no definido.
2.6 Resultados económicos logrados	¡Error! Marcador no definido.



CONCLUSIONES..... ¡Error! Marcador no definido.
RECOMENDACIONES ¡Error! Marcador no definido.
BIBLIOGRAFÍA..... ¡Error! Marcador no definido.

INTRODUCCIÓN

En Cuba, según la resolución 91 del 2006 - Indicaciones para el Proceso Inversionista del Ministerio de Economía y Planificación, se considera inversiones a las acciones dirigidas a nuevas instalaciones productivas, de servicios y de infraestructura, así como su ampliación, rehabilitación, remodelación, reposición de equipamiento u otros y la preparación capital; el fomento de plantaciones permanentes; el incremento del rebaño básico; la adquisición de ganado mayor; la adquisición de equipos de transporte aéreo, marítimo y terrestre, así como otros equipos que por si solos constituyen activos fijos. En las inversiones mineras y petroleras, se considera inversión a la adquisición de equipamiento y la ejecución de obras constructivas, así como las investigaciones, proyectos y otros gastos financieros directamente relacionados con dichas partidas.

Las Inversiones de Modernización o Innovación: Son las que se hacen para mejorar los productos existentes o por la puesta a punto y lanzamiento de nuevos productos.

El Ministerio de la Industria Básica, de conjunto con el Grupo Empresarial Cubaníquel, ha trazado la estrategia de expandir la Industria del Níquel, basado en las oportunidades del crecimiento del mercado y la subida de los precios tanto en la actualidad como en el futuro. Es por ello que el programa de inversiones y de modernización para la Empresa "Comandante Gustavo Machín Hoed de Beche", constituye la base logística para garantizar durante los próximos años, los niveles actuales de servicios de fabricación de piezas de repuesto para el mantenimiento y reparaciones capitales de la Industria Cubana del Níquel, así como enfrentar su proceso inversionista de expansión y modernización.

Los proyectos de Inversiones están previstos en el Estudio de Factibilidad Técnico Económico, que prevé las inversiones y planes de modernización de sus Unidades Empresariales de Base (UEB) en el período 2006 - 2012.

La empresa carece de un análisis post inversión de las inversiones ejecutadas en el periodo 2008 – 2010, del proyecto de modernización de la EMNI, por lo que se hace imposible comparar los resultados previstos en el estudio de factibilidad, con los reales obtenidos.

Ya se han ejecutado algunas inversiones del programa de modernización de la EMNI, pero no se ha realizado un análisis de la efectividad de estas inversiones ejecutadas lo que constituye esto el **Problema científico** de esta investigación.

El **Objeto de Estudio** se manifiesta en la Administración Financiera a largo plazo.

Objetivo General: Evaluar la efectividad de las inversiones ejecutadas a través de una evaluación económica financiera.

El **Campo de acción** lo constituye el proceso inversionista de la EMNI.

Partimos de la siguiente **hipótesis:** Sí el resultado del análisis de la ejecución de las inversiones ejecutadas en el período 2008 - 2010, resultan favorables, posibilitará la adopción de medidas de corrección inmediata y en la posterior explotación, esto elevaría la capacidad productiva de la EMNI, con mayor eficiencia y por consiguiente los aportes al presupuesto del Estado.

Este trabajo investigativo proporciona a los directivos de la EMNI los resultados de los proyectos de inversión ejecutados en el período 2008-2010, su impacto en los flujos de entrada de efectivo de la Empresa y es punto de partida para analizar las correcciones necesarias que debe introducirse al programa de Modernización de la entidad.

Objetivos Específicos

Comprobación de:

1. La reposición del equipamiento fundamental que permita el sostenimiento de los niveles de producción alcanzados para mantener las reparaciones capitales y servicios de mantenimiento.
2. Disminución del costo por peso de ventas.
3. El Incremento de la productividad, lo que implica una reducción de costos y mayor precisión en el servicio prestado.
4. Reducción de las importaciones de partes, piezas y accesorios.

5. El ajuste al costo capital del proyecto a la disponibilidad financiera de la empresa.

Los principales **métodos teóricos de la investigación** utilizados fueron los siguientes:

1. **Histórico-lógico:** Antecedentes, causas y condiciones en que se ha desarrollado la evaluación de la inversión.
2. **Análisis-síntesis de la información científico-técnica:** Métodos y técnicas que se analizaron por separado y luego se integraron para obtener los resultados, manifestándose el carácter sistémico e integrador del trabajo.
3. **Comparativo:** Compara las condiciones y resultados actuales con lo previsto en el futuro.
4. **Métodos empíricos:** La observación, la medición y la comparación aplicándose como técnicas la aritmética y la estadística entre otros.

CAPÍTULO I: MARCO TEÓRICO DE LA INVERSIÓN EMPRESARIAL. MÉTODOS DE EVALUACIÓN DE LOS PROYECTOS DE INVERSIÓN.

1.1 Antecedentes, evolución y desarrollo de los Estudios de Factibilidad de los Proyectos de inversión en el Mundo y Cuba.

La factibilidad económico-financiera de los proyectos es una técnica bien establecida para inversiones que requieren fuertes cantidades de capital. Sus orígenes se remontan al siglo XIII, cuando la Corona Inglesa evaluó las minas de plata de Devon y negoció un préstamo para su explotación con Frescobaldi, uno de los bancos mercantiles italianos líderes de la época. Lo negociaron como lo que hoy en día se conoce, por préstamo para pago con la producción.

A través de las siguientes décadas, la metodología para la formulación de proyectos y en especial el relativo a la evaluación de inversiones, se ha enriquecido con la contribución de distintos enfoques, tanto matemáticos, estadísticos o de ingeniería, así como con la ayuda de posiciones ecológicas, socioculturales y políticas.

La necesidad de fundamentar con el máximo rigor posible la eficiencia de la economía en su conjunto, hizo indispensables la evolución, desarrollo y aplicación de los estudios de factibilidad económicos-financieros desde su origen hasta nuestros días, que tienen como objetivo: La evaluación de los proyectos de inversión con la finalidad de obtener fondos para su ejecución, garantizar que la necesidad de acometer cada inversión esté plenamente justificada y que las soluciones económico-financieras sean las más ventajosas para el país, procurando:

- ⇒ La óptima utilización de los recursos materiales y humanos.
- ⇒ Los mejores resultados en la balanza de pagos.
- ⇒ Una elevada eficiencia económica.

⇒ Garantizar que los planes previstos para la ejecución y puesta en explotación de los proyectos respondan a las posibilidades y necesidades de la economía nacional.

En resumen podemos decir que es un proceso de aproximación que nos permite demostrar la necesidad y la conveniencia de una inversión.

La experiencia obtenida en Cuba en la preparación de estudios de factibilidad económicos-financieros ha sido variada. Por lo general tales estudios estuvieron vinculados, al abastecimiento de equipos o fueron parte de proyectos llave en mano; en ellos, no se destacaron suficientemente los problemas relacionados con la estructura del financiamiento y otros que surgieron durante la ejecución y operación de los mismos. En otros casos, estos estudios se basaron en gran parte, en la experiencia anterior obtenida con proyectos similares que luego resultaron inadecuados para las nuevas condiciones.

La falta de experiencia en la realización de dichos estudios y los resultados inadecuados obtenidos, obligan a establecer la fundamentación teórica para el desarrollo de los Estudios de Factibilidad Económicos-Financieros que dé respuesta a las exigencias de la economía cubana actual en general y a la Industria del Níquel en particular, a la vez que sirva para la evaluación de cualquier proyecto de inversión.

La fundamentación que a continuación se presenta, para la realización de los estudios de factibilidad económicos-financieros incluye: conceptualización de inversión, clasificación, ciclo de vida, costo capital de la inversión, depreciación, costos de operación, precios, financiamiento utilizado en los proyectos de inversión, rendimiento del capital, estados financieros, razones financieras, capital de trabajo, métodos de rentabilidad y recuperación para la evaluación de los proyectos de inversión, umbral de rentabilidad o punto de equilibrio, márgenes de contribución y seguridad sobre las ventas, análisis de sensibilidad y clasificación de la información para la toma de decisiones.

1.2 Términos.

Según la resolución 91 del 2006 – Indicaciones para el Proceso Inversionista – del Ministerio de Economía y Planificación y a fin de establecer el alcance e interpretación de las disposiciones contenidas en estas indicaciones, a los efectos de esta legislación y según capítulo I, artículo 3, se definen los siguientes términos:

- **Inversión:** El gasto de recursos financieros, humanos y materiales con la finalidad de obtener ulteriores beneficios económicos y sociales a través de la explotación de nuevos activos fijos.
- **Proceso inversionista:** Es un sistema dinámico que integra las actividades y/o servicios que realizan los diferentes sujetos que participan en el mismo, desde su concepción inicial hasta la puesta en explotación.
- **El inversionista:** Es la entidad designada para dirigir la inversión desde su concepción inicial hasta su puesta en explotación, supervisando y comprobando en el marco de las atribuciones que en este sentido le confiere la legislación vigente, la marcha adecuada del proceso en sus diferentes fases y responsabilizándose con los resultados obtenidos una vez puesta en explotación.
- **Proyecto:** Es el conjunto de documentos mediante los cuales se definen y determina la configuración de la inversión, justificando luego las soluciones propuestas de acuerdo con las normativas técnicas aplicables. Esta definición coincide con la interpretación que por muchos años se ha manejado en Cuba para este término y difiere de la acepción más amplia utilizada en la bibliografía internacional y nacional que define el proyecto como “la combinación de recursos humanos y no humanos reunidos en una organización temporal para conseguir un propósito determinado”
- **Dirección integrada de proyecto (D.I.P):** Es la técnica de dirección a través de la cual se dirigen y coordinan los recursos humanos, financieros y materiales, a lo largo del proceso inversionista, para conseguir los objetivos prefijados de alcance,

costos, plazos, calidad y satisfacción de los participantes o partes interesadas en el mismo. En estas indicaciones, al referirnos a la D.I.P, se trata de la técnica de dirección aplicada al proceso inversionista o a alguna de sus fases o actividades.

1.3 Fundamentación teórica para la realización de Estudios de Factibilidad.

Conceptualización de inversión.

El concepto de inversión ha sido interpretado por varios autores de diferente formas, para P. Massé, el acto de invertir representa, "...Transformar unos recursos financieros en bienes concretos..."¹. Por consiguiente el resultado de este acto es el bien invertido. De acuerdo, a las salidas de efectivos que se producen en las empresas B. C., Eduardo; C. R., Ignacio y D. H.

J., José, conciben la inversión como "...Adquirir ciertos bienes, sacrificar unos capitales financieros con la esperanza, más o menos lejana de obtener unos ingresos o unas rentas, la renuncia a una satisfacción cierta e inmediata a cambio de las creencias de obtener unos beneficios futuros y distribuidos en el tiempo..."². Al referirse a este tema S. S. Andrés. S, la conceptualiza como: "...Cambio de una satisfacción inmediata y cierta a la que se renuncia, contra una esperanza que se adquiere y de la cual el bien invertido es el soporte..."³. Los enunciados de estos autores guardan similitud y pueden usarse en la estructuración y aplicación de los proyectos de inversión.

En general, inversión es todo desembolso de recursos financieros para adquirir bienes concretos, duraderos o instrumentos de producción, que la empresa utiliza durante varios ciclos económicos para cumplir con sus objetivos. La aplicación consecuente de estos enunciados, propiciará la optimización de los recursos y el cumplimiento de los requisitos que deben mantener los proyectos durante y después de su ejecución.

Clasificación de las inversiones.

Hay muchas formas de clasificar las inversiones. Atendiendo a sus funciones en el seno de la empresa podemos clasificarlas en:

- Inversiones de renovación o reemplazo: se llevan a cabo con el objetivo de sustituir un equipo o elemento productivo antiguo por otro nuevo.
- Inversiones de expansión: son las que se efectúan para hacer frente a una demanda creciente de consumo de bienes y servicios.
- Inversiones de modernización o innovación: son las que se hacen para mejorar los productos existentes o por la puesta a punto y lanzamiento de nuevos productos.
- Inversiones estratégicas: Son aquellas que tratan de reafirmar a la Empresa en el mercado, reduciendo los riesgos que resultan del progreso técnico y de la competencia.

Ciclo de vida de un proyecto.

El ciclo de vida de un proyecto de inversión, permite analizar paso a paso las diversas fases por donde transita, desde que surge hasta que deja de existir. Al respecto, la firma de Consultoría Mexicana, S. C., señala "...Los proyectos de inversión enfrentan un ciclo que va desde la identificación "nacimiento" hasta su abandono "muerte", de ahí que se le denomine ciclo de vida..."

