



INSTITUTO SUPERIOR MINERO METALÚRGICO  
Dr. Antonio Núñez Jiménez  
Facultad de Humanidades  
Dpto. de Ciencias Económicas

# *Trabajo de Diploma*

*En opción al Título de Licenciado en Contabilidad y Finanzas*

*Tema: Identificación de los riesgos económicos  
y financieros del proyecto de inversión de la  
Empresa "Comandante Ernesto Che Guevara".*

*Autor: Celia A. Méndez Hernández*

*Tutores: Ing. Germán S. Alfonso Martínez*

*Lic. Julia Breffe Toirac*

*Moa, Junio 2013*

*"Año 55 de La Revolución"*



**INSTITUTO SUPERIOR MINERO METALÚRGICO**  
**Dr. Antonio Núñez Jiménez**  
**Facultad de Humanidades**  
**Dpto. de Ciencias Económicas**

# *Trabajo de Diploma*

*En opción al Título de Licenciado en Contabilidad y Finanzas*

*Tema: Identificación de los riesgos económicos  
y financieros del proyecto de inversión de la  
Empresa "Comandante Ernesto Che Guevara".*

*Autor: Celia A. Méndez Hernández*

*firma: \_\_\_\_\_*

*Tutor: Ing. Germán S. Alfonso Martínez*

*firma: \_\_\_\_\_*

*Lic. Julia Breffe Toirac*

*firma: \_\_\_\_\_*

*Moa, 2013*

*"Año 55 de La Revolución"*

*Pensamiento*

---

# *Pensamiento*



*“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 la capacidad para optimizar la gestión económica”*

*Che*

# *Agradecimientos*

---

# *Agradecimientos*

*Para la culminación exitosa de este trabajo les agradezco a mis tutores Julia Breffe Toirac y en especial a Germán S. Alfonso Martínez por haberme guiado tan bien en esta etapa decisiva de mi carrera y a los que con su esfuerzo y entrega me ayudaron en este gran empeño.*

*A Dios por permitir que este momento llegara.*

*A la revolución que me dio la oportunidad de superarme.*

*A mi madre, la mejor del mundo.*

*A mi tía Irmina por su dedicación.*

*A mis abuelos, y familia en general.*

*A Andris por su apoyo incondicional.*

*A Ana María, Daimé, Caridad Licourt, y Ginelda por su ayuda.*

*A todos mis compañeros de trabajo y de estudio.*

*A mis profesores.*

*A mis amistades.*

*“A todos muchas gracias”*

# *Dedicatoria*

---

# *Dedicatoria*

*A mi madre por todo su amor y ternura...*

*A mi abuela por todos sus consejos...*

*A Roneydis por su amor y cariño...*

# *Resumen*

---

## RESUMEN

El presente trabajo se desarrolla en la Empresa Ernesto "Che" Guevara y tiene como objetivo, aplicar un procedimiento para la identificación de los riesgos económicos y financieros de los proyectos de inversión usando las técnicas existentes, para garantizar el éxito eficaz de la empresa en su proceso inversionista.

Las técnicas utilizadas para evaluar el riesgo individual del proyecto de inversión Sustitución del Petróleo en las Plantas Secaderos y Termoeléctrica por Carbón fueron el Umbral de Rentabilidad, Análisis de Sensibilidad y el Análisis de Escenarios las cuales permitieron determinar que solo el precio del petróleo regular y el costo capital son las variables de riesgos con la cual se debe tener una especial atención durante toda la vida del proyecto.

Para optimizar la influencia de ambas variables se diseñó una matriz experimental dándole valores de máximo y mínimo, la variable de mayor riesgo del proyecto lo constituye el precio del petróleo regular el cual no podrá bajar de un 10 % con respecto al precio base utilizado en la evaluación.

Si las condiciones del mercado permiten una disminución del precio del petróleo regular en un 10 % (601,2 CUC/t) entonces la variable costo capital se convierte en una variable de riesgo para el proyecto teniendo en cuenta que solo es aceptable un incremento de un 6 % (173.823,4 MCUC+MCUP).

## **ABSTRACT**

The present work is developed at the enterprise Ernesto Che Guevara and it has as objective applying a procedure for the identification of economical and financial risks of the projects of investment using the existent techniques, in order to guarantee the efficacious success of the company in its investment process.

The techniques utilized to evaluate the individual risk of the investment project "Substitution of Oil in Dryers Plant and Power Plant for coal" were the Profitability Threshold, Sensitivity Analysis and Scenes Analysis which permitted determining that only the price of regular oil and the capital cost are the variables of risks with which an especial attention must be paid during all the life of the project.

In order to optimize the influence of both variables themselves it was designed an experimental matrix giving to it values of maximum and minimum, the variable of higher risk of the project constitutes the price of regular oil which cannot go lower than a 10 % with respect to the base price utilized in the evaluation.

If market conditions permit a decrease of the price of regular oil in a 10 % (601.2 CUC t) then the variable capital cost converts in a variable of risk for the project considering that only is acceptable an increment of 6 % ( 173,823.4 MCUC +MCUP ).



## ÍNDICE

## PÁG.

INTRODUCCIÓN.....	2
CAPÍTULO I: FUNDAMENTACIÓN TEÓRICA .....	7
1.1 Evolución Histórica de la Administración Financiera .....	7
1.1.1 Evolución Histórica de la Administración Financiera de Activos de Capital en el Mundo.....	7
1.1.1.1 Los Proyectos de inversión.....	9
1.1.2 Evolución Histórica de la Administración Financiera de Activos de Capital en Cuba.....	11
1.1.3 Análisis Teórico – Práctico de la Administración Financiera de Activos de Capital .....	13
1.1.3.1 Métodos de aplicación a proyectos de inversión .....	13
1.2 Análisis de las características de las Inversiones en Cuba y de los procesos de estudios de factibilidad en la industria Cubana del Níquel. ....	16
1.2.1 Características de los procesos de estudios de factibilidad de la Industria Cubana del Níquel. ....	16
1.2.2 Regulaciones y Normativas que rigen el proceso inversionista en entidades estatales cubanas.....	19
1.3 Selección y fundamentación de las técnicas oportunas para la identificación del riesgo económico y financiero en los proyectos de inversión. ....	24
1.3.1 Análisis de las técnicas del riesgo en los proyectos de inversión .....	24
1.3.1.1 Umbral de Rentabilidad (U.R): .....	25
1.3.1.2 Análisis de Sensibilidad: .....	26
1.3.1.3 Análisis de Escenarios:.....	27
1.3.1.4 Ajuste simple a la Tasa de Descuento: .....	29
1.4 La Gestión del Riesgo en los proyectos de Inversión. ....	32
CAPÍTULO II: IDENTIFICACIÓN DE LOS RIESGOS ECONÓMICOS FINANCIEROS EN LOS PROYECTOS DE INVERSIÓN DE LA EMPRESA "COMANDANTE ERNESTO CHE GUEVARA".....	38
2.1 Caracterización de la Empresa "Comandante Ernesto Che Guevara" .....	38
2.2 Situación económica financiera de la Empresa "Comandante Ernesto Che Guevara".....	40
2.2.1 Pronósticos del Costo de Operación .....	40
2.2.2 Pronósticos de Ingresos Unitarios de la Empresa .....	42
2.2.3 Estado de Resultados y Flujo de Caja de la Empresa .....	43
2.3 Análisis del Proyecto Sustitución del Petróleo en las Plantas Secaderos y Termoeléctrica por Carbón para lograr la Rentabilidad de la Empresa "Comandante Ernesto Che Guevara".....	46
2.3.1 Alcance y Descripción del proyecto .....	46
2.3.2 Costo Capital del Proyecto .....	47
2.3.3 Costo de Operación de la Empresa "Comandante Ernesto Che Guevara con la ejecución del Proyecto.....	51
2.3.4 Estado de Resultados y Flujo de Caja de la Empresa con la Ejecución del Proyecto .....	52
2.3.5 Estado de Resultados y Flujo de Caja del Proyecto.....	53
2.4 Identificación de los Riesgos Económicos Financieros del Proyecto.....	55
2.4.1 Umbral de Rentabilidad (U.R).....	56
2.4.2 Análisis de Sensibilidad.....	59
2.4.3 Análisis de Escenarios .....	62
2.4.4 Optimización de los Riesgos .....	64
CONCLUSIONES.....	66
RECOMENDACIONES .....	67
BIBLIOGRAFÍA.....	68
ANEXOS.....	70



## INTRODUCCIÓN

Para las empresas estatales socialistas cubanas, resulta vital garantizar un sistema de información que satisfaga en calidad y cantidad el proceso de toma de decisiones sobre las inversiones en activos de capital. El mercado se presenta cada vez más inestable e impregnado de incertidumbre, lo que resulta un reto para los equipos administrativos la gestión y utilización efectiva del conocimiento, por las dimensiones y el grado de riesgo que se asume al utilizar dinero en proyectos que al final, carecen de rigurosos estudios de mercado, técnicos y financieros.