La etapa de pre-inversión es aquella; donde se generan los documentos técnicos-económicos, políticos, sociales y ambientales, para la toma de decisiones. La fase de inversión y ejecución se inicia con el financiamiento y concluye con la puesta en marcha del proyecto, la fase de operación transita por un proceso de crecimiento, estabilidad y disminución de la productividad como consecuencia del uso del proyecto.

Similar a Consultoría Mexicana el Manual de la ONUDI converge en que el ciclo de desarrollo de un proyecto de inversión comprende las tres fases del esquema mostrado anteriormente. Pero, proporciona los detalles de las diversas tareas que se deben realizar en cada etapa, indicando:

“...La fase de preinversión comprende varias etapas: identificación de oportunidades de inversión (estudios de oportunidad); definiciones preliminares del proyecto (estudio de pre-viabilidad); formulación del proyecto (estudio de viabilidad); evaluación final y decisiones de invertir. Los estudios de apoyo o funcionales forman parte de la etapa de formulación del proyecto.

La fase de inversión y ejecución se puede dividir en las siguientes etapas: a) Plan del proyecto y diseños técnicos; b) Negociaciones y celebración de contratos; c) Construcción; d) Capacitación y e) Puesta en marcha del proyecto.

La fase operacional comprende dos períodos: A corto y a largo plazo. El corto plazo se refiere al período inicial, después de comenzada la producción, donde aparecen diversos problemas, como la aplicación de técnicas de producción, el funcionamiento del equipamiento, la inadecuada productividad de la mano de obra, la falta de personal administrativo, técnico y operarios calificados. Mientras que el largo plazo se relaciona con los costos de producción por una parte y los ingresos provenientes de las ventas, por la otra. Ambos están directamente relacionados con las proyecciones hechas en la fase de preinversión...”⁵

Costo capital de la inversión.

El costo capital de la inversión es la suma de los gastos económicos incurridos por concepto de adquisición de suministros, la construcción y montaje, la puesta en marcha y el capital de trabajo necesario para arrancar y obtener la primera producción, existiendo dos importantes métodos para su estimación, tales como: Método del Coeficiente de Escala o Escalamiento de Precio y Método de Licitación de Ofertas.

Los estándares internacionales, exigen que el nivel de exactitud de la estimación del costo capital para un estudio de factibilidad oscile en $\pm 15\%$, dicha exactitud se logra mediante la combinación de los dos métodos mencionados anteriormente. A continuación se explicará en qué consiste cada uno.

➤ **Método del coeficiente de escala o escalamiento de precio.**

Tiene como fundamento buscar en las cotizaciones o publicaciones el precio de un equipo para una capacidad (C) conocida. A partir de estos datos es posible estimar el precio del mismo equipo para la capacidad de interés desconocida mediante un escalado de precios usando la siguiente expresión:

$$\frac{P_2}{P_1} = \left(\frac{C_2}{C_1}\right)^\alpha$$

Donde:

P_1 y P_2 = precios para las capacidades C_1 y C_2 respectivamente.

α = exponente que generalmente se supone constante para un rango de C dado.

➤ **Método de Licitación de Ofertas.**

Consiste en solicitarles a los proveedores de los suministros y servicios, tres o más ofertas, evaluarlas, compararlas y tomar entre todas la menos costosa, siempre que cumpla con el alcance y la calidad exigida. Por su sencillez y alta exactitud este método es muy utilizado internacionalmente en la estimación del costo capital de las inversiones.

Depreciación.

Se define como la disminución del valor de un activo fijo debido a su uso o antigüedad. Estos activos siempre deprecian por su costo de adquisición y no por el de reemplazo, aunque hay que considerar el valor residual o precio por el que se puede vender una vez que haya pasado su vida útil.

Existen varios métodos para calcular la depreciación, entre los que se destacan:

➤ **El método de línea recta.**

Este se aplica en la mayoría de los trabajos. El mismo consiste en estimarle al activo un número de años de servicio durante los cuales depreciará uniformemente.

$$D = \frac{C - VR}{n}$$

Donde:

D = Depreciación.

C = Costo inicial del activo.

VR = Valor residual.

n = Número de años.

También se puede calcular mediante %.

$$T = \frac{100}{n} \rightarrow n = \frac{100}{T}$$

Donde:

T = Tasa en %

Por lo que la fórmula se transforma en:

$$D = \frac{(C - VR)T}{100}$$

➤ **Amortización decreciente por tanto fijo.**

Consiste en aplicarle todos los años el mismo tanto por ciento al saldo neto, de forma que al final quede el valor sin depreciar el activo.

Por otra parte, en Cuba, las resoluciones **No. 32/95 y No. 7/97** norman el por ciento fijo que deprecia cada categoría de activos fijos por año. Esto no significa que para la evaluación de inversiones no puedan adoptarse los otros sistemas, sino que resultarían

un poco diferentes los resultados obtenidos, además de no cumplir con el requisito de uniformidad anual de los cargos que exigen especialmente dichas resoluciones.

Costos de operación.

En cualquier actividad productiva o de servicios, unido a la generación de ingresos, encontraremos siempre los gastos y costos, los cuales influyen de forma directa en la eficiencia económica, por tanto será vital considerar su comportamiento.

Clasificación de los Costos de Operación y Producción.

De acuerdo a su identificación por área de responsabilidad:

- Costos directos: los que se identifican plenamente con una actividad, departamento o producto.
- Costos indirectos: a los que no podemos identificar con una actividad determinada. Por ejemplo la depreciación de una maquinaria o el sueldo del director respecto a un producto.

Según su comportamiento:

- Costos fijos: son los que permanecen constantes sin tener en cuenta los cambios en el volumen de actividad. Su monto total no varía con relación al volumen de producción.
- Costos variables: son los que varían de acuerdo a la producción. Dicho de otra forma, su monto total varía con relación a la variación del volumen de producción.
- Costos semivariantes o semifijos: están integrados por una parte fija y otra variable.

En consecuencia del costo total de cualquier empresa, se determina mediante la fórmula:

$$CT = CF + CV(Q)$$

Donde:

CT: Costo total.

CF: Costo fijo.

CV: Costo variable por unidad de producción.

Q: Volumen de producción.

Mercado.

El marketing consiste en el análisis, organización, planificación y control de los recursos, políticas y actividades de la empresa que afectan al cliente, con vistas a satisfacer sus necesidades, obteniendo con ello un beneficio. Si una innumerable suma de esfuerzos económicos, tecnológicos, humanos, etc., trabajan para satisfacer dichas necesidades, finalmente la sociedad es la más beneficiada.

Financiamiento utilizado en los proyectos de inversión.

Existen varios parámetros a tener en cuenta para financiar los proyectos de inversión:

- Según el tiempo de duración: préstamos a corto, mediano y largo plazo.
- Según su naturaleza: préstamos bancarios y comerciales.
- Según su uso: préstamos para capital de trabajo e inversiones.

Métodos de reembolso de los préstamos.

Se pueden calcular los intereses y reembolsos correspondientes a una amortización del capital con préstamos en plazos anuales, semestrales o trimestrales a través de los siguientes métodos:

1. Principal constante: reembolsos iguales durante un número de años determinados.
Se paga el interés sobre el balance de la deuda a principios de cada período.

2. Perfil: por acuerdos entre las partes.

3. Libre definición de cualquier perfil de reembolso.

Intereses.

- Cuando se define la amortización anual y su período, los intereses se calculan sobre el saldo de la deuda pendiente al principio o final de cada año.
- Si se define un perfil de reembolso del préstamo, los intereses se calculan sobre el saldo de la deuda pendiente al finalizar el año.
- Para calcular los intereses acumulados durante el período comprendido entre el principio y el final del desembolso de los fondos, se puede determinar la deuda media sumando el saldo pendiente al principio y al final del período, dividiendo por dos en base al supuesto de que los recursos financieros se utilizan a ritmo constante.

Anualidad.

Si se elige una anualidad constante durante el período de amortización, se calcula el perfil de reembolso del préstamo y los intereses pagaderos sobre el saldo pendiente. La suma de la amortización anual más los intereses anuales o anualidad, será constante.

Período de gracia.

El período de gracia es el que transcurre entre el final del desembolso y el comienzo del reembolso, lo cual significa que los reembolsos empiezan en el año siguiente al final del desembolso.

También los intereses pueden calcularse utilizando los métodos de interés simple y compuesto. El interés simple se define como: el crédito que hay que pagar por el uso del capital ajeno, mientras que el interés compuesto: es aquel en que periódicamente los intereses se reinvierten productivamente a igual tasa de interés que el principal, ganando intereses sobre los intereses.

Rendimiento del capital.

El rendimiento del capital de una empresa es el costo del capital o el costo promedio ponderado y funciona como la tasa mínima aceptable de rentabilidad para cualquier inversión. Los componentes del capital son los diversos tipos de deudas de acciones preferentes y capital contable común que aparecen en el lado derecho del Balance General de una empresa. El costo componente de la estructura de capital es el costo de los diversos tipos de componentes de capital.

A continuación se expresan los diferentes símbolos de los componentes de la estructura de capital y sus costos componentes:

Costo de las deudas (K_d).

El costo componente de las deudas usado para calcular el promedio ponderado del costo de capital es la tasa de interés sobre las deudas K_d , multiplicado por $(1-T)$ donde T es la tasa fiscal de la empresa.

Costo componente de la deuda = $K_d (1 - T)$.

K_d : Tasa de interés de la nueva deuda de la empresa: costo componente de la deuda, antes de impuesto.

$K_d (1-T)$: Costo componente de la deuda, después de impuesto, donde T es la tasa fiscal marginal de la empresa, también se puede definir como el costo de la deuda usada para calcular el promedio ponderado del costo de capital.

Costo componente de las acciones preferentes (K_{ps}).

El costo componente de las acciones preferentes que se usa en el cálculo del costo ponderado de capital es el dividendo preferente D_p , dividido entre el precio neto de emisión P_n , después de deducir los costos de flotación.

Costo componente de las acciones preferentes: $K_{ps} = \frac{D_p}{P_n}$

K_{ps} : Costo componente de las acciones preferentes.

D_p : Dividendo preferente.

P_{ni} : precio neto de emisión.

Costo de las utilidades retenidas (K_s).

Las utilidades después de impuesto pertenecen literalmente a los accionistas. La administración puede optar por pagar las utilidades como dividendo, retenerlas o reinvertirlas en el negocio.

Si se decide retener las utilidades, interviene un costo de oportunidad porque los accionistas podrían haber recibido las utilidades como dividendo e invertir este dinero en otras acciones, bonos, bienes raíces, o cualquier instrumento financiero. Por lo que la empresa debe ganar sobre las utilidades retenidas tanto como los accionistas ganarían en inversiones alternativas de riesgo comparable.

El costo de las utilidades retenidas es más complejo para su determinación que el costo de las deudas y las acciones preferentes.

En situaciones de equilibrio la tasa requerida de rendimiento es igual a la tasa esperada de rendimiento. La tasa requerida es igual a la tasa libre de riesgo más una prima de riesgo y la esperada es igual al rendimiento en dividendo más una tasa esperada de crecimiento.

$$K_s = R_f + R_p = \frac{D_1}{P_0} + g = \hat{K}_s$$

K_s : Costo componente de las utilidades retenidas (capital contable interno).

Tasa requerida de rendimiento = tasa esperada de rendimiento.

R_f : Tasa libre de riesgo.

R_p : Prima de riesgo.

D_1/P_0 : Rendimiento en dividendo.

g: Tasa esperada de crecimiento.

Por tanto, podemos estimar K_s como $K_s = R_f + R_p$ o indirectamente como $K_s = \hat{K}_s = D_1/P_0 + g$.

Costo de las nuevas emisiones de acciones comunes o del capital contable externo (K_e).

Al estar presentes los costos de suscripción en la venta de nuevas acciones comunes el costo de ellas es más alto que el costo de las utilidades retenidas.

El costo de las nuevas acciones comunes para una empresa con una tasa constante de crecimiento se obtiene a través de la siguiente ecuación:

$$K_e = \frac{D_1}{P_0(1-F)} + g$$

K_e : Costo componente del capital común externo obtenido mediante la emisión de nuevas acciones comunes.

F: Costo de suscripción incurrido en la venta de las nuevas acciones.

$P_0(1 - F)$: Precio neto por acción que recibe la compañía cuando venda la acción.

Combinación de deudas, capital preferente y capital contable común: Promedio ponderado del costo de capital, o costo de capital compuesto (K_a).

Para la determinación del promedio ponderado del costo de capital (costo de capital compuesto) se deben establecer las proporciones óptimas de deudas, de acciones preferentes y de capital contable común junto con sus costos componentes de capital.

Vamos a partir de que conocemos la estructura óptima de capital, que se usa como meta y que se financia de forma tal que permanece constante dentro de ese nivel óptimo.

La ecuación generalizada para el promedio ponderado del costo de capital es la siguiente:

$$K_a = W_d \cdot K_d (1 - T) + W_{ps} \cdot K_{ps} + W_s \cdot K_s$$

K_a : Costo de capital promedio o compuesto. También es un costo marginal de capital porque refleja el costo de cada peso adicional de capital usado para financiar las inversiones.

W_d , W_{ps} , W_s : Fracción de deudas, acciones preferentes y capital contable común dentro de la estructura de endeudamiento.

K_d , K_{ps} , K_s : Costo componente de deudas, acciones preferentes y capital contable común (utilidades retenidas).

Estados financieros.

Los resultados económicos y la situación financiera de una empresa son comúnmente reflejados en los Estados Financieros, compuestos principalmente por: El estado de resultados, el balance general y el flujo de efectivo, que aunque con diversos nombres, son utilizados en las empresas de todas partes del mundo.

Razones financieras.

Las razones financieras tienen como propósito fundamental: revelar los puntos fuertes y débiles de una empresa en relación con los de otros períodos u otras compañías que participan dentro de la misma industria y mostrar si la posición de la empresa ha mejorado o se ha deteriorado a través del tiempo.

Los grupos de razones financieras más conocidos son:

Las razones de liquidez: Muestran la relación que existe entre los activos circulantes de una empresa y sus pasivos circulantes, de tal forma indican la capacidad de dicha empresa para satisfacer las deudas de próximo vencimiento.

Las razones de actividad: Muestran el grado de habilidad con que la empresa ha

utilizado de forma eficiente los recursos y miden la efectividad con la cual ha estado administrando sus activos.

Las razones de apalancamiento: Revelan el grado en que la empresa ha sido financiada con deudas y la probabilidad de que incurra en un incumplimiento con relación a sus obligaciones crediticias.

Las razones de rentabilidad: Muestran los efectos combinados que tienen sobre los resultados de los valores operativos las políticas de liquidez, actividad y apalancamiento.

A continuación se muestran las fórmulas de las principales razones financieras que generalmente son utilizadas en las empresas.

Fórmulas de las razones financieras.

$$R_c = \frac{A_c}{P_c} \quad R_r = \frac{A_c - I}{P_c} \quad R_e = \frac{D_t}{A_t} * 100$$

$$M_{uv} = \frac{U_n}{V} * 100 \quad R_{A_t} = \frac{U_n}{A_t} * 100$$

Leyenda de las razones financieras.

R_c: Razón circulante.

A_c: Activo circulante.

P_c: Pasivo circulante.

R_r: Razón rápida.

I : Inventario.

R_e: Razón de endeudamiento.



D_t : Deuda total.

A_t : Activos totales.

M_{UV} : Margen de utilidad sobre las ventas.

U_n : Utilidad neta.

V : Ventas.

R_{At} : Rendimiento sobre los activos totales

Capital de trabajo.

Capital de trabajo: Se refiere a los activos circulantes, es decir, a la inversión de una empresa en activos a corto plazo: efectivo, valores negociables, inventarios y cuentas por cobrar. El capital de trabajo neto se define como los activos circulantes menos los pasivos circulantes. La política de capital de trabajo se refiere a las políticas básicas de las empresas teniendo en cuenta:

1. Los niveles fijados como meta para cada categoría de activos circulantes.
2. La forma en que se financiarán los activos circulantes.

La administración del capital de trabajo se refiere a la administración de los activos y de los pasivos circulantes dentro de ciertos lineamientos de política.

1.4 Análisis histórico del proceso de evaluación de inversión.

El Valor Actual Neto (V.A.N) 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. No obstante su generalización se produce, en los diferentes países, a partir de la década de 1950, con la publicación del libro "Teoría de la Inversión" de Erich Shneider, mientras que en Cuba, se copularía en los medios universitarios después de la publicación del libro "La Elección de Inversiones. Criterios y Métodos" de Pierre Massé.



En los años cincuenta del siglo anterior los estudios sobre presupuesto de capital adquieren especial relevancia, ya que al aplicar el método del V.A.N se necesitaba una tasa de actualización consistente, no sometida al arbitrio de un mercado financiero altamente imperfecto, además se cimentaron las bases de teoría financiera, los estudios son publicados en publicaciones especializadas a las que ni siquiera los propios investigadores confieren su total confianza. Ejemplo el caso de Markowitz (1952, 1959), tuvieron que transcurrir siete años para que se le reconociese el valor que su trabajo aportó a 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 las modernas finanzas.

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 (T.I.R) frente al V.A.N.

Otro destacado trabajo es el de Franco Modigliani y Merton Miller (1958). Ambos defienden que el endeudamiento de la empresa en relación con sus fondos propios no influye en el valor de las acciones. No obstante en 1963 rectifican su modelo, dando entrada al impuesto de sociedades. Y así concluyen que el endeudamiento no es neutral respecto al costo de capital medio ponderado y al valor de la empresa.

En 1963, H. M. Wingartner, generaliza el planteamiento de Lorie y Savage introduciendo la interdependencia entre proyectos, utilizando Programación Lineal y Dinámica. Se aborda el estudio de decisiones de inversión en ambiente de riesgo mediante herramientas como la desviación típica del V.A.N, 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 casos algunos casos de inversiones no simples, éstas podrían ser consideradas como una mezcla de inversión y financiación.

Por la década de 1970 se empieza a ver el efecto de las investigaciones realizadas en la década anterior, estudios en ambiente de certeza que en la década servirán de base

a los realizados bajo el riesgo y la incertidumbre. Este período supuso una profundización y crecimiento de los estudios de la década de los cincuenta, produciéndose definitivamente 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.

Entre los años 1950 y la crisis energética de 1973 se vive un ciclo alcista en la economía, en el que la empresa tiene una gran expansión y se asientan las bases de las finanzas actuales. En este período de prosperidad los objetivos que priman son los de rentabilidad, crecimiento y diversificación internacional, frente a los objetivos de solvencia y liquidez del período anterior. También se extenderán las técnicas de Investigación Operativa e Informatización, no sólo para grandes empresas.

En 1978 aparece el manual de inversiones de las Naciones Unidas para el Desarrollo Industrial (ONUDI), donde por primera vez se formalizan los pasos para realizar los estudios de factibilidad técnico económica de las inversiones en activos de capital.

En Cuba en la década de 1990 es que se comienzan a utilizar en el medio empresarial los criterios dinámicos con el V.A.N y la T.I.R, en adición a otros criterios estáticos utilizados desde 1959 hasta principios de 1990, como el período de recuperación y la tasa de rentabilidad. No obstante, es justo señalar que, en alguna medida, se utilizaba la T.I.R y el período de recuperación descontado, sobre todo en el mundo académico.

Se comprenderá, por tanto, que la falta de experiencia en la utilización de estos métodos en la práctica de la evaluación de inversiones en Cuba, en particular el V.A.N y la T.I.R, ha ocasionado que estos no siempre se hayan aplicado correctamente, es así que ha ocurrido que se han aprobado proyectos cuyos verdaderos resultados económicos sean diferentes a los calculados, ocasionando que se rechacen buenos proyectos o que se aprueben otros que debían ser rechazados.

1.5 Análisis teórico del proceso de evaluación de inversiones.

Cualquier inversión se puede definir por la corriente de pagos e ingresos que origina, considerando cada uno en su momento en el que se producen. La cuestión que se plantea es la de determinar el volumen de inversión que debe acometer la empresa y la elección de los activos concretos en los que la empresa va a invertir.

La decisión de inversión supone el compromiso de una serie de recursos actuales con la expectativa de generar unos beneficios futuros.

Los criterios de V.A.N y T.I.R, ya que son métodos que se aplican a los proyectos de inversión y que tienen en cuenta la cronología de los distintos flujos de efectivos, o sea, el valor del dinero en el tiempo, utilizando el proceso de **actualización o descuento**, son métodos muy usados pues logran que a las cantidades de dinero recibidas en diferentes momentos se les calcule sus equivalentes en el momento que se realiza el desembolso inicial, tales como: V.A.N; T.I.R; Plazo de recuperación descontado; índice de rentabilidad.

A medida que se reconocieron los defectos en el método del período de recuperación y otros métodos estáticos, los profesionales en esta materia empezaron a buscar otras formas capaces de mejorar la efectividad de las evaluaciones de proyectos.

Criterios de liquidez.

Se denomina plazo de recuperación o **PAYBACK** de una inversión y consiste en determinar cuánto tiempo tarda en recuperar la empresa la inversión inicial, teniendo en cuenta el valor del dinero en el tiempo, es decir, actualizando los flujos de caja al momento inicial.

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

Ventajas:

- Da importancia a los flujos de caja inmediatamente posteriores a la inversión, que de hecho son los más seguros de conseguir y además proporcionan liquidez a la empresa.
- Mejora el PAYBACK simple (método estático) en cuanto que considera el transcurso del tiempo.

Desventajas:

- No actualiza los flujos netos de caja, es decir, no tiene en cuenta el valor del dinero en el tiempo. Este inconveniente fue superado con la utilización del tiempo de recuperación de la inversión descontado.
- No considera los flujos de caja generadores después del plazo de recuperación de la inversión inicial.

Criterios de rentabilidad.

Una inversión viene definida por la corriente financiera de pago (outflows) y cobros (inflows) que origina, como manifestación de la corriente real de ingresos y gastos asociada a ella. La metodología utilizada para un análisis financiero de inversiones consta de tres pasos:

- a) Estimar los flujos de cajas relevantes.
- b) Calcular una magnitud significativa (T.I.R, V.A.N, etc.), resultados de la utilización de los criterios y análisis generalmente aceptados.
- c) Comparar la magnitud significativa calculada con un criterio de aceptación de la inversión. Debido a que el dinero tiene un valor en tiempo, los mejores criterios de análisis son aquellos que utilizan los valores actualizados de los flujos de caja.

Valor actualizado neto (V.A.N).

El **V.A.N** es 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, y 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.

Se basa en aplicar la técnica de flujos de efectivos actualizados o descontados, o sea, evalúa los proyectos de inversión de capital mediante la obtención del valor actual de los flujos netos de efectivos en el futuro y, descontando dichos flujos al costo de capital de la empresa o a la tasa de rendimiento requerida.

El método del V.A.N tiene en cuenta el valor del dinero en el tiempo. Esto supone que es preferible una cantidad de dinero en el momento actual que la misma cantidad recibida en fecha futura. Además, se supone que la inversión se financia al costo de capital de la empresa, al cual pueden obtenerse todos los fondos que se desee; así mismo, se supone que los flujos de caja recuperados se invierten a una tasa igual a dicho costo de capital, al cual también pueden colocarse todos los fondos que se deseen.

Este método compara el valor actualizado de todos los flujos de efectivo futuros con el valor del desembolso inicial del proyecto o costo esperado del proyecto. El fundamento de este método es sencillo.

Valor actualizado del flujo de caja esperado. Equivale a la diferencia del valor actualizado de los cobros esperados y el valor actualizado de los pagos previos.

$$\text{VAN} = -A + Q_1/(1+K_1) + Q_2/(1+K_1)(1+K_2) + \dots + Q_n/(1+K_1)(1+K_2)\dots(1+K_n)$$

Donde:

A = Inversión inicial

Q = Flujo de caja recibidos en el tiempo

K = Tasa de descuento o de actualización

Casos Particulares.

1. La tasa de descuento es independiente del factor tiempo, $K_1=K_2=\dots=K_n=k$ entonces.

$$V.A.N = -A + Q_1/(1-K) + Q_2/(1+k)^2 + \dots + Q_n/(1+K)^n = -A + \sum Q_i/(1+K)^i$$

2. La tasa de descuento es independiente del factor tiempo y los cash flows son constantes.

$$Q_1 = Q_2 = Q_n = Q$$

$$V.A.N = -A + Q/(1-K) + Q/(1+K)^2 + \dots + Q/(1+K)^n = -A + Q a_{nk}$$

3. La tasa de descuento es independiente del factor tiempo, los cash flows son constantes y la duración de la inversión es limitada.

$$VAN = -A + Q \lim_{n \rightarrow \infty} \frac{(1+k)^n - 1}{k(1+k)^n} = A + Q/k$$

Se aceptan los proyectos que aumenten el valor de la empresa (i.e. los que tengan un V.A.N positivo); se rechazan los que no lo aumenten (V.A.N nulo o negativo).

Si se van a emprender dos proyectos de inversión, su V.A.N conjunto será la suma de los V.A.N respectivos (los V.A.N son aditivos). Así, aunque uno de ellos tenga un V.A.N negativo, el V.A.N conjunto aún puede ser positivo. Sin embargo, si se puede optar por llevar a cabo sólo una de las inversiones, habría que elegir sólo aquella que fuera positiva.