Los cambios políticos, económicos y sociales generan transformaciones cualitativas y cuantitativas en el entorno de un proyecto en desarrollo, que pueden convertir en exitoso un proyecto de dudosa rentabilidad, o en fracaso uno que inicialmente se consideraba rentable.

La Evaluación Económica de Proyectos de Inversión es un proceso sistemático que permite identificar, medir y valorar los costos y beneficios relevantes asociados a una decisión de inversión, para emitir un juicio objetivo sobre la conveniencia de su ejecución desde distintos puntos de vista: económico, privado o social.

En su constante evolucionar, las instituciones y las empresas determinan objetivos y metas que justifican su existencia. Sin embargo, también ellas deben reconocer que la consecución de estos objetivos y de estas metas está condicionada por la presencia de riesgos que, en algunos casos, pueden atrasar el cumplimiento de los planes, o bien cambiarlos, pero que en otros pueden significar la desaparición de la organización.

El estudio del riesgo empresarial se ha convertido en un elemento clave a tener en cuenta por la dirección de una empresa en el desarrollo de su actividad, hechos como la aplicación acelerada de nuevas tecnologías, el aumento de la complejidad de los procesos productivos y tecnológicos, la existencia de mercados cada día más



competitivos y exigentes de calidad, la búsqueda de nuevos productos y mercados, a la vez que aumentan las catástrofes naturales y las exigencias de cumplimiento de nuevas legislaciones, sin olvidar la globalización y otras condiciones imperantes en el ámbito socio - económico internacional, hacen necesaria una actitud proactiva de administración de riesgos que brinde a los grupos de interés de la empresa una seguridad razonable sobre el cumplimiento de sus objetivos.

Sobre esta temática el lineamiento 116 de la Política Económica y Social del Partido y la Revolución plantea: las inversiones fundamentales a realizar responderían a la estrategia de desarrollo del país a corto, mediano y largo plazo, erradicando la espontaneidad, la improvisación, la superficialidad, el incumplimiento de los planes, la falta de profundidad en los estudios de factibilidad y la carencia de integralidad al emprender una inversión.

Innumerables son los ejemplos de fracasos inversionistas de proyectos ejecutados dentro del Grupo Empresarial CUBANIQUEL que han dejado un negativo impacto económico y social, entre los que se pueden mencionar:

- El Proyecto UPI Las Camariocas, detenido después del derrumbe del campo socialista.
- La Planta de Cobalto de la Empresa "Comandante René Ramos Latour".
- El Proyecto de Expansión de la Empresa Moa Nickel S.A.

Las causas principales de estos fracasos han sido las siguientes;

- La existencia de sistemas económicos más dinámicos y competitivos por efectos del desarrollo tecnológico y la globalización internacional.
- La carencia de análisis técnicos más fiables de los riesgos económicos financieros en los proyectos de inversión ejecutados por las entidades que componen la Industria Cubana del Níquel.



CEPRONIQUEL, institución que rige la política de evaluación de los proyectos de inversión dentro del grupo empresarial CUBANIQUEL, se limita a realizar dentro de la evaluación económica – financiera el análisis de sensibilidad el cual radica en que las variables fundamentales son cambiadas y posteriormente se observan los cambios resultantes en los indicadores económicos del proyecto como variables dependientes de las anteriores, no considerando el rango de los valores probables. Por lo tanto se ejecutan inversiones sin conocerse con profundidad el nivel de riesgo de las variables económicas y financieras que pueden afectar el proceso, constituyendo esto la **Situación Problémica** de la Investigación.

Concretada la Situación Problémica, una pregunta tributa al **Problema Científico** de la investigación: ¿Cómo identificar los riesgos económicos y financieros de los proyectos de inversión en la Empresa "Comandante Ernesto Che Guevara"?, definiendo de esta forma el **Objeto de Estudio** de la investigación en la Administración Financiera de Activos de Capital.

Aplicar las técnicas existentes para la identificación de los riesgos económicos y financieros de los proyectos de inversión en la Empresa "Comandante Ernesto Che Guevara", para garantizar el éxito eficaz de la empresa en su proceso inversionista, resulta ser el **Objetivo General** trazado en la investigación.

El **Campo de Acción** de la investigación lo constituye la identificación de los riesgos de los proyectos de inversión de la Empresa "Comandante Ernesto Che Guevara", y se elabora como **Hipótesis** la siguiente: La aplicación de un procedimiento donde se amplíe el uso las técnicas de identificación del riesgo económico y financiero permitirá perfeccionar la administración de los mismos y aumentar el nivel de confiabilidad de los proyectos de inversión de la Empresa "Comandante Ernesto Che Guevara".



Los objetivos específicos de la investigación, los cuales tributan al objetivo general, se relacionan a continuación:

En la etapa facto-perceptible e histórica comparativa y de elaboración teórica:

- Análisis de la Evolución Teórica de la Administración Financiera de Activos de Capital en el Mundo.
- Análisis de la Gestión del Riesgo en los proyectos de Inversión.
- Análisis de las características de las Inversiones en Cuba y de los procesos de estudios de factibilidad en la industria Cubana del Níquel.
- Selección y fundamentación de las técnicas oportunas para la identificación del riesgo económico y financiero en los proyectos de inversión.

En la etapa de aplicación.

- Diseño y aplicación de un procedimiento para la identificación de los riesgos económicos y financieros de los proyectos de inversión de la Empresa "Comandante Ernesto Che Guevara"

Para el desarrollo del trabajo se utilizarán diferentes Métodos científicos:

### **Métodos teóricos.**

**Teórico-Histórico:** el que se aplicará para la investigación del movimiento histórico y teórico del Objeto de Estudio, usándose como técnicas fundamentales la revisión bibliográfica, la periodización y la caracterización.

**Teóricos-Lógicos:** usando dentro de este grupo el **Hipotético – Deductivo**, dedicado a los procesos de ensayo y error teórico.

Las técnicas a utilizar serán la **abstracción**, la **inducción/deducción**, el **análisis y la síntesis** y la forma y el contenido.



## **Métodos empíricos**

Observación

Medición

Comparación: aplicándose como técnicas que le son propias a estos: la aritmética, la estadística, la programación dinámica entre otras.

La novedad científica de la investigación será la conformación o diseño de un procedimiento, conformado por un conjunto de técnicas que permitirán medir el riesgo individual de un proyecto de inversión, a través de este se podrán identificar y evaluar con mayor precisión y confiabilidad los riesgos económicos y financieros que pudiesen influir en el proceso de factibilidad de un proyecto en la Empresa "Comandante Ernesto Che Guevara". Una efectiva administración de los riesgos aportaría confiabilidad a la ejecución de los proyectos de inversión y permitirá aportar más conocimiento a la temática de los riesgos en proyectos de inversión, pudiendo generalizar los resultados a principios más amplios, desarrollar teorías que regularán el comportamiento de variables identificadas como riesgosas y sugerir nuevas ideas e hipótesis que profundizarán el estudio acerca de esta materia.



## **CAPÍTULO I: FUNDAMENTACIÓN TEÓRICA**

### **1.1 Evolución Histórica de la Administración Financiera**

#### **1.1.1 Evolución Histórica de la Administración Financiera de Activos de Capital en el Mundo.**

Toda ciencia para su estudio sitúa definiciones, busca historia y fundamenta la importancia en el tiempo que abarca, lo que también ocurre con las finanzas.