En el caso de tener que elegir entre dos proyectos cuyo V.A.N sea positivo, se elegirá aquel con un V.A.N mayor.

El criterio del V.A.N mantiene que los directivos incrementan la riqueza de los accionistas cuando aceptan todos los proyectos que valen más de lo que cuestan. Por tanto, los directivos deben aceptar todos los proyectos que tengan un V.A.N positivo, favoreciendo así a sus accionistas. Esto último hay que matizarlo ya que en la realidad existen limitaciones al capital invertible, por lo que se da el fenómeno del racionamiento del capital.

El V.A.N es un método de valoración (son mejores las inversiones con un mayor V.A.N) como de selección de inversiones. De esta forma se puede decir como norma general que:

- Si $V.A.N > 0$, Significa que se estará generando en el proyecto más efectivo del que necesitan para reembolsar el capital invertido y proporcionar un rendimiento requerido. Incrementa la riqueza de la empresa como resultado del proyecto, por tanto, en esta alternativa se **ACEPTA LA INVERSIÓN**.
- Si $V.A.N < 0$, Significa que los flujos de efectivo no alcanzan para reembolsar el capital invertido, por tanto, en esta alternativa se **RECHAZA LA INVERSIÓN**.
- Si $V.A.N = 0$, Significa que los flujos de efectivo del proyecto son justamente suficientes para reembolsar el capital invertido y proporcionar la tasa requerida de rendimiento sobre ese capital. En esta alternativa es **INDIFERENTE LA INVERSIÓN**.

Ventajas:

- Es el método conceptualmente más perfecto.
- 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.
- Utiliza flujos de caja actualizados. Por tanto, tiene en cuenta el diferente valor que toma el dinero en el tiempo.

Desventajas:

- Necesidad de elaborar previsiones detalladas a largo plazo.
- Otros dos derivados de las hipótesis de partida:
- Conflicto que presenta el problema de la reinversión de los flujos de caja.
- Dificultad para especificar la tasa de actualización o de descuento.

Tasa Interna de Retorno (T.I.R)

La T.I.R, tasa interna de rendimiento es la tasa de interés que iguala el valor actual de los rendimientos futuros esperados con el costo de la inversión inicial (es decir V.A.N = 0). Informa acerca de cuál es la tasa de rendimiento porcentual generada por un proyecto. Es importante tener en cuenta que las hipótesis de partida son similares a las empleadas en el método del V.A.N.

En otras palabras, la **T.I.R**, calcula aquella tasa de descuento a la que el V.A.N se hace cero lo que supone que esa es la máxima tasa de descuento que soporta el negocio. Existen métodos para su cálculo pero ninguno tan expresivo y fácil como el método gráfico que consiste en plotear los valores del V.A.N a distintas tasas de descuento desde tasa cero, lo que supone flujos de caja sin descontar, hasta una tasa que convierta el V.A.N en negativo.

También cabe destacar que la T.I.R es una medida cómoda y ampliamente utilizada que indica la tasa de rentabilidad de las inversiones. En este sentido, puede ser una manera útil de comunicar la rentabilidad de los proyectos. A pesar de sus posibles defectos, generalmente ofrece la respuesta correcta sobre la viabilidad de aquéllos.

Es la rentabilidad propia o específica de una inversión (r). Equivale a aquella tasa de descuento que iguala el valor actualizado de los cobros actualizados de los pagos o, dicho de otra forma, es la tasa de descuento que hace que el V.A.N sea cero.

$$V.A.N = - A + Q_1/(1+r) + Q_2/(1+r)^2 + \dots + Q_n/(1+r)^n = 0$$

Casos particulares

1- Si los flujos de caja son constantes, entonces.

$$\text{V.A.N} = -A + Qa_{nk} = 0, \text{ luego } a_{nk} = A/Q$$

2- Si los flujos de caja son constantes y la duración de la inversión es limitada, entonces:

$$\text{V.A.N} = -A + Q/r = 0, \text{ luego } r = Q/A$$

El V.A.N y la T.I.R además de ser criterios de valoración de inversiones (porque a través de ellos se puede medir su rentabilidad en valor relativo y actual), son también métodos de decisión, ya que permite saber si una inversión interesa no llevarla a cabo. El criterio de aceptación con el que se debe comparar la T.I.R 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). Por ello como norma general se puede decir que:

Si $r > k_w$, la inversión debe realizarse ya que incrementa las riquezas de la empresa.

Si $r < k_w$, la inversión no debe realizarse, ya que disminuiría las riquezas de la empresa.

Si $r = k_w$, la inversión es neutral.

La T.I.R también es considerada como la tasa a la que el capital que resta en la inversión está creciendo, o se está capitalizando. Como tal, la T.I.R se puede comparar a todos los efectos con el tipo de interés de un préstamo o una cuenta de ahorro, lo que significa que la T.I.R de una inversión se puede comparar directamente con el costo del capital que se va a invertir.

Ventaja principal:

- Facilidad de comparación con el costo de capital.

Las desventajas son en general las mismas que las del V.A.N:



- Dificultad de reinversión de flujos.
- En ocasiones conduce a decisiones financieramente poco lógicas.
- Puede provocar problemas matemáticos.
- Además, el criterio de la T.I.R puede llevar a decisiones contradictorias respecto de las sugeridas por el método del V.A.N. En estos casos el criterio prevaleciente debería ser el del V.A.N.

Relación entre los métodos V.A.N y T.I.R.

Normalmente, ambos métodos aconsejan la elección del mismo proyecto cuando haya que elegir entre inversiones mutuamente excluyentes, pero existen casos en que estos métodos recomiendan una decisión diferente.

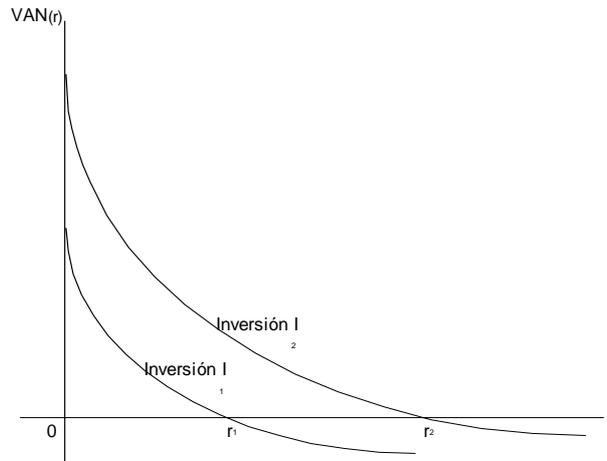
Aunque a primera vista los métodos V.A.N y T.I.R pudieran parecer equivalentes, ya que ambos permiten conocer la rentabilidad esperada de una inversión. Se apoyan en supuestos diferentes y, asimismo, miden aspectos distintos de una misma inversión, por ello, aunque en las inversiones simples (aquellas cuyos flujos de caja son positivos o nulos) conducen al mismo resultado en las decisiones de aceptación rechazo de inversiones, pueden conducir a resultados distintos cuando se trata de ordenar o jerarquizar una lista de proyectos de inversión. En las inversiones simples ocurre siempre:

Si $V.A.N > 0$, entonces, $r > k_w$

Si $V.A.N < 0$, entonces, $r < k_w$

Si $V.A.N = 0$, entonces, $r = k_w$

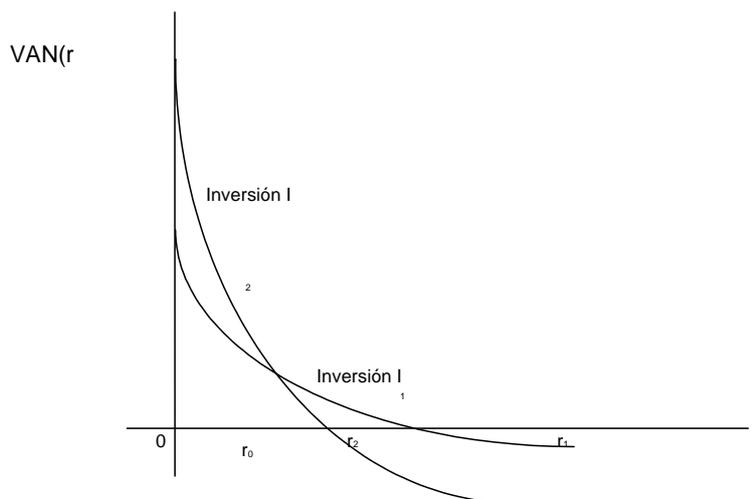
Sin embargo aunque tratándose de inversiones simples, a la hora de ordenar o jerarquizar una lista de proyectos de inversión, ambos métodos pueden conducir a resultados distintos. Veámoslo en el siguiente ejemplo: **Caso A.**



Caso A: Las curvas del VAN de las Inversiones I_1 e I_2 no se cortan.

En el caso A, cualquiera que fuera de la tasa de descuento K , la inversión I_2 es mejor que la inversión I_1 , tanto de acuerdo al V.A.N como a la T.I.R.

Sin embargo, pudiera ocurrir que las curvas representativas del V.A.N en función de la tasa de descuento se cortaran, tal y como ocurre en el caso B (Ver Gráfico 3). En este caso cuando la tasa de descuento K es superior a r_0 de inversión I_1 es preferible a la inversión I_2 , según ambos criterios. Por el contrario, cuando K es inferior a r_0 , cada criterio conduce a un resultado distinto, la T.I.R de I_1 es superior a la T.I.R de I_2 , mientras que el V.A.N de I_1 es inferior al V.A.N de I_2 . Ver **Caso B**.



Caso B: Las curvas del VAN de las Inversiones I_1 e I_2 se cortan.



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. La ausencia de intersección en el primer cuadrante es condición suficiente, aunque no necesaria para que los dos métodos conduzcan al mismo resultado.

Luego la posible disparidad en los resultados, cuando se trata de ordenar o jerarquizar una lista de proyectos de inversión. Se debe a que cada criterio se basa en supuestos diferentes y miden magnitudes distintas. La T.I.R nos proporciona la rentabilidad relativa de la inversión, mientras que el V.A.N permite conocer la rentabilidad de la inversión en valor absoluto.

1.6 Evolución teórica de la administración financiera en Cuba.

El 11 de marzo de 1960 fue constituida la Junta Central de Planificación (JUCEPLAN), con el fin de regir la política en materia de la planificación del país. En septiembre de 1969 este organismo elaboró una metodología de "criterios de evaluación de inversión", donde plantea varios indicadores que se podían utilizar alternativamente en dependencia de las especificaciones de la operación inversionista, pero es en 1977 que se le atribuye la función a través del decreto No. 5, "Reglamento del Proceso Inversionista", de proponer las funciones, obligaciones y relaciones de las diferentes entidades que intervienen en el proceso.

Varios son los orígenes que puede tener un proyecto de inversión, tales como:

- Las directivas para el desarrollo económico social.
- El plan único de desarrollo de la economía nacional a largo plazo (PUDES), este fue el más utilizado hasta finales de la década de 1980.
- Directivas del gobierno.
- Iniciativa de una empresa, de un organismo de la administración central del Estado, que este propone como inversionista del proyecto, como resultado de los estudios realizados. Este es el que prevalece desde principio de la década de

1990, especialmente después del derrumbe del campo socialista y la aparición del Ministerio de Economía y Planificación, el cual absorbió las funciones de la JUCEPLAN.

El 21 de abril de 1994 el MEP mediante el artículo 1 del decreto ley No. 147” de la Reorganización de los organismos de la administración central del Estado”.

Antes del derrumbe del campo socialista cualquiera que fuera el origen de un proyecto de inversión, su proceso inversionista suele ser complejo y comprende varias etapas que puede identificarse como sigue:

- a) Documentación preparatoria,
- b) Estudios de investigaciones.
- c) Contratación.
- d) Proyecto.
- e) Suministro de materiales.
- f) Construcción y montaje.
- g) Pruebas y puesta en marcha.

En la práctica, en muchos casos las etapas anteriores se superponen, aunque nunca la primera con otra. Los incisos b y f representan aseguramiento a la inversión.

El estudio del proceso inversionista debe realizarse a través de las actividades siguientes:

- 1- Estudios e investigaciones
- 2- Documentación técnica
- 3- Asistencia técnica
- 4- Suministros de materiales

- 5- Construcción y montaje
- 6- Inversiones inducidas directas
- 7- Fuerza de trabajo
- 8- Pruebas y puesta en explotación
- 9- Evaluación técnico económica
- 10- Programación y control

Estas actividades se encontraban presentes en todas las inversiones básicas, su carácter especializado provoca que en el proceso inversionista participen las siguientes entidades: Inversionista, Proyectista, suministrador y constructor. Estos se mantienen hasta el presente. Las relaciones que se establecen entre estos son a través de contratos económicos, con arreglo a la legislación vigente.

1.6.1 Fases del Proceso Inversionista en Cuba.

- 1- Fase de Preinversión, es la fase de concepción de la inversión. En esta fase se identifican las necesidades; se obtienen los datos del mercado; se desarrollan y determina la estrategia y los objetivos de la inversión; se desarrolla la documentación técnica de ideas conceptuales y anteproyecto, la que fundamenta los estudios de pre-factibilidad y factibilidad técnico - económica. La valoración de estos estudios permitirá decidir sobre la continuidad de la inversión. Como partes determinaste, se lleva a cabo la aprobación del estudio de factibilidad, elaborado a partir del anteproyecto o del nivel inferior de elaboración que se autorice y se establece la documentación básica para la realización de la dirección integrada de proyectos.
- 2- Fase de ejecución, es la fase de concreción e implementación de la inversión. Se continúa en la elaboración de los proyectos hasta su fase ejecutiva y se inician y efectúan los servicios de construcción y montaje y la adquisición de

suministros, para ellos se consolida el equipo que acomete la inversión estableciendo las correspondientes contrataciones. Se precisan el cronograma de actividades y recursos, los costos y flujos de cajas definitivos de la inversión y se establece el plan de aseguramiento de la calidad. Esta fase culmina con las pruebas en marcha.

- 3- Fase desactivación e inicio de la explotación, es la fase donde finaliza la inversión. En la misma se realizan las pruebas de puesta en explotación. Se desactivan las facilidades temporales y además instalaciones empleadas en la ejecución. Se evalúa y rinde el informe final de la inversión. Se transfieren responsabilidades y se llevan a cabo los análisis de post-inversión.

1.7 Evaluación técnica – económica final y análisis de post-inversión

Según el artículo 203 de la resolución 91 del 2006 La evaluación técnico económico final tiene como objetivo:

1. Resumir los conocimientos y experiencias de la fase de preinversión y de ejecución de la inversión
2. Analizar el nivel técnico económico real alcanzado en la ejecución de la inversión
3. Comparar los indicadores técnicos y económicos con los supuestos en el Estudio de Factibilidad, lo cual posibilitará la adopción de medidas de corrección inmediatas y en la posterior explotación, que permitan elevar la eficiencia de la inversión.
4. Entregar información que pueda ser utilizada en el análisis de post inversión y en la elaboración de nuevos proyectos.

Artículo 204 La evaluación técnico económica final es elaborada por el inversionista. En esta debe participar el proyectista, el constructor y el suministrador, existiendo la posibilidad de incorporar al explotador, si es una entidad distinta al inversionista. Para medir si los supuestos de diseño de la inversión fueron alcanzados, se analiza el comportamiento de la misma hasta el fin del período de puesta en explotación.

Artículo 205 La evaluación técnico económica final contempla principalmente los siguientes aspectos:

1. Cumplimiento de los índices técnicos económicos indicados en el Estudio de Factibilidad o documento evaluativo equivalente.
2. Cumplimiento del presupuesto aprobado.
3. Cambios introducidos durante la ejecución de la inversión; y sus implicaciones económicas financieras.
4. Cumplimiento del cronograma de la inversión previsto en el estudio de factibilidad.
5. Actualización del análisis económico y financiero presentado en el estudio de factibilidad, a partir del comportamiento real de la inversión.
6. Desviaciones de las finalidades funcionales y económicas de la inversión y sus efectos.
7. Propuestas sobre la solución de problemas que aún subsisten en la operación

Artículo 206 Una vez completado el informe de evaluación técnico económica final, el inversionista lo remite al nivel que aprobó la inversión y al resto de los participantes del proceso inversionista, así como a los órganos, organismos, e instituciones del Estado que corresponda.

Artículo 207 El análisis de post inversión tiene como finalidad:

1. Establecer comparaciones entre los indicadores de rentabilidad, realmente obtenidos y los proyectados en el estudio de factibilidad o ajustados en el desarrollo del proyecto, basándose para ello en el resumen de los conocimientos y experiencias de la fase de preinversión y de ejecución de la inversión reflejados en el informe final y en el análisis del comportamiento real de la operación del proyecto



-
2. Brindar la posibilidad de reorientar estrategias en la fase de explotación
 3. Retroalimentar la elaboración de proyectos similares.

CAPÍTULO II: DETERMINACIÓN DE LA EFECTIVIDAD DE LAS INVERSIONES EJECUTADAS EN LA E.M.Ni DURANTE LOS AÑOS 2008, 2009 Y 2010.

2.1 Caracterización de la Empresa Mecánica del Níquel "Cmdte Gustavo Machín Hoed de Beche" (EMNi).

Desde 1987 la Empresa Mecánica del Níquel "Comandante Gustavo Machín Hoed de Beche", 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, es sinónimo de calidad y competencia en la industria metalmecánica de Cuba. La EMNi pertenece al MINBAS y está adscrita al Grupo Empresarial CUBANIQUEL. Su área es de 250 000 m² de los cuales 75 000 m² son instalaciones fabriles techadas.

La casa matriz está situada en la ciudad de Moa, a 182 km de Holguín, 190 de Santiago de Cuba y a 960 de Ciudad de La Habana. Otras unidades Empresariales de base se localizan en Nicaro y Felton, municipio Mayarí.

Se fundó 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 Cuba níquel.

Para la ejecución de sus trabajos cuenta con 12 unidades empresariales de base (UEB) ubicadas en los territorios de Moa, Nicaro y Felton, diseñadas para prestar servicios de fabricación y reparación a la industria cubana del níquel.

Gracias a los niveles de producción mantenidos por la empresa, en los últimos años se ha logrado sustituir un número importante de importaciones para las empresas productoras, lo cual ha contribuido al mantenimiento de los niveles de producción de níquel durante estos años.

En perfeccionamiento empresarial desde el año 2001, uno de sus últimos y más importantes logros ha sido certificar con la entidad internacional Lloyd's Register, según

las normas ISO 9001: 2000, los servicios del sistema de gestión empresarial y los brindados por la UEB reparaciones capitales eléctricas

Sobre el 95 % del equipamiento con que cuenta la Empresa Mecánica procede de la antigua URSS y otros países del campo ex-socialista y si se tiene en cuenta su función original, esta procedencia y el grado de deterioro causado por la ausencia de piezas de repuesto, a consecuencia de los cambios ocurridos en el antiguo campo socialista centro europeo, se puede tener una panorámica del deterioro en que se ha estado moviendo la producción.

Dentro del equipamiento tecnológico de la empresa se encuentran, máquinas herramientas de diferentes portes, hornos de fundición, bancos de pruebas, planta de gases industriales, medios de izaje y otros, los que presentan un alto grado de improductividad y obsolescencia.

Obsolescencia que, actualmente, se ha agudizado por los cambios realizados dentro del equipamiento tecnológico y de servicios de las empresas del Grupo Empresarial, por técnicas más modernas, así como por la imposibilidad de recapitalizar la tecnología de la empresa, provocado por la desaparición de las fuentes suministradoras de partes, piezas y accesorios pertenecientes al extinto campo socialista y por las limitaciones en el proceso de modernización debido a la situación financiera.

2.2 Fundamentación de las inversiones evaluadas en el Estudio de Factibilidad periodo 2008 - 2010.

2.2.1 UEB Fundición.

El Plan de Inversiones para la UEB fundición previó la modernización del equipamiento fundamental con la adquisición de un horno de inducción de 1 t con convertidor estático, que sustituye un horno de inducción con convertidor dinámico de estado técnico muy deteriorado. Además una instalación de moldeo químico que elimina el cuello de botella existente en este proceso, mejora la calidad de las piezas fundidas, la productividad y humaniza el trabajo. Estas inversiones incrementarían la producción hasta las 1,587.4 t/a significando un aumento de producción mercantil de 356 toneladas. La producción

cooperada con la UEB Maquinado se incrementa en 522 t/a. De la misma forma se disminuirán los gastos de mantenimiento del equipamiento en 50.8 MP.

Beneficios esperados con la inversión

Horno de inducción con convertidor estático de 1t.

- La productividad con la adquisición del nuevo horno se incrementará más de 2 veces con respecto a la actual.
- Se incrementa la cantidad de coladas promedio para un revestimiento hasta 41 coladas incidiendo en la disminución de los costos por este concepto aproximadamente un 50 % (35,45 pesos/t de metal líquido).
- Reducción de los costos de revestimiento en un 50 % en el año, lo que representa un ahorro de 4.6 MP.
- El tiempo de coladas en el nuevo horno se reduce a 1,48 h con la consiguiente disminución del consumo de energía eléctrica a 0.65 Mwh.

Instalación Mecanizada de Moldeo.

- Con la modernización de la Instalación Mecanizada de Moldeo Químico se logra eliminar el cuello de botella existente en el proceso permitiendo el incremento en la producción hasta 1,587.4 t/a.

2.2.2 UEB Maquinado.

La inversión prevista en la UEB maquinado consistió en la adquisición de nuevas máquinas herramientas más productivas y eficientes que permitirían renovar el equipamiento obsoleto, improductivo y con más de 20 años en explotación, las que garantizarán un incremento de la producción en 12, 075.9 MP con una disminución del costo por peso de 0.36 hasta 0.26.

Equipos nuevos adquiridos

Denominación	U/M	Cantidad
Fresadora Universal	u	2
Torno CNC volteo 420X1500	u	1

Beneficios

- Aumento de las producciones en la UEB maquinado hasta 1,239.1 t/año, basadas en la cooperación de las producciones de semi productos fundidos, PPA de construcciones metálicas y semi productos laminados.
- Con estas inversiones se logra un incremento de la producción en 534.7 t/año de piezas para el año 6^{to} de la inversión.
- Disminución de los costos por concepto de mantenimiento hasta 28.7 MP en el quinto año del proyecto.
- El ahorro por concepto de energía es de 6.0 MP promedio anual, tomando como referencia el gasto anual con y sin inversión.
- Permitirá la elaboración de piezas de configuración compleja, como tramos de eje central de los hornos de reducción, PPA de turbo máquinas, cuerpos y PPA de reductores de velocidad, moldes para la fundición, estampas, etc. Permitirá la fabricación de piezas muy difíciles de elaborar en máquinas convencionales.
- Perfeccionamiento del servicio de urgencia, lo que posibilitará a nuestros principales clientes el restablecimiento inmediato ante cualquier avería las 24 horas con el equipamiento idóneo.

2.2.3 UEB Construcciones metálicas.

Las inversiones en esta UEB consisten en la adquisición de equipamiento para mejorar los procesos de soldadura manual actuales por soldadura semiautomática y automática; automatizar los procesos de elaboración de agujeros, pasando de la tecnología de

taladrado actual a la tecnología de punzonado y corte de perfiles laminados asistida por CNC, así como crear un área para el tratamiento de superficies que estaría subordinada a esta UEB y daría servicios a todas las UEB productivas de fabricación de estructuras metálicas.

La UEB construcciones metálicas prevé un incremento de su producción de 5,414.7 hasta 6,074.4 MP en el 4^{to} año del proyecto. Este incremento está dado por el valor agregado de la producción en el proceso de tratamiento de superficies. El resto del equipamiento es para el sostenimiento de la producción. Además el costo por peso disminuye de 0.73 a 0.70.

Estas inversiones no implican un gran aumento de las capacidades productivas de esta Unidad Empresarial si no un aumento de la calidad tanto aparente como intrínseca de las producciones que actualmente se ejecutan y esta se detalla a continuación.

Equipos nuevos

Denominación	U/M	Cant.
Máquina de soldar por arco Sumergido (SAW)	u	1
Instalación de soldadura multipropósito (GMAW) de CO ₂	u	3
Instalación de soldadura multipropósito (GTAW) de argón	u	2

Beneficios

- Aumento de las producciones en la UEB hasta 6,074.4 MP basado fundamentalmente en el proceso de expansión y modernización de la industria del níquel.
- Disminución del costo por peso de producción de 0.73 hasta 0.70.
- La introducción de la soldadura bajo arco sumergido aumenta la confiabilidad de la unión soldada (soldadura manual) de 60 % a más de 90 % reflejado en la vida útil del equipamiento donde se aplique esta tecnología.

- Disminución del consumo de electrodo anual en 6.5 t por la introducción de la tecnología GMAW.

2.2.4 UEB Mecánico Central.

El Plan de inversiones para la UEB mecánico central prevé la reposición del equipamiento fundamental de esta, para dar atención inmediata a las necesidades de la industria, fundamentalmente en la Empresa Comandante Ernesto Che Guevara con la sustitución de aquellos equipos cuyo estado técnico está muy deteriorado. Actualmente el gasto de mantenimiento de estos equipos es de 30.2 MP (tomado como base el real del año 2008) y se prevé para las inversiones un gasto de 15.4 MP, para un ahorro de 14.7 MP.