Las finanzas, consideradas durante mucho tiempo como parte de la economía, surgieron como un campo de estudios independiente a principios del siglo pasado. En su origen se relacionaron solamente con los documentos, instituciones y aspectos de procedimiento de los mercados de capital. Con el desarrollo de las innovaciones tecnológicas y las nuevas industrias provocaron la necesidad de mayor cantidad de fondos, lo que impulsó el estudio de las finanzas para destacar la liquidez y el financiamiento de las empresas. La atención se centró más bien en el funcionamiento externo que en la administración interna. Hacia fines de la década se intensificó el interés en los valores, en especial las acciones comunes, convirtiéndose el banquero inversionista en una figura de especial importancia para el estudio de las finanzas corporativas del período.

Se pueden diferenciar principalmente tres períodos en la historia de las finanzas, las cuales se relacionan a continuación:

- La visión descriptiva de las finanzas empresariales hasta la segunda guerra mundial.
- Desde mediados de la década de los cuarenta hasta la cimentación de la moderna teoría de las finanzas empresariales.
- Expansión y profundización de las finanzas hasta la actualidad.



La visión descriptiva de las finanzas empresariales hasta la Segunda Guerra Mundial.

En el siglo XIX avanza considerablemente la Teoría Económica, como disciplina académica, surgió el llamado modelo clásico de la mano de Adam Smith en su libro pionero "La riqueza de las naciones", en 1776, donde analizó el modo en que los mercados organizaban la vida económica y conseguían un rápido crecimiento económico, de manera que mostró además que un sistema de precios y de mercados es capaz de coordinar los individuos y a las empresas sin la presencia de una dirección central.

A partir de ahí le siguieron otros economistas ingleses como Malthus, Mill o David Ricardo, Walras, Pareto, Wicksell y Marshall.

Hasta principios del siglo XIX en el ámbito de las finanzas, los gerentes financieros se dedicaban a llevar libros de contabilidad o a controlar la teneduría, al ser su principal tarea buscar financiación siempre que fuese necesario.

Surge en Inglaterra la Revolución Industrial por causa de una serie de cambios en su economía, fenómeno que comienza a difundirse rápidamente por Europa y América.

Por todo ello la empresa se expande, ocurren fusiones para lo cual son necesarias grandes emisiones de acciones y obligaciones, y se presta una especial atención a los mercados financieros y a la emisión de empréstitos, en la que se observa un espectacular auge.

Desde mediados de la década de los cuarenta hasta la cimentación de la moderna teoría de las finanzas empresariales.

Después de la guerra comienza a estudiarse los desarrollos de la Investigación Operativa y la Informática aplicados a la empresa. A mediados de la década del 50 adquirieron importancia la planificación y control, y con ello la implantación de



presupuestos y controles de capital y tesorería. Nuevos métodos y técnicas para seleccionar los proyectos de inversión de capital condujeron a un marco para la distribución eficiente del capital dentro de la empresa.

De esta época es la obra del profesor Erich Schneider *Inversión e Interés* (1944), en la que se elabora la metodología para el Análisis de las Inversiones y se establecen los criterios de Decisión Financiera que den lugar a la maximización del valor de la empresa. En su trabajo el profesor pone de manifiesto una idea en la actualidad vigente: una inversión viene definida por su corriente de cobros y pagos.

Posteriormente aparecieron sistemas complejos de información aplicados a las finanzas, lo que posibilitó la realización de análisis financieros más disciplinados y provechosos. La era electrónica afectó profundamente los medios que emplean las empresas para realizar sus operaciones bancarias, pagar sus cuentas, cobrar el dinero que se les debe, transferir efectivo, determinar estrategias financieras, manejar el riesgo cambiario, etc. Se idearon modelos de valuación para utilizarse en la toma de decisiones financieras, en el que la empresa tiene una gran expansión y se asientan las bases de las finanzas actuales.

### **1.1.1.1 Los Proyectos de inversión**

#### **Definición de Proyecto de Inversión.**

El proyecto de inversión se puede definir como un conjunto de actividades con objetivos y trayectorias organizadas para la resolución de problemas con recursos limitados.

También se define como el paquete de inversiones, insumos y actividades diseñadas con el fin de eliminar o reducir varias restricciones del desarrollo, para lograr productos o beneficios en términos del aumento de la productividad y del mejoramiento de la calidad de vida de un grupo de beneficiarios.



## **Generalidades de Proyectos de Inversión**

Generalmente cuando se proyecta un negocio, se debe realizar en primer lugar una inversión, con la cual se conseguirán aquellos recursos necesarios para mantener en funcionamiento dicho negocio. Se espera que luego de haber realizado esta inversión, en los períodos posteriores el negocio retorne una cantidad de dinero suficiente como para justificar la inversión inicial.

Antes de realizar la inversión inicial de un proyecto de negocio, se suele evaluar la factibilidad del mismo con diversos criterios definidos por las ciencias económicas. Tal vez los más conocidos sean la Tasa interna de retorno (TIR) y el Valor actual neto (VAN).

El VAN representa el equivalente actual, es decir, al día de hoy de los flujos de cajas que tendrán lugar en períodos posteriores. Esta equivalencia se calcula mediante la aplicación de una tasa de interés. El TIR, es aquella tasa para la cual el VAN se hace cero. Es decir, es una manera de determinar cuál es el interés de retorno a partir del cual ya no es conveniente la inversión.

## **Evaluación de Proyectos de Inversión.**

La evaluación de proyectos es una herramienta económica que auxilia en los análisis de un proyecto de inversión, la cual arrojará varios resultados con los que la toma de decisiones será más sencilla. Aunque existan varios tipos de proyectos la metodología tiende a ser la misma.

- Análisis de mercado
  - Análisis de la demanda
  - Análisis de la oferta
  - Análisis de precio



- Estudio de la comercialización
  - Análisis técnico operativo.

Desde la óptica financiera, este estudio tiene por objeto proveer información para cuantificar el monto de las inversiones y de los costos de operación pertenecientes a esta área.

Este estudio debe definir la función de producción que optimice la utilización de los recursos disponibles en la producción del bien o servicio del proyecto. De aquí podrá obtenerse la información de las necesidades de capital, mano de obra y recursos materiales, tanto para la puesta en marcha, como para la posterior operación del proyecto.

- Análisis económico y financiero.

La sistematización de la información financiera consiste en identificar y ordenar todos los ítems de inversiones, costos e ingresos que pueden deducirse de los estudios previos. En esta etapa deben definirse todos aquellos elementos que debe suministrar el propio estudio financiero. El caso clásico es el cálculo del monto que debe invertirse en capital de trabajo o el valor de desecho del proyecto.

### **1.1.2 Evolución Histórica de la Administración Financiera de Activos de Capital en Cuba.**

En el primer cuarto del siglo XIX, la década de 1830 a 1840 evidenció un acelerado progreso económico en Cuba, donde la exportación de azúcar llegó a 10 millones de arrobas al año y la de café rebasó las 2 millones de arrobas.

En 1894 surgió la Bolsa de Comercio de La Habana, la que con capital privado, apenas realiza operaciones hasta después de la Guerra de Independencia.



Cuba en 1950, evidenciaba, a pesar de la consolidación de la producción azucarera y el comercio importador, un financiamiento inadecuado que sustentara un desarrollo agrícola equilibrado; de hecho, el crédito agrícola se evaluaba como "oneroso y restrictivo", basado en las operaciones a corto plazo, mientras que el crédito hipotecario se consideraba muy limitado.

En 1948 se crea el Banco Nacional de Cuba como banco central del país, con autonomía orgánica, personalidad jurídica independiente y patrimonio propio, se incrementaron los depósitos, de los que llegaron a funcionar en el país 56 instituciones bancarias con 226 oficinas.

Con el incremento considerable de las inversiones en valores y préstamos de los bancos accionistas del Banco Nacional de Cuba, se crearon varias instituciones financieras que favorecerían al sector privado, como el Banco de Fomento Agrícola e Industrial de Cuba (BANFAIC), el Fondo de Seguro de Depósitos Bancarios, la Financiera Nacional, S.A., el Fomento de Hipotecas Aseguradas (FHA), el Banco Cubano de Comercio Exterior (BANCEX) y el Banco de Desarrollo Económico y Social (BANDES).

A partir del triunfo de la Revolución, en enero de 1959, comienza una nueva era de transformaciones económicas y sociales en el país, se crea la Ley No. 498, de la que surge un órgano que asume todo lo relacionado con la Bolsa de Valores y el mercado de capitales.