Con el nuevo equipamiento se incrementa la producción mercantil en la UEB en 852.2 MP a partir del año 4^{to} de la inversión, así como una disminución del costo por pesos de 0.78 hasta 0.72.

Equipos nuevos

Denominación	U/M	Cantidad
Instalación de soldadura multipropósito (GMAW)	u	2
Instalación de corte por plasma PAC (38mm)	u	1
Fresadora universal	u	1

Beneficios

- Se incrementa la producción mercantil en la UEB en 852.2 MP a partir del 4^{to} año del proyecto, logrando alcanzar niveles productivos hasta 3 693.0 MP anuales con una disminución del costo por peso de 0.78 hasta 0.72.
- Mejora los servicios de urgencia las 24 horas para enfrentar las averías que se producen en el proceso productivo de la ECG.

- La máquina de corte por plasma PAC de (38 mm), posibilitará un aumento de la calidad de corte bajando los costos de operación por concepto de la no utilización del argón y de mano de obra.

2.2.5 UEB Nicaro.

El plan de inversiones para la UEB Nicaro, prevé la modernización del equipamiento fundamental con la adquisición de un Horno de inducción de MF de 500 Kg, para la fundición de aceros con convertidor estático, que sustituye un horno de inducción No. 2 con convertidor dinámico con estado técnico muy deteriorado. Las inversiones del Taller de fundición incrementarán la producción hasta las 461.9 t/a, significando un incremento de producción de 107.3 t a partir del año 2 del proyecto. Las inversiones del taller de maquinado incrementarán la producción en 29.7 t anuales elevando la producción hasta 127.9 t/a.

La producción mercantil total en valores de la UEB a partir del año 2 crece a 5 769.8 MP, con un incremento de 128.2 MP, el costo por peso de la UEB disminuirá desde 0.57 hasta 0.56 para el 2^{do} año de la inversión.

Equipos nuevos

Denominación	U/M	Cant.
Horno de inducción de MF de 500 Kg. para la fundición de aceros	u	1
Torno de Roscar universal de 420 X 2000 mm.	u	1
Torno de roscar universal de 630 X 2800 mm.	u	1

Beneficios

- La capacidad de producción se incrementa hasta 461.9 t/a de piezas fundidas al año lo que representa un incremento en la producción de 107.3 t/año.
- Los costos por concepto de revestimiento del nuevo horno disminuyen a 14.44 pesos/coladas de metal líquido. Disminuye 11.5 MCUP en el 2^{do} año.

- Disminuye el consumo de energía eléctrica por colada a 0.31 MWh por concepto de disminución del tiempo de coladas en el nuevo horno a 1 h. El consumo de energía por coladas de metal líquido con respecto a los hornos actuales disminuye en 21.2 MCUC para el 2^{do} año de la inversión y comparándola con el primer año es de 43.6 MCUC.
- Dotar al equipamiento de medios de medición y controles operacionales confiables (instrumentación), con lo que se reduce prácticamente a cero la posibilidad de averías por este concepto.
- Se logra una mayor calidad operativa de las piezas elaboradas o producto terminado.
- Con la inversión del nuevo horno de inducción se garantizan las producciones de metales fundidos y la producción para maquinado, logrando una producción total en el taller de 127.9 t/a, con un incremento de 29.7 t/a, en ellas esta contenida también la producción de laminado de 21.3 t/a.
- Disminuyen los gastos por concepto de mantenimiento a 31.3 MP.

2.3 Beneficios alcanzados después de la ejecución de las inversiones.

2.3.1 UEB Fundición.

La adquisición y el montaje del horno de inducción de 1 t con convertidor estático se materializó en febrero del año 2009 y la instalación del moldeo químico en febrero del 2010. En el año 2008 la producción cooperada de la UEB de fundición y maquinado fue de 941,6 toneladas, ya a finales del 2009 la UEB de fundición incrementa su producción en 47,4 toneladas y la producción cooperada en este propio año fue de 168,4 toneladas. Se ha previsto como plan técnico económico de este año 2010 una producción cooperada de 1300 toneladas lo que representa un incremento con respecto al 2008 de 358,4 toneladas, pero se están planificando estas UEB para el próximo año 2011 una producción cooperada de 1450 toneladas, lo cual representa un incremento de 508,4 toneladas, que es el 97,4 % de lo previsto a alcanzar en el estudio de

factibilidad. La reducción de los gastos de mantenimiento es similar a lo planificado durante la ejecución del Estudio de Factibilidad.

2.3.2 UEB Maquinado.

- La producción en la UEB de Maquinado se ha incrementado desde el año 2008 hasta lo previsto en este año 2010, desde 704 hasta 950 toneladas, lo cual representa un incremento de 246 toneladas, esta producción representa solo el 46 % de lo previsto a alcanzar en el Estudio de Factibilidad.
- El ahorro por concepto de energía es de 6.0 MP promedio anual como se previó en el estudio.
- Ha permitido la elaboración de piezas de configuración compleja, como tramos de eje central de los hornos de reducción, PPA de turbo máquinas, cuerpos y PPA de reductores de velocidad, moldes para la fundición, estampas, etc.

2.3.3 UEB Construcciones Metálicas.

Las inversiones en esta UEB se materializaron en el año 2009 y consistieron en la adquisición de equipamiento para mejorar los procesos de soldadura manual actuales por soldadura semiautomática y automática.

- Aumento de las producciones en la UEB hasta 6,283.0 MP por el incremento productivo en 169,3 toneladas.
- Con la introducción de la soldadura bajo arco sumergido se ha incrementado la confiabilidad de la unión soldada (soldadura manual) de 60 % a más de 90 %.
- Se ha logrado la disminución del consumo de electrodo anual en 6.5 t por la introducción de la tecnología GMAW.

2.3.4 UEB Mecánico Central.

Solo tres proyectos se han materializado en el año 2009, la instalación de soldadura en atmósfera de CO₂, la instalación de corte por plasma y la reposición de la fresadora universal.

- Se ha incrementado la producción mercantil en la UEB en 131,4 MP para solo un 15,4 % de lo previsto en el estudio, los niveles productivos actuales son de 2,972.0 MP.
- Ha mejorado el servicio de urgencia las 24 horas para enfrentar las averías que se producen en el proceso productivo de la ECG.

2.3.5 UEB Nicaro.

Ejecutada la inversión del horno de inducción de 0,5 toneladas y los dos tornos de roscar (tipo 420x2000 y 630x2800), en el año 2009.

- La capacidad de producción se incrementa hasta 420.0 t de piezas fundidas al año, lo que representa un incremento en la producción de 101,7 t/a, lo cual representa el 94,8 % de la producción prevista a alcanzar.
- Los costos por concepto de revestimiento del nuevo horno disminuyen a 14.44 pesos/coladas de metal líquido, disminuyendo 11.5 MP a partir del año 2010.
- Disminuye el consumo de energía eléctrica por colada a 0.31 MWh por concepto de disminución del tiempo de coladas en el nuevo horno.
- Disminuyen los gastos por concepto de mantenimiento a 31.3 MP.

2.4 Estimado de costo capital.

2.4.1 Estimado de costo capital, inversiones evaluadas en el estudio de factibilidad periodo 2008 - 2010.

El estimado de costo capital de las inversiones de la Empresa Mecánica del Níquel arrojó un monto total de 15,084775.9 Pesos, de ellos en divisa 12,242687.9 CUC y en moneda nacional 2,842088.1 CUP.

El Estimado de Costo Capital resumido por cada UEB productiva se recoge a continuación en la Tabla No. 1.

Tabla No. 1. Resumen del Estimado de Costo Capital por UEB	
Descripción	Total (CUP+CUC)
UEB Construcciones Metálicas	1,879,174.6
UEB Felton	291,992.2
UEB Fundición	1,816,102.8
UEB Mantenimiento	149,051.8
UEB Maquinado	5,032,463.5
UEB Mecánico Central	975,856.3
UEB Nicaro	1,322,724.2
UEB Reparaciones Capitales Automotor	26,227.2
UEB Reparaciones Capitales Eléctricas	808,298.2

Bases del estimado:

Se consideraron tres tipos de estimados, de orden detallado, definitivo y preliminar. Teniendo en cuenta, información suministrada por el personal de la Empresa Mecánica del Níquel, ofertas recientes, algunas inversiones en fases de contratación y el



conocimiento del estudio de mercado de máquinas herramientas, equipamientos de soldaduras, lo cual ha brindado una data estadística para tomar estas decisiones.

Alcance del estimado:

El trabajo se realizó en todas las dependencias de la Empresa Mecánica del Níquel (EMNi) que incurrirán en inversiones en el periodo 2008 - 2010.

Costos directos:

Se usaron listados de equipos y materiales valorados por la dirección integral de proyectos de la Empresa Mecánica del Níquel, apoyados en ofertas del equipamiento fundamental y experiencias anteriores en la compra de equipos y materiales.

Equipos:

Los precios que se utilizaron para el estimado se tomaron de ofertas de suministradores ofrecidas por el personal de inversiones de la empresa, también se tomaron precios del Richardson, PRECONS y en algunos casos que no existían en el mismo los estimadores asumieron la conformación de ellos tomando como referencia otros trabajos realizados en nuestra entidad y bases de datos domésticas.

Fuerza de Trabajo:

Los valores utilizados fueron de un 5, 15, y 20 % de acuerdo al equipo a instalar. Las bases para el cálculo consideraron que la fuerza de trabajo disponible de la UEB Mantenimiento se utilizará para realizar los trabajos de desmantelamiento y montaje de los equipos y se contratará a la ECRIN para los trabajos de construcción civil y trabajos especializados.

Costos Indirectos:

Seguros, fletes y margen comercial:

Calculado en un rango de 4-10 % del valor del equipamiento y materiales. En algunos casos se varió el valor en correspondencia con valores reales de flete indicados en ofertas.

Cargos y Aranceles Aduanales:

Calculado los cargos como el 0,35 %, y los aranceles 10 %. % del costo directo de materiales.

Ingeniería:

El estimado de la ingeniería se calculó en un rango entre 1,5 a un 5 %. Basados en que el cliente suministra para las diferentes áreas de manufacturas la ingeniería básica para la construcción civil y el montaje, así como toda la ingeniería para la operación de mantenimiento y puesta en marcha, de la ingeniería básica y de detalle.

Realizando con los servicios de CEPRONIQUEL la ingeniería de detalle para la construcción civil y de montaje. Y algunos otros trabajos de menos complejidad serán asumidos por el departamento de ingeniería de la propia empresa.

Piezas de Repuesto:

Calculado en un rango de un 2 hasta un 9 % del costo directo total de materiales. En algunos casos se varió el valor en correspondencia con valores reales de piezas de repuesto indicados en ofertas.

Escalamiento:

Como cobertura para las posibles fluctuaciones de precios se tomó un 3 % de los costos del equipamiento.

Contingencia:

Para asumir la cantidad de dinero, según el tipo de estimado, que debe incluirse en virtud de compensar eventos impredecibles tales como: Tormentas, huracanes, inundaciones, pequeños cambios de diseño, errores en la estimación, otros gastos imprevistos y para proporcionar un nivel deseado de confianza por la incertidumbre en el nivel de información disponible, se tomó un rango de un 5 hasta un 8 %.

De las inversiones que se ejecutaron en el periodo, la planificación del estimado en el estudio se detalla a continuación:

Instalación de moldeo químico

TOTAL (CUC+CUP)	CUP	CUC
\$1.164.773,47	\$233.589,84	\$931.183,63

Horno de inducción de 1 tonelada con convertidor estático

TOTAL (CUC+CUP)	CUP	CUC
\$651.329,35	\$97.926,90	\$553.402,45

Torno CNC volteo 420x1500

TOTAL (CUC+CUP)	CUP	CUC
\$1.113.078,13	\$101.385,07	\$1.011.693,06

Fresadora universal

TOTAL (CUC+CUP)	CUP	CUC
\$183.505,34	\$26.780,32	\$156.725,03

Máquina de soldar por arco sumergido (SAW)

TOTAL (CUC+CUP)	CUP	CUC
\$380.233,07	\$55.432,76	\$324.800,31

Instalación de soldadura multipropósito (GMAW) CO₂

TOTAL (CUC+CUP)	CUP	CUC
\$189.070,77	\$58.723,94	\$130.346,83

Instalación de soldadura multipropósito (GTAW) de Argón

TOTAL (CUC+CUP)	CUP	CUC
\$197.209,32	\$57.526,88	\$139.682,44

Instalación de soldadura multipropósito (GMAW) CO₂

TOTAL (CUC+CUP)	CUP	CUC
\$21.654,46	\$2.394,12	\$19.260,34

Corte por plasma VAC

TOTAL (CUC+CUP)	CUP	CUC
\$8.241,73	\$1.197,06	\$7.044,67

Fresadora universal (mecánico central)

TOTAL (CUC+CUP)	CUP	CUC
\$71.124,48	\$14.009,72	\$57.114,76

Horno de inducción de MF de 500 kg para la fundición de aceros

TOTAL (CUC+CUP)	CUP	CUC
\$602.743,51	\$86.180,39	\$516.563,12

Torno de roscar (420x2000)

TOTAL (CUC+CUP)	CUP	CUC
\$239.775,60	\$36.928,48	\$202.847,12

Torno de roscar (630x2800)

TOTAL (CUC+CUP)	CUP	CUC
\$85.370,27	\$20.265,90	\$65.104,36

Total general

TOTAL (CUC+CUP)	CUP	CUC
\$4.993.479,77	\$812.607,28	\$4.180.872,48

2.4.2 Estimado de costo capital real, inversiones evaluadas en el Estudio de Factibilidad periodo 2008 - 2010.

El presupuesto real obtenido en ese periodo es como se muestra a continuación en la tabla No. 2.

Tabla No. 2. Presupuesto de la ejecución real ejecutada.

Año	2008	2009	2010	Total
PARTIDAS	TOTAL (CUC+CUP)	TOTAL (CUC+CUP)	TOTAL (CUC+CUP)	TOTAL (CUC+CUP)
Construcción y Montaje	49.552,1	83.499,8	115.199,1	248.250,9
Equipo	1.126.160,1	2.387.139,0	866.887,9	4.380.187,0
Otros	203.486,8	470.497,8	26.864,4	700.849,0
TOTAL	1.379.198,9	2.941.136,6	1.008.951,4	5.329.286,9

2.5 Costo de operaciones.

El análisis de los costos fue bajo las mismas condiciones que las del estudio de factibilidad, precios de materiales, insumos, fabricación de piezas y otros fueron los mismos.

Las consideraciones mantenidas en este análisis fueron las siguientes:

Base de los precios:

Materiales	U/M	Precios Promedios
Barras de acero	CUC / t	2, 106.40
Planchas de acero	CUC / t	1, 181.05
Tubos de aluminio	CUC / t	10,925.00
Vigas de acero	CUC / t	1, 755.14
Angulares	CUC / t	1, 450.40
Planchas (acero inoxidable)	CUC / t	17,285.00
Tubos (acero al carbono)	CUC / t	2, 001.86
Barras (acero inoxidable)	CUC / t	4,357.00
Oxígeno	CUC / m ³	0.84
Acetileno	CUC / m ³	4.35
Dióxido de carbono (CO ₂)	CUC/ kg	0.42
Argón	CUC / m ³	15.39
Electrodos para acero al carbono	CUC / kg	1.08
Electrodos para acero al cromo-níquel	CUC / kg	12.83
Otros electrodos	CUC / kg	9.80

Mezcla de moldeo en verde:

Materiales	U/M	Precios Promedios
Arena sílice	CUC / t	61.14
Bentonita	CUC / t	137.35
Melaza	CUC / t	137.00
Vidrio líquido	CUC / t	193.52
Alcohol	CUC / t	0.88
Arena cromita	CUC / t	106.25

Mezcla de moldeo químico:

Materiales	U/M	Precios Promedios
Resina furánica	CUC / t	3,741.14
Catalizador	CUC / t	1,868.44
Alcohol	CUC / t	0.88
Pintura refractaria	CUC / t	1,890.50
Desmoldante	CUC / t	7,897.29

Fabricación de piezas fundidas:

Materiales	UM	Precios
Hierro aleado	CUC / t	1, 727.27
Acero al carbono	CUC / t	349.32
Acero inoxidable	CUC / t	5, 865.68
Acero al manganeso	CUC / t	816.94
Acero de baja aleación	CUC / t	915.96
Hierro gris	CUC / t	531.12
Bronce	CUC / t	6, 117.23
Aluminio	CUC / t	2, 626.97
Otras aleaciones	CUC / t	1, 439.01

Portadores energéticos:

Portadores Energéticos	UM	Precios
Fuel oil	\$/t	258.9
Diesel oil	\$/lts	0.50
Gasolina	\$/t	0.49
Lubricantes	\$/t	1,750.00
Electricidad	\$/MWh	92.4

Salarios:

El salario en el período de evaluación del proyecto se mantiene, la empresa utiliza el perfeccionamiento empresarial.

Depreciación:

Se utilizaron las siguientes tasas de depreciación:

- Equipos de transporte 20 %
- Equipos tecnológicos 6 %
- Edificios y Otras construcciones 6 %
- Muebles y Otros Objetos 10 %
- Aparatos y equipos especiales 15 %
- Maquinas y equipos energéticos 6 %

En los anexos, se muestran las tablas de los costos de operaciones de la Empresa y las UEB productivas.

2.6 Resultados económicos logrados

La evaluación técnico económica realizada contempla fundamentalmente los siguientes aspectos:

- ✓ Índices técnicos económicos indicados en el Estudio de Factibilidad realizado para las inversiones ejecutadas.
- ✓ Presupuesto previsto para la ejecución de las inversiones y presupuesto real obtenido.
- ✓ Actualización del análisis económico y financiero presentado en el Estudio de Factibilidad, a partir del comportamiento real de la inversión y sus beneficios obtenidos.
- ✓ Propuestas sobre solución a problemas que pudieran existir para lograr los indicadores de eficiencia previstos en el estudio obtenido, problemas en la operación y otros.

Este análisis tiene como finalidad lo siguiente:

- ✓ Establecer comparaciones entre los indicadores de rentabilidad, realmente obtenidos y los proyectados en el Estudio de Factibilidad o ajustados en el desarrollo del proyecto, basándose para ello en el resumen de los conocimientos y experiencias de la fase de preinversión y de ejecución de la inversión reflejados en el informe final y en el análisis del comportamiento real de la operación del proyecto
- ✓ Brindar la posibilidad de reorientar estrategias en la fase de explotación.

Para la confección del modelo económico se consideraron las inversiones ejecutadas en el periodo 2008 – 2010 y su comportamiento en cada UEB desde su implementación hasta el año 2017, año final de la evaluación. A continuación en el gráfico No. 1 y gráfico No. 2 se ilustran la producción y los ingresos obtenidos para cada UEB como resultados de las inversiones ejecutadas del estudio de factibilidad.

Gráfico No. 1. Comportamiento de la producción por años.

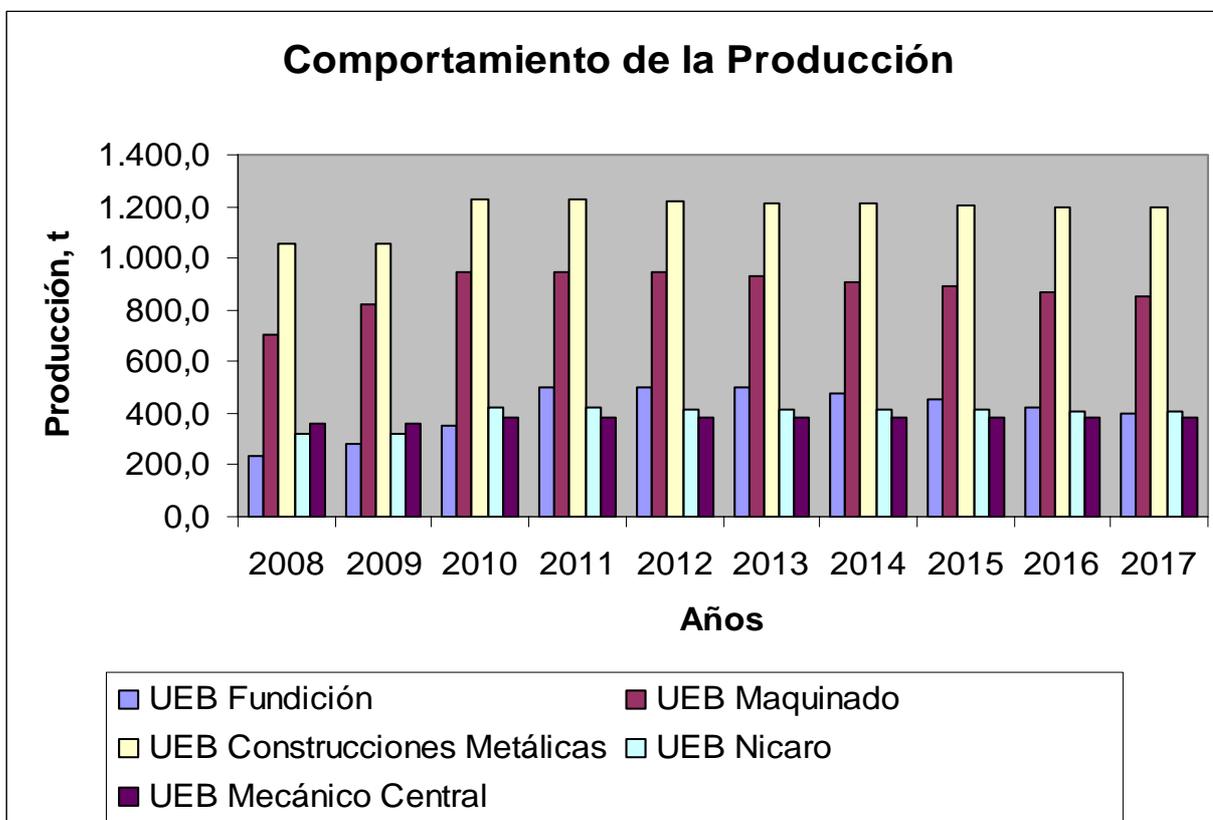
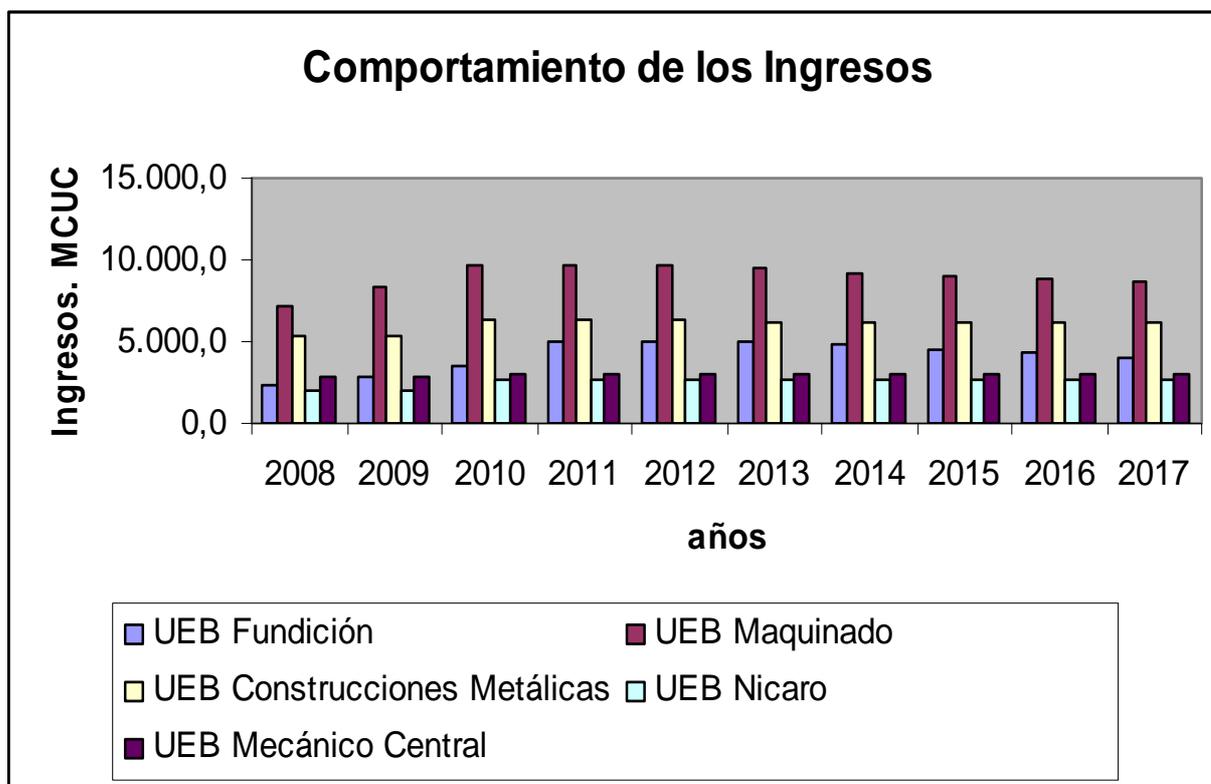


Gráfico No. 2. Comportamiento de los ingresos por años.