La base económica y productiva sufrió una conmoción importante en los primeros años de la década de 1960 al desaparecer los vínculos que unían a la economía cubana con la norteamericana, su mercado natural por excelencia y su principal contraparte en el comercio y las finanzas.

Se nacionalizaron las empresas privadas radicadas en el país, entre estas las 44 entidades bancarias, se disuelve el Fondo de Hipotecas Aseguradas, el Fondo de Seguros de Depósitos Bancarios y el Fondo de Estabilización de la Moneda.



Se aplicaron medidas tendientes a la centralización de las funciones financieras en el Banco Nacional de Cuba, la regulación del crédito público y privado. Con la Ley No. 930 facultó al Banco Nacional de Cuba para ejecutar todo tipo de operaciones bancarias, o sea, monetarias de depósitos, créditos, capitalización, ahorros, hipotecarias, de fomento y desarrollo, así como la soberanía monetaria de la nación, el monopolio de la emisión, la centralización de los recursos monetarios temporalmente libres de los organismos, las empresas y la población, el ejercicio del crédito bancario a corto y a largo plazos y la fiscalización de las inversiones de capital, así como las operaciones con el exterior; la custodia de las reservas monetarias, actuaron como único centro de ajustes y de pagos del país.

### **1.1.3 Análisis Teórico – Práctico de la Administración Financiera de Activos de Capital**

La decisión de inversión supone el compromiso de una serie de recursos actuales con la expectativa de generar beneficios futuros. Los criterios de VAN y TIR, 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, para los que se utiliza 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 en que se realiza el desembolso inicial, tales como: VAN; TIR; Plazo de Recuperación Descontado; Índice de Rentabilidad.

#### **1.1.3.1 Métodos de aplicación a proyectos de inversión**

El Periodo de Recuperación, es la primera técnica planteada por el autor, se define como el plazo de tiempo que se requiere para que los ingresos netos de una inversión recuperen el costo de dicha inversión. Esta se determina al sumar los flujos futuros de efectivo de cada año hasta que el costo inicial del proyecto de capital quede por lo menos cubierto, por lo que la cantidad total del tiempo que se



requiere para recuperar el monto original invertido, incluyendo la fracción de un año en caso de que sea apropiada es igual al periodo de recuperación. El autor define la siguiente ecuación para su cálculo.

Período de Recuperación

$$= \frac{\text{Año anterior a recuperación} + \text{Costo no recuperado al princ. de año}}{\text{Flujo de efectivo durante el año}}$$

Valor Actualizado Neto (VAN): El VAN 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 luego, descontar dichos flujos al costo de capital de la empresa o a la tasa de rendimiento requerida.

El NPV se puede formular de esta forma:

$$NPV = CF_0 + \frac{CF_1}{(1+k)^1} + \frac{CF_2}{(1+k)^2} + \frac{CF_n}{(1+k)^n}$$

o

$$NPV = \sum_{t=0}^n \frac{CF_n}{(1+k)^t}$$

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.



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

- Si  $VAN > 0$ , Significa que se generará 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  $VAN < 0$ , Significa que los flujos de efectivo no alcanzan para reembolsar el capital invertido, por tanto, en esta alternativa se **RECHAZA LA INVERSIÓN**.
- Si  $VAN = 0$ , 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**.

Tasa Interna de Retorno (TIR): La TIR, 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  $VAN = 0$ ). Informa acerca de cuál es la tasa de rendimiento porcentual generada por un proyecto.

En otras palabras, la TIR, calcula aquella tasa de descuento a la que el VAN se hace cero, lo que supone que esa es la máxima tasa de descuento que soporta el negocio. Se puede definir lo planteado de la forma siguiente:

$$CF_0 + \frac{CF_1}{(1+TIR)^1} + \frac{CF_2}{(1+TIR)^2} + \frac{CF_n}{(1+TIR)^n} = 0$$

o

$$\sum_{t=0}^n \frac{CF_t}{(1+TIR)^t} = 0$$



La TIR es una medida cómoda y ampliamente utilizada que indica la tasa de rentabilidad de las inversiones. 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 VAN sea cero.

El VAN y la TIR, 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, los cuales permiten saber si una inversión interesa o no, llevarla a cabo. El criterio de aceptación con el que se debe comparar la TIR, es el costo de oportunidad de la empresa ( $k_w$ ), es decir, la tasa mínima de retorno que debe conseguir sobre sus activos para cumplir con la expectativa de sus proveedores de capital (acreedores y accionistas). Por ello como norma general se puede decir que:

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

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

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

## **1.2 Análisis de las características de las Inversiones en Cuba y de los procesos de estudios de factibilidad en la industria Cubana del Níquel.**

### **1.2.1 Características de los procesos de estudios de factibilidad de la Industria Cubana del Níquel.**

La investigación se centra en los procesos de estudios de factibilidad que se elaboran en la Industria Cubana del Níquel, a través de la entidad que lo representa, Grupo Empresarial CUBANÍQUEL, este acápite se desarrolla



partiendo de la exposición de forma jerárquica y estructural de los organismos que regulan y controlan estos estudios.

Las políticas y el control del proceso de Presupuestación de Activos de Capital o inversiones de las empresas, se regulan por la oficina central de CUBANÍQUEL a través de su Dirección de Inversiones, para la cual se emitió un procedimiento que norma esta actividad en las empresas del grupo. Un análisis de este procedimiento se desarrolla en el siguiente acápite, profundizando esencialmente en la temática de la Gestión del Riesgo en los proyectos de inversión.

El Grupo Empresarial CUBANÍQUEL, mediante su Dirección de Inversiones, establece hacia todas las empresas del grupo el procedimiento que regula la Presentación y evaluación de Estudios de Factibilidad Técnico Económico (EFTE), tanto de todo el paquete de inversiones planificadas en la entidad como de una inversión en particular.

El procedimiento, abarca desde el contenido que debe tener un estudio hasta la presentación para su evaluación y aprobación a los diferentes niveles, que concluye con la aprobación del Ministerio de Economía y Planificación MEP. Como organismo central que determina la ejecución o no del proyecto, define que los Responsables de Inversiones en cada empresa deben cumplir con las normas y orientaciones que se derivan de este procedimiento, incluyendo el seguimiento al control y recomendaciones que se deriven del dictamen de cada Estudio de Factibilidad Técnico Económico (EFTE) y que es responsabilidad de la Dirección de Inversiones del Grupo hacer cumplir las orientaciones y normativas de este procedimiento.

Clasifica en tres etapas fundamentales la fase de Preinversión de los proyectos, los cuales son: Estudio o Ingeniería Conceptual, Estudio de Prefactibilidad y Estudio de Factibilidad, determinando en cada uno de ellos su importancia, contenido y alcance, así como el establecimiento del estimado de costo de capital



por tipos y grado de precisión, y el avance porcentual del estudio de ingeniería a desarrollar en cada uno de ellos.

En la Resolución 91/2006 del MEP, la cual pone en vigor las Indicaciones para el Proceso Inversionista en las entidades empresariales del país, y las indicaciones para la presentación y aprobación de los proyectos, en la cual se expone que:

“Cada entidad le presentará oficialmente, por escrito, a la Dirección de Inversiones de CUBANÍQUEL la solicitud de evaluación y aprobación del EFTE, el cual debe incluir los aspectos de la Resolución 91/2006 del MEP, así, como el certificado de aprobación por el Consejo de Administración de la empresa.

La Dirección de CUBANÍQUEL es responsable de evaluar el EFTE presentado, en un término máximo de 30 días hábiles, y elaborar el dictamen para su presentación y aprobación en el Comité Económico Financiero (CEF) del Grupo Empresarial. Con la aprobación del CEF de CUBANÍQUEL, la Dirección de Inversiones le presentará oficialmente a la Dirección de Inversiones del MINBAS la solicitud para su evaluación y aprobación en la Junta Económica y presentación al MEP.

El procedimiento concluye con los apéndices de Anexos que trata la Resolución 91 del MEP y los plazos de revisión del procedimiento el cual fija como fecha máxima sin revisión de hasta 2 años.

Finalmente, del análisis realizado, se deduce como una acción que ayude a solucionar el problema, la aplicación de técnicas de riesgos y su posterior evaluación, logrando mejorar la toma de decisiones que hace cumplir de forma más segura el objetivo inversionista de la empresa.



## **1.2.2 Regulaciones y Normativas que rigen el proceso inversionista en entidades estatales cubanas**

Con motivo de orientar el trabajo hacia el conocimiento de Resoluciones y Normativas que regulan el proceso inversionista, a continuación se relacionan de forma cronológica las principales leyes que rigen la política de las inversiones en Cuba.

El Comité Ejecutivo del Consejo de Ministros con fecha 22 de septiembre de 1977, promulgó el Decreto No. 5 "Reglamento del Proceso Inversionista", y mediante el Decreto No. 105, de fecha 3 de mayo de 1982, se pone en vigor el "Reglamento para la Evaluación y la Aprobación de las Propuestas de Inversión y de las Tareas de Inversión", habiéndose dictado posteriormente, con fecha 28 de septiembre de 1998 la Resolución No. 157/98, la que puso en vigor indicaciones para "Perfeccionamiento de las Regulaciones Complementarias del Proceso Inversionista".

El 20 de enero de 1989, el Comité Estatal de Finanzas, emitió la Resolución No. 6 mediante la cual estableció las regulaciones financieras específicas que aplicarán las entidades estatales creadas para administrar una inversión y regula la forma en que deberán proceder las empresas que se creen al poner en explotación, parcial o totalmente, la inversión y el tratamiento de las actividades o servicios, a través de los cuales se obtengan ingresos provenientes de terceros o de la población. En su esencia, plantea que "Las entidades estatales creadas para administrar una inversión, en lo adelante unidades inversionistas, financiarán todos sus gastos con cargo a los recursos que les sean asignados para financiar las inversiones que tengan a su cargo.

Otra resolución emitida por este mismo Comité, la No. 28 del 9 de agosto del mismo año, establece el "procedimiento para el financiamiento, contabilización y



control de las inversiones que se realizan en el extranjero no contempladas en el Plan de inversiones.”

Plantea que “...los resultados económicos y sociales que ha tenido este proceso en nuestro país, no siempre se han correspondido con los recursos invertidos, en lo que han incidido como factores fundamentales los siguientes:

a) Inicio de la ejecución de inversiones sin la debida preparación, tanto de la evaluación económica-financiera como de la documentación de proyectos o sin haberse ajustado a lo dictaminado, lo que ha conllevado a que no siempre se hayan ejecutado proyectos rentables y eficientes y se presenten incrementos constantes de presupuesto.

b) Ejecución de inversiones independientemente de los resultados económicos y productivos de las entidades inversionistas y a través de mecanismos que no han permitido delimitar responsabilidades en la gestión.

c) Programación y ejecución de inversiones por encima de las posibilidades materiales y financieras reales, dilatándose los plazos de ejecución al mantener los niveles crecientes de inversiones en proceso.

EL Ministerio de Economía y Planificación fue creado mediante el Artículo 1 del Decreto-Ley No. 147 "De la Reorganización de los Organismos de la Administración Central del Estado", del 21 de abril de 1994, como uno de dichos organismos.

La Asamblea Nacional del Poder Popular, en uso de las atribuciones que le son conferidas, en el Artículo 75, inciso b) de la Constitución de la República, acuerda dictar la Ley Numero 77, Ley de La Inversión Extranjera, con fecha en su sesión del día 5 de septiembre de 1995, correspondiente al V Período Ordinario de Sesiones de la Cuarta Legislatura, la cual refleja en su artículo 1 su objeto y contenido:



“Esta Ley tiene por objeto promover e incentivar la inversión extranjera en el territorio de la República de Cuba, para llevar a cabo actividades lucrativas que contribuyan al fortalecimiento de la capacidad económica y al desarrollo sostenible del país, sobre la base del respeto a la soberanía e independencia nacionales; y establecer, a tales efectos, las regulaciones legales principales bajo las cuales debe realizarse aquella.

Las normas que contiene esta Ley comprenden, entre otros aspectos, las garantías que se conceden a los inversionistas, los sectores de la economía nacional que pueden recibir inversiones extranjeras, las formas que pueden adoptar estas, los distintos tipos de aportes, el procedimiento para su autorización, los regímenes bancarios, impositivo especial, y laboral, para esas inversiones, y las normas relativas a la protección del medio ambiente y al uso racional de los recursos naturales.”

Más tarde, el Ministerio de Economía y Planificación emite la Resolución No. 157/98, el 28 de septiembre de 1998, la cual pone en vigor el perfeccionamiento de las Regulaciones Complementarias del Proceso Inversionista, cuyos documentos e indicaciones a cumplimentar son referidas a los requerimientos para la inclusión de las inversiones en el plan, para el inicio de la ejecución de las inversiones, autorización del uso de suelo, protección del medio ambiente, compatibilización con los intereses de la defensa, presupuesto de la inversión, financiamiento de las inversiones, licitación de construcciones, proyectos y suministros y contratación de trabajos de proyectos entre otros. Esta resolución perseguía el objetivo de elevar la eficiencia de este proceso y lograr un mejor ordenamiento de la actividad.

El Ministro de Economía y Planificación, en uso de las facultades conferidas, pone en vigor, por mandato del Acuerdo No. 5566, de fecha 24 de noviembre de 2005, del Comité Ejecutivo del Consejo de Ministros, las indicaciones para el Proceso



Inversionista definida en la Resolución No. 91/2006, del 16 de marzo, las cuales trazan como objetivo:

1. "Garantizar la integralidad del proceso inversionista, a través de:
  - a. Considerar la preparación, planificación, contratación, ejecución, y control de las inversiones como un sistema desde su concepción hasta la asimilación de las capacidades de producción y servicios, tanto de la inversión principal como de las inducidas si las hubiera.
  - b. Establecer las funciones de los diferentes sujetos del proceso.
    - Asegurar la necesaria flexibilidad en el proceso inversionista y en las funciones de los diferentes sujetos según las características de cada inversión.
    - Contribuir a la racionalidad y eficiencia del proceso inversionista, muy especialmente en lo referente a la reducción de sus plazos, a través de:
  - c. La preparación de las inversiones sobre bases técnicas y económicas profundas; con suficiente flexibilidad para adecuarse al universo de las inversiones según sus características.
  - d. El empleo de la Dirección Integrada de Proyectos (DIP), donde el inversionista considere que estén creadas las condiciones para su aplicación, para todo el proceso inversionista o partes del mismo, con la finalidad de lograr la eficacia en el proceso.
  - e. El uso de métodos para llevar a cabo la inversión, de forma simultánea con aquellas tareas que no comprometan la necesaria secuencia del proceso y que permitan acortar los plazos de la inversión, con el rigor técnico necesario y la disciplina en el cumplimiento de las regulaciones establecidas.



f. La ampliación del análisis de postinversión, lo cual permita comprobar en qué medida se cumplen los beneficios previstos y aprobados en el estudio de factibilidad y a la vez retroalimentar futuros proyectos.

g. Este proceso además, deberá encaminarse al cumplimiento de los siguientes objetivos:

- Lograr una completa observancia de la legalidad dentro del proceso inversionista, de manera que se pueda evitar todo tipo de irregularidades y asumir desde el inicio, las responsabilidades de los hechos, acciones, u omisiones que originen violaciones de la legalidad.

- Realizar una vigilancia constante sobre el efecto medioambiental de las inversiones, sus características e impacto en el medio cercano y lejano, lo cual se complementará con la legislación del Ministerio de Ciencia, Tecnología y Medio Ambiente al respecto y las inspecciones de las entidades encargadas de esta actividad.

- Preservar, ahorrar, y utilizar con la mayor eficiencia y rentabilidad los recursos energéticos puestos a disposición de la actividad."

- Acompañado a estas Resoluciones, se diseñaron metodologías para la elaboración de estudios de factibilidad, orientadas hacia distintos sectores de la economía del país, de las cuales se pueden citar: "Metodología de estudios de factibilidad para proyectos industriales", "Metodología de estudios de factibilidad para proyectos turísticos" y "Metodología de estudios de factibilidad para proyectos de inversión extranjera", las cuales complementan, junto a las resoluciones y normativas anteriormente relacionadas, instrucciones que emite el país para el desarrollo eficaz de este singular proceso.