Financiamiento del proyecto:

La resolución económica del V Congreso del Partido Comunista de Cuba y la Resolución del año 2002 del Banco Central de Cuba, establecen que los recursos de inversión importados, como regla general, deberán obtenerse a partir de créditos externos a las entidades, sin afectar los aportes al Estado. Puntualizan las resoluciones que el Estado solo financiará, como norma, las inversiones destinadas a satisfacer las necesidades sociales y las propias de su gestión.

Cumpliendo dichas resoluciones, se concibió cubrir el costo capital en Divisas (CUC) de las inversiones contenidas en el estudio, con financiamiento externo y la moneda nacional (CUP) correspondiente a la construcción y montaje y otros gastos con crédito de los bancos comerciales cubanos.

En el estudio de factibilidad se concibió un financiamiento externo para la divisa y uno interno para la moneda nacional con las siguientes condiciones:

Financiamiento Externo:

Tasa libor 6m p.a	3,66 %
Margen del banco	1,00 %
Tasa de interés p.a	4,66 %
Commitment fee p.a	0,25 %
Management fee – flat	0,25 %
Periodo de gracia	12 meses
Pago del principal	60 meses

Financiamiento Nacional:

Tasa de Interés:	13 %
Pago del principal:	12 meses

Para las inversiones ejecutadas se encontraron créditos a través de la banca nacional para ambas monedas, con las siguientes condiciones bancarias:

Crédito bancario para la divisa:

Tasa de Interés:	12 %
Período de gracia:	12 meses (periodo de construcción)
Pago del principal:	60 meses

Crédito bancario para la moneda nacional:

Tasa de Interés:	13 %
Pago del principal:	12 meses

Estado de resultados y flujo de caja del proyecto:

A los ingresos de la inversión se le descuentan los costos de operaciones obteniéndose la utilidad en operaciones, luego se descuentan la depreciación obteniéndose las utilidades brutas. Seguidamente, se le restan las reservas para contingencias, llegando a las utilidades imponibles a las cuales se les descuentan el 35 % de los impuestos sobre utilidades, obteniéndose finalmente la utilidad neta del "Proyecto".

La utilidad neta más la depreciación y más las reservas para contingencias constituyen el efectivo neto, a este se le deducen la variación del capital de trabajo y las inversiones a realizar, obteniéndose el flujo de caja neto del "Proyecto".

Indicadores principales utilizados en la evaluación económica.

No.	Indicadores	Valores
1	Impuestos sobre Utilidades	35 %
2	Tasa de Descuento	15 %

Los indicadores económicos obtenidos en la evaluación del Estudio de Factibilidad realizado para las inversiones 2008 – 2010 fueron los que a continuación se muestran:

- ✓ Tasa Interna de Retorno: 24,18 %.
- ✓ Valor actualizado neto al 15 % de descuento: 3518 MCUC.
- ✓ Período de recuperación de la inversión: 6 años y un mes.

En la tabla No. 1 de los anexos se muestra el flujo de caja realizado durante la ejecución del estudio de factibilidad.

Los indicadores económicos obtenidos con los resultados que se han venido alcanzando con la ejecución de las inversiones son los que se muestran a continuación:

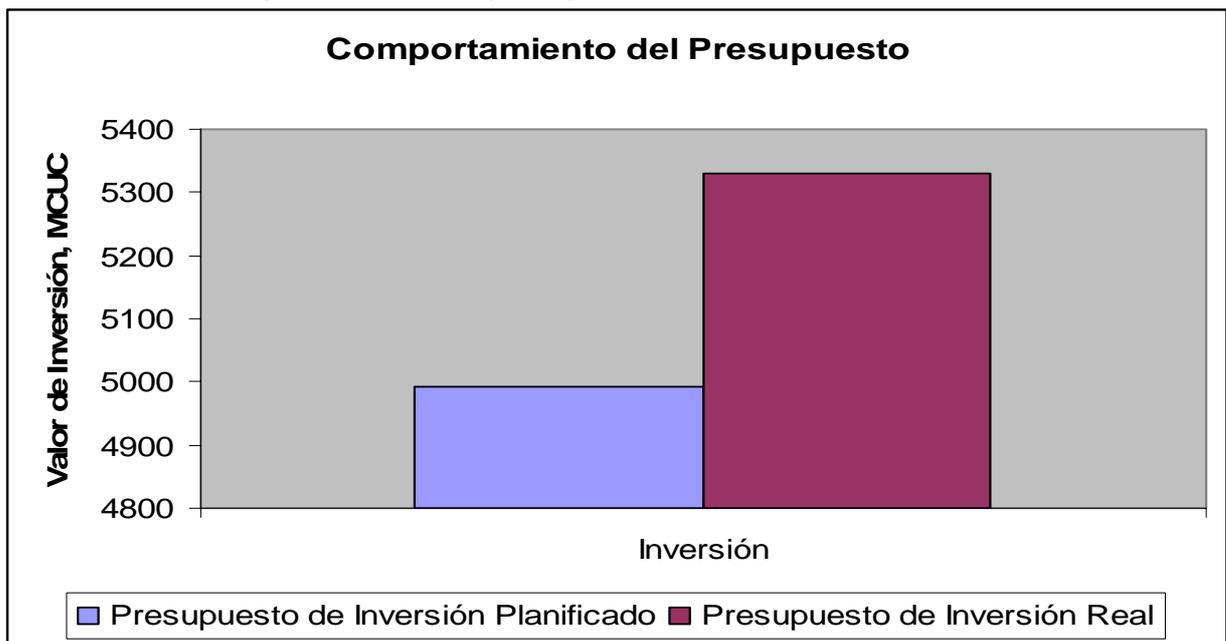
- ✓ Tasa Interna de Retorno: 22,62 %.
- ✓ Valor actualizado neto al 15 % de Descuento: 1170 MCUC.
- ✓ Periodo de recuperación de la inversión: 5 años y 5 meses.

En la tabla No. 2 de los anexos se muestra el flujo de caja realizado con los resultados obtenidos de las inversiones ejecutadas.

Comparación de los resultados previstos en el estudio de factibilidad con los alcanzados después de la implementación:

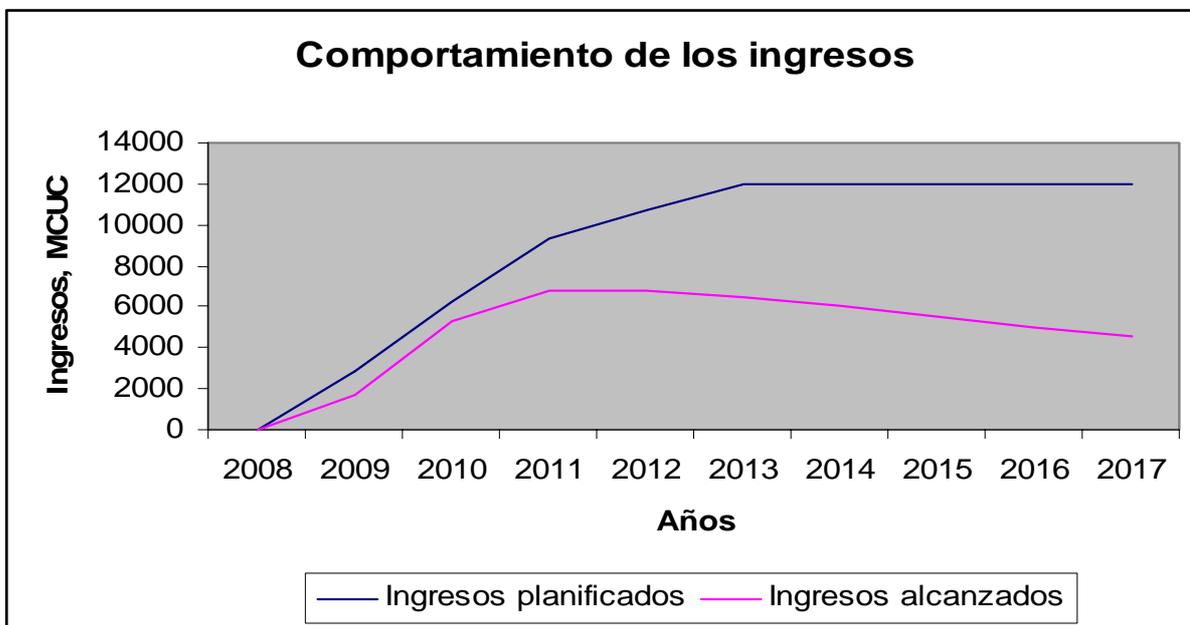
Inversión: El gráfico No. 3 muestra el comportamiento del presupuesto de inversión, indicándose un sobregiro de 335,8 MCUC.

Gráfico No. 3. Comportamiento del presupuesto de inversión



Ingresos: Se muestran en el gráfico No. 4 los ingresos previstos en el estudio de factibilidad y los alcanzados con la ejecución de las inversiones, mostrándose que los ingresos logrados hasta la fecha no superan el 50 % de los planificados en el estudio ya que no se han ejecutados aún todas las inversiones.

Gráfico No. 4. Comportamiento de los ingresos.



Los resultados alcanzados en el trabajo indican que las inversiones ejecutadas hasta la fecha, en el programa de modernización de la Empresa Mecánica del Níquel, poseen efectividad ya que los indicadores económicos son favorables en todos los aspectos.

CONCLUSIONES

La aplicación de técnicas y métodos utilizados en la investigación, permitieron evaluar el impacto de las inversiones del programa de desarrollo de la Empresa Mecánica del Níquel en el período del 2008 al 2010, facilitando que se establezcan comparaciones entre los indicadores de rentabilidad realmente obtenidos y los proyectados en el estudio de factibilidad.

Los resultados alcanzados en el trabajo, indican que las inversiones ejecutadas hasta la fecha en el programa de modernización de la Empresa Mecánica del Níquel poseen efectividad ya que los indicadores económicos son favorables en todos los aspectos.

Los indicadores económicos del proyecto ejecutivo son favorables, como se muestra en los siguientes datos:

- ✓ Tasa Interna de Retorno: 22,62 %.
- ✓ Valor actualizado neto al 15 % de Descuento: 1170 MCUC.
- ✓ Periodo de recuperación de la inversión: 5 años y 5 meses.



RECOMENDACIONES

Se le recomienda a la dirección de la Empresa Mecánica del Níquel realizar anualmente este análisis post inversión para las inversiones que se vayan ejecutando del estudio de factibilidad.

Si el resultado de algunos de estos análisis son desfavorables entonces proceder a la reorientación de estrategias, las cuales podrán estar enfocadas al análisis tanto de la producción como a los costos de operaciones.

BIBLIOGRAFÍA

- ALIAGA PALOMINO, Pedro. *Modelo para la selección de inversiones en activos de capital*. Tesis en opción al grado científico de Doctor en Ciencias Económicas. Holguín, 2009.
- AVDAKOV. *Historia Económica de los Países Capitalistas*. La Habana: Editorial Ciencias Sociales., 1985.
- BUENO CAMPOS, E.; I. CRUZ R, y J. J. DURÁN. *Economía de la Empresa: Análisis de las Decisiones Empresariales*. Madrid: Ediciones Pirámides S.A., 1985. 540 p.
- BREALEY AND MYERS. *Fundamentos de financiación empresarial*, 4 ed., México: Mc Graw Hill, 1993.
- CUBA. GACETA OFICIAL DE LA REPUBLICA DE CUBA. *Decreto No 5, Reglamento del Proceso Inversionista*. LaHabana. 1977.
- CUBA. MINBAS. *Metodología para la presentación, evaluación, aprobación y control de Proyectos de Inversión*. Marzo 2005.
- CUBA. GACETA OFICIAL DE LA REPUBLICA DE CUBA Resolución 91 – 2006. MEP. *Indicaciones para el proceso inversionista en Cuba*.
- CUBA. GACETA OFICIAL DE LA REPUBLICA DE CUBA Resolución 57- 98 *Perfeccionamiento de las Regulaciones Complementarias del Proceso Inversionista*, 28 de septiembre de 1998.
- DE LA OLIVA, FIDEL. *La enseñanza de las Finanzas en Cuba*. Tesis de Maestría. Universidad de la Habana. La Habana. Cuba. 1997.
- DURÁN HERRERA JUAN J. *Estrategia y Evaluación de Inversiones Directas en el Exterior*. Instituto Español del Comercio Exterior.
- FRED WESTON, J.; E. F. BRIGHAM. *Fundamentos de Administración Financiera*. Mc Graw-Hill. (1994)-1228p.
- Fundamentos de Administración Financiera*. Parte I y II.
- GIUGNI DE ALVARADO, LUZ Y OTROS. *Evaluación de proyectos de inversión*. Primera edición. Editado por Universidad de Carabobo, Valencia, Venezuela. 1995.