### **1.3 Selección y fundamentación de las técnicas oportunas para la identificación del riesgo económico y financiero en los proyectos de inversión.**

#### **1.3.1 Análisis de las técnicas del riesgo en los proyectos de inversión**

El riesgo se define como un evento incierto, indeseable, imprevisto e involuntario que, en caso de producirse, puede tener consecuencias negativas para quien lo sufre y puede generar al mismo tiempo unas necesidades cuantificables económicamente, al poner en peligro en determinadas ocasiones a la estabilidad económico - financiera de la empresa, se define también como:

- La incertidumbre de que un suceso ocurra.
- Un evento fortuito e incierto resultante de nuestras acciones o por la acción de una causa externa que puede intervenir en el alcance de las metas trazadas, lo que causaría daños directos y/o indirectos.

Otra definición puede ser la contingencia de que suceda algo que tenga un impacto sobre los objetivos. Esta última definición resulta más completa al reconocer que el riesgo, es la posibilidad de la desviación del resultado de lo esperado, planeado o deseado, tanto en sentido favorable como negativo. Esta doble concepción del riesgo es ampliamente conocida, puede expresarse en la relación rentabilidad - riesgo inherente a las decisiones financieras, por lo que se reconoce la posibilidad de la obtención de beneficios si se corren determinados riesgos.

El riesgo puede gestionarse tanto como un activo como un pasivo de la empresa. Como activo puede aprovecharse para obtener beneficios y, aprovechar oportunidades para vencer a la competencia, atraer inversiones y crear valor. Como pasivo la gestión de riesgos reduce la posibilidad de pérdidas, permite



mantener el control, evita el quedar atrás, contribuye a afianzar las inversiones y protege el valor.

Al introducir la palabra "evento" para designar el hecho que puede ocurrir en el futuro con determinadas consecuencias, se puede señalar que los eventos pueden tener impacto negativo, positivo o ambos. Los eventos con impacto negativo representan riesgos que pueden impedir la creación de valor o erosionar el valor ya existente. Los eventos con impacto positivo pueden compensar los impactos negativos o representar oportunidades. Las oportunidades son la posibilidad de que un evento ocurra e influya positivamente en el logro de los objetivos, de manera que esto apoye la creación o protección del valor.

Dentro de las técnicas existentes para evaluar el riesgo individual de un proyecto de inversión, o dicho de otra forma el riesgo que tiene un proyecto sin tomar en cuenta que solo se trata de un activo dentro de la cartera de activos de la empresa, se encuentran:

#### **1.3.1.1 Umbral de Rentabilidad (U.R):**

También se le conoce como Punto de Equilibrio o Punto Muerto, determina el nivel o régimen mínimo de explotación en el que los ingresos provenientes de las ventas coinciden con los costos de producción, es decir, el punto en que un proyecto no deja ni pérdida ni utilidad. Por encima de este punto el proyecto produce utilidades y por debajo produce pérdidas.

Mientras más bajo sea el Umbral de Rentabilidad (UR), tanto mayores son las probabilidades de que el proyecto obtenga utilidades y tanto menor el riesgo de que incurra en pérdidas.

El UR por lo general se expresa en términos de unidades físicas producidas (Volumen de Producción), ingresos por ventas (valor de la producción) o por ciento



de utilización de la capacidad instalada y de acuerdo a los términos en que se requiera calcular, tendrá para su determinación su formulación específica:

$$\text{Volumen de Producción: UR} = \frac{F}{p - v} \quad \text{en unidades físicas}$$

$$\text{Volumen de Producción: UR} = \frac{p \cdot F}{p - v} \quad \text{en pesos}$$

$$\text{Volumen de Producción: UR} = \frac{F}{r - V} \quad \text{en por ciento}$$

Donde:

F → costos fijos anuales en pesos (incluyendo gastos financieros)

p → precio de venta unitario en pesos

v → costos variables unitarios en pesos (al 100% de aprovechamiento de la capacidad normal viable).

r → ingresos por ventas en pesos

V → costos variables en pesos (a plena capacidad).

#### **1.3.1.2 Análisis de Sensibilidad:**

Es otra técnica de medición de riesgo, radica en que las variables fundamentales son cambiadas y posteriormente se observan los cambios resultantes en el VAN o TIR como variables dependientes de las anteriores.

Se conoce que muchas variables que determinan los flujos de efectivo de un proyecto están sujetas a una distribución de probabilidad en lugar de conocerse con certeza.



El Análisis de Sensibilidad empieza con una situación base o caso básico, el cual es obtenido por los valores esperados para cada insumo, dentro de los que se pueden mencionar el precio de las ventas, los costos fijos y variables, así como las ventas unitarias. A partir de la determinación de estas variables independientes, las cuales influirán en las variables dependientes, principalmente el VAN y la TIR, se comienza a modificar en razón de unos cuantos puntos porcentuales específicos por arriba y por abajo del valor esperado, manteniéndose constante las demás, posteriormente se calcula un nuevo VAN, TIR o variable dependiente para cada uno de estos valores, y finalmente, el conjunto de estas variables dependientes se gráfica contra la variable independiente que se haya cambiado.

En caso de que se compararan dos o más proyectos de inversión, aquel que tuviera las líneas de sensibilidad más inclinadas sería considerado el más riesgoso, porque un error relativamente pequeño al estimar una variable independiente o de insumo, produciría un error más grande en el VAN o la variable dependiente en el proyecto, por lo que el Análisis de Sensibilidad puede proporcionar indicios muy útiles acerca del grado de riesgo de los proyectos.

El Análisis de Sensibilidad, aunque es la técnica de riesgo que más se utiliza, tiene algunas limitaciones. En general el riesgo individual de un proyecto dependerá tanto de 1) la sensibilidad de su VAN o variable dependiente a los cambios en las variables de insumo o dependientes, y 2) del rango de los valores probables para estas variables tal como se reflejan en sus distribuciones de probabilidad; y como el análisis de la sensibilidad considera solo el primer aspecto, el análisis de esta técnica resulta incompleta.

### **1.3.1.3 Análisis de Escenarios:**

Es una técnica de análisis de riesgo en la cual se analiza un conjunto de circunstancias financieras que se comparan con una situación más probable o con un caso básico.



En un Análisis de Escenarios se elije un conjunto de situaciones o circunstancias de malos resultados (bajas ventas unitarias, precio de venta bajos, alto costo de variable por unidad, entre otros), a esto se le llama escenario del peor caso, el cual se puede definir como un análisis en el cual todas las variables de insumo se fijan a sus mejores valores razonablemente pronosticados. Después se elije un buen conjunto de situaciones que, contrario a lo anterior, el escenario del mejor caso radica en el análisis de todas las variables de insumo o dependientes, fijándose a sus mejores valores razonablemente pronosticados.

Después, los VAN o variables dependientes bajo las condiciones buenas y malas se calculan y comparan con el VAN o variables dependientes esperadas o del caso básico del proyecto que está en análisis en el cual todas las variables de insumo o independientes se fijan a sus valores más probables.

El Análisis de Escenarios proporciona una información muy útil acerca del riesgo individual de un proyecto, sin embargo, es un poco limitado en la medida que considera solo algunos resultados discretos (VAN o variables dependientes) para el proyecto, aún cuando en realidad existe un número infinito de posibilidades.

La comparación de Distribución de probabilidad como otra técnica de riesgo a tratar, permite que quien tome las decisiones tenga alguna idea de los diferentes grados de riesgo del proyecto.

La técnica más simple de Distribución de Probabilidad es el diagrama de barras o distribución de probabilidad discreta, la cual ilustra un número ilimitado de coordenadas de resultado-probabilidad.

Otra técnica simple de distribución es la probabilidad continua, la cual puede considerarse como un diagrama de barras para un gran número de resultados.

Se puede, mediante la utilización de la estadística para calcular el riesgo, observar visualmente la variabilidad de los rendimientos del proyecto. Tales medidas



ofrecen a quién toma las decisiones un valor concreto indicativo de la variabilidad del proyecto y en consecuencia del riesgo.

#### **1.3.1.4 Ajuste simple a la Tasa de Descuento:**

El ajuste simple a la Tasa de Descuento como técnica a aplicar, es otra forma de incorporar el riesgo en una inversión individual, considera que, ante dos proyectos de inversión de diferentes riesgos, los flujos esperados del proyecto más riesgoso se deben descontar con una mayor tasa, y por lo cual se le "debe" exigir una mayor rentabilidad.

su formulación específica:

$$r_{\text{riesgo}} = r_{\text{libre de riesgo}} + \text{premio por riesgo}$$

Valor en riesgo (VeR)

Para el uso de las técnicas del Valor en Riesgo (VeR), existen tres metodologías de cálculo, las cuales han adquirido gran difusión.

La Simulación Histórica: Esta es una simulación simple, que requiere relativamente pocos supuestos respecto a las distribuciones estadísticas de los factores de riesgo. Para el caso de un activo consiste en ordenar los valores históricos de una variable (por ejemplo el retorno de una acción) y ordenarlos de menor a mayor para construir un histograma. Dicho histograma permite encontrar el valor que deja a la izquierda un 5% de los casos (o un 1% según el nivel de confianza que se desee para el VeR). Este método resulta difícil de aplicar al VAN de un proyecto, de manera que requeriría series históricas de VAN (que no existen) o calcular VAN para cada set de valores de las variables riesgosas (precios de los productos agrícolas), para asumir que cada set de valores de las variables se mantiene constante en el horizonte de evaluación.



El método Paramétrico de varianzas / covarianzas presentado está basado en el supuesto de que los factores de riesgo subyacentes en el mercado siguen una distribución normal multivariada.

El método de Simulación de Monte Carlo: tiene un número de similitudes con la simulación histórica. En la Simulación de Monte Carlo los datos son obtenidos al hacer simulaciones con métodos estadísticos, mediante la generación aleatoria de valores de las variables riesgosas, de acuerdo a alguna función de distribución. En el caso de varios factores de riesgos, este método se basa en el supuesto de que se tiene información suficiente sobre la distribución conjunta de estas variables. Entonces al generar valores de acuerdo a esta distribución conjunta se puede lograr generar un gran número de escenarios, y para cada uno de ellos calcular un VAN, de forma que un número elevado de escenarios nos permite obtener una buena aproximación a la distribución del VAN. El menor quintil (1%, 5% o lo que se desee según el nivel de confianza) de esa distribución será la aproximación al VeR.

Los métodos difieren en su potencial para capturar riesgos de opciones, o de activos semejantes a opciones (como las opciones reales). Difieren también en su facilidad de implementación, su facilidad para presentar y explicar resultados, la flexibilidad para analizar efectos de cambios de supuestos y por último, en la confiabilidad de los resultados. El mejor método podrá ser seleccionado entonces, sería al depender de cuál de los aspectos anteriores importa más.

La simulación histórica y el método paramétrico de varianzas – covarianzas son más fáciles de implementar que la simulación de Monte Carlo. Los dos primeros requieren solo de datos históricos de las variables riesgosas. Ambos se pueden desarrollar sin mayor dificultad en un software utilitario básico como Excel.

La Simulación de Monte Carlo requiere, además de los datos históricos, de un modelamiento computacional, de preferencia con algún software ad hoc para



simulación o una programación para esos efectos (Matlab, Visual Basic, Macros sobre Excel, @Risk, u otro).

Todos los métodos se basan en datos históricos. La simulación histórica sin embargo, descansa directa y exclusivamente en dichos datos. Un peligro entonces de este método, es que los precios o valores del periodo considerado, puedan no ser los típicos, o estar muy alejados de los valores típicos).

Los métodos de varianzas-covarianzas y la Simulación de Monte Carlo comparten otro tipo de problema: los supuestos acerca de la distribución podrían no estar bien al describir la distribución de los factores de mercado. Típicamente las distribuciones de cambios en los precios de mercado tiene "fat tails" en relación a la distribución Normal.

La incorporación del VeR en la evaluación de proyectos ha comenzado a realizarse por los diferentes expertos de la industria, al reconocer implícitamente que el riesgo total es importante.

Diferentes trabajos han sugerido metodologías para la incorporación del riesgo total en la evaluación de proyectos, e incluso han desarrollado modelos más elaborados de evaluación como resultados de trabajos aplicados entre empresas privadas y universidades de primer nivel en Estados Unidos.

En conclusión, no existe un tratamiento integral del tema del riesgo, y en términos aplicados, los profesionales se encuentran en un proceso de adaptación de metodologías tipo VeR al mismo tiempo que se reconoce la incorporación de riesgos y flexibilidades en proyectos vía opciones reales.

Es en esta integración metodológica y adaptación de técnicas de medición de riesgos totales donde se puede realizar una importante contribución a la evaluación de proyectos.



#### **1.4 La Gestión del Riesgo en los proyectos de Inversión.**

La gestión de los riesgos es una parte integral de la dirección del proyecto, al ser un elemento clave en el proceso de toma de decisiones. Cualquier empresa que vaya a comenzar un nuevo proyecto se enfrenta al reto de invertir dinero en personal, equipamiento e instalaciones, formación, suministros y gastos financieros. El mejor modo de evitar el fracaso del proyecto, que en ocasiones puede llegar a originar la ruina de la organización, es la utilización de ciertas herramientas que permiten gestionar los riesgos.

Como parte de la gestión del riesgo, es preciso definir una política de riesgos del proyecto con objeto de mantener los riesgos inherentes dentro de límites definidos y aceptados. Esta política debe estar de acuerdo con la política de riesgos de la organización, de manera que la identificación y el tratamiento de los riesgos sea consistente y homogéneo en todos los proyectos.

Se entiende por riesgo en un proyecto, un evento o condición que, si ocurre, tiene un efecto sobre los objetivos del proyecto. Los riesgos pueden ser positivos o negativos. Los riesgos negativos influyen negativamente sobre uno o varios objetivos del proyecto, como por ejemplo:

- Aumento de los costos del proyecto
- Retrasos de proyecto.
- Disminución de calidad.
- Impacto en el medio ambiente.
- Pérdida o daños a personas o propiedades.
- Otros.

Es necesario gestionar estos riesgos de manera que su efecto sobre el proyecto sea nulo o mínimo. También existe una concepción de riesgo como oportunidad, en cuyo caso se habla de riesgos positivos. En este caso lo que se pretende



mediante la gestión de riesgos es incidir sobre los factores que puedan provocar la aparición de estos riesgos.

La gestión de los riesgos consta de cuatro procesos (identificación, análisis, planificación de la respuesta y supervisión y control de riesgos) los que a continuación se describirán.

### Identificación de Riesgos

Se identifican los riesgos y disparadores asociados del proyecto, clasificándolos según los componentes principales del mismo (WBS) y según los tipos y categorías de riesgos más importantes. Se identificará de manera clara la causa específica de cada riesgo y el objetivo u objetivos del proyecto sobre los que cada riesgo incide. Durante este proceso se identificarán también los disparadores (triggers), que son síntomas o señales de advertencia de que un riesgo ha ocurrido o está a punto de ocurrir. Requiere considerable planificación e investigación de técnicas diversas.

1. Técnicas de diagrama como el de Ishikawa o de espina de pescado (útil para identificar causas de riesgos); diagramas de flujo de proceso (útiles para mostrar cómo se relacionan los elementos de un sistema y el mecanismo de causalidad).
2. Análisis de las hipótesis y escenarios utilizados en la planificación del proyecto.
3. Entrevistas a personal con experiencia por parte del o los responsables de identificación de riesgos.
4. Análisis de debilidades, amenazas, fortalezas, y oportunidades (DAFO). Este análisis ayuda a una mejor comprensión del proyecto y de los riesgos asociados a cada perspectiva del DAFO.



## Análisis de Riesgos

El análisis de riesgos puede ser cualitativo o cuantitativo. El análisis de riesgos cualitativo precede en ocasiones al cuantitativo, cuando se quiere profundizar en algún riesgo concreto. En otras ocasiones precede directamente a la planificación de respuesta al riesgo, obviándose el análisis cuantitativo. El análisis de riesgos tiene como objetivo establecer un orden de prioridad de los riesgos del proyecto para su tratamiento posterior. También permite establecer una clasificación general de riesgos del proyecto, en relación a otros proyectos de la organización. Esta información puede ser utilizada para apoyar decisiones de inicio o cancelación de un proyecto, para realizar asignaciones de recursos entre proyectos, o para la realización de análisis costo-beneficio. La repetición de estos análisis proporciona información sobre tendencias que indiquen acciones a tomar para gestionar el riesgo.

### Análisis cualitativo de riesgos

Este proceso evalúa el impacto y la probabilidad de ocurrencia de los riesgos identificados en el proceso anterior al usar métodos y herramientas de análisis cualitativo. El riesgo se mide a partir de dos parámetros: probabilidad e impacto. La probabilidad es la posibilidad de que el riesgo pueda ocurrir. El impacto o severidad es el efecto sobre los objetivos del proyecto, caso de materializarse el riesgo. Todo riesgo viene definido por sus valores de probabilidad e impacto. Si el riesgo puede materializarse en más de una ocasión, aparece un tercer parámetro de medida: la frecuencia, que mide el número de veces que un determinado riesgo puede materializarse a lo largo del proyecto. Para que este método sea útil y no lleve a conclusiones erróneas es preciso contar con información precisa y no tendenciosa acerca de los riesgos. Los riesgos deben ser adecuadamente entendidos antes de proceder a la determinación de su probabilidad e impacto. Ello implica examinar: el grado de conocimiento del riesgo, la información disponible, y la calidad e integridad de la información.



## Análisis cuantitativo de riesgos

Este proceso utiliza técnicas cuantitativas para determinar la probabilidad y el impacto de los riesgos del proyecto. Generalmente se realiza después del análisis cualitativo de riesgos. Entre las herramientas utilizadas para el análisis cuantitativo del riesgo se encuentran: - Entrevistas. La información recogida de los expertos es tratada estadísticamente a partir de los datos de algún parámetro concreto cuyo riesgo se quiera estimar (por ejemplo: costo, tiempo, etc). Los datos solicitados dependerán del tipo de distribución a emplear. Por ejemplo, si se usa una distribución triangular se solicitarán 3 valores correspondientes a los escenarios pesimista, optimista, y más probable. - Análisis de árbol de decisiones. Se trata de un diagrama que describe una decisión al considerar todas las alternativas posibles. Cada rama incorpora probabilidades de riesgos y los costes o beneficios de las decisiones futuras. La resolución del árbol permite determinar cuál es la decisión que produce el mayor valor esperado. El valor esperado o esperanza matemática se define como el sumatorio de probabilidad por costos y beneficios. - Otros: análisis de sensibilidad, simulación (Análisis de Montecarlo).

## Planificación de respuesta al Riesgo.

Una vez analizados y priorizados los riesgos del proyecto, es preciso proceder a su tratamiento, seleccionando para cada riesgo aquella estrategia de respuesta que tenga mayores posibilidades de éxito. Estas estrategias son:

- Eliminación o evitación. Consiste en eliminar la amenaza y la causa que pueda provocarla.
- Transferencia. La transferencia del riesgo busca trasladar las consecuencias de un riesgo a una tercera parte junto con la responsabilidad de la respuesta.



- **Mitigación.** Busca reducir la probabilidad o las consecuencias de sucesos adversos a un límite aceptable antes del momento de activación. Es importante que los costos de mitigación sean inferiores a la probabilidad del riesgo y sus consecuencias.

**Aceptación.** Esta estrategia se utiliza cuando se decide no actuar contra el riesgo antes de su activación. La aceptación puede ser activa o pasiva.

La primera incluye el desarrollo de un plan de contingencia que será ejecutado si el riesgo ocurre. La aceptación pasiva no requiere de ninguna acción, dejándose en manos del equipo de proyecto la gestión del riesgo si este llegara a materializarse.

- Para cada riesgo se deberá nombrar a un responsable de implementar la estrategia elegida según un plan predefinido. Como consecuencia de esta implantación pueden aparecer riesgos residuales y riesgos secundarios.
- Los riesgos residuales son aquellos que permanecen después de implementar las respuestas al riesgo.

Los riesgos secundarios son los riesgos que pueden aparecer como consecuencia de la implementación de la respuesta a un riesgo. Deben ser gestionados de igual manera a los riesgos primarios, y planificar sus respuestas.

### Supervisión y Control de Riesgos

Este proceso se ocupa del seguimiento de los riesgos identificados de manera que los planes de riesgo son ejecutados por los responsables asignados, de la supervisión de los riesgos residuales, de la aparición de disparadores que indican que algún riesgo está a punto de producirse, de la revisión de la priorización de riesgos realizada, y de la identificación de nuevos riesgos que pudieran presentarse.



El instrumento más potente de control de riesgos son las revisiones de proyecto. En toda reunión y revisión de proyecto debiera haber un punto de la agenda dedicado al tratamiento de los riesgos, donde se revisarán todos los puntos anteriores. En algunas organizaciones se realizan auditorías específicas de respuesta al riesgo, en las que se examinan y documentan la eficacia de la respuesta al riesgo. Otras herramientas de control de riesgo son el análisis de valor de trabajo realizado y la medición de rendimiento técnico que proporcionan datos valiosos sobre desviaciones de los objetivos de los proyectos.



## **CAPÍTULO II: IDENTIFICACIÓN DE LOS RIESGOS ECONÓMICOS FINANCIEROS EN LOS PROYECTOS DE INVERSIÓN DE LA EMPRESA "COMANDANTE ERNESTO CHE GUEVARA"**

### **2.1 Caracterización de la Empresa "Comandante Ernesto Che Guevara"**

La Empresa del Níquel "Comandante Ernesto Che Guevara" se encuentra ubicada en la zona montañosa al Norte de la Provincia de Holguín, en el Municipio Moa. Su actividad fundamental, basada en la Resolución del Objeto Social 246/2007 del Ministerio de Finanzas y Precios (MEP), es la producción y comercialización, de forma mayorista de níquel más cobalto y otros productos afines e inherentes al proceso y sus derivados en pesos cubanos y convertibles, así como la oferta de otros servicios. Sus producciones principales son: el Sínter de Ni, el Sulfuro de Ni+Co, Sulfuro de Ni y el Óxido de Ni o polvillo.

El esquema tecnológico está basado en la lixiviación carbonato - amoniacal del mineral reducido, o proceso CARON, cuya característica principal es la combinación de minerales lateríticos y serpentiniticos. Cuenta con 6 plantas principales donde se somete el mineral a una serie de procesos que permiten la obtención de los diferentes tipos de productos finales.

El proceso se realiza con un consumo relativamente pequeño de reactivos, el único reactivo que se utiliza en grandes cantidades es el amoníaco, el consumo del cual es necesario sólo para compensar las pérdidas mecánicas (alrededor de 1,2 t de amoníaco / t de Ni+Co producidas).

Es un proceso continuo que se realiza en condiciones de presión atmosférica, el equipamiento tecnológico del proceso se distingue por su sencilla y amplia utilización de los aparatos conocidos (hornos de soleras múltiples, espesadores, columnas de destilación, etc.). Estas características favorecen la creación de una producción con alto nivel de mecanización y automatización.



**Proveedores:** Sus principales suministradores: Importadora del Níquel y CUBAMETALES, los cuales garantizan los suministros fundamentales para el proceso productivo tales como petróleo, amoníaco y carbón.

**Clientes:** Como principal cliente tiene a la Empresa Exportadora de Metales y Minerales, MITSA S.A., organismo encargado de comercializar el producto; además de algunos países del continente euroasiático.

**Competidores:** Sus competidores potenciales son la Western Mining, la Chambishi, la Falconbridge, Anglo American Corp, Murrin - Murrin, Cawse, Bulong, INCO, Norilsk Nickel y otros. La Empresa posee como competidora nacional a la Moa Níquel S.A aunque la estrategia del país es vender el níquel cubano sin distinción de proveedor del producto nacional.

**Misión:** La razón de ser de la Empresa, definida como la Misión, es "Garantizar la producción de Ni+Co con una calidad reconocida a escala internacional al mantener índices de Eficacia y Eficiencia que le permitan ser competitiva en el Mercado, para lo cual cuenta con un capital humano, idóneo y con un perfeccionamiento constante de su tecnología y el cuidado del Medio Ambiente, constituyendo un símbolo para la Industria Cubana actual.

**Visión:** Empresa Estatal Socialista Líder en la Producción de Ni + Co, con Indicadores generales al nivel de las compañías más modernas a escala Internacional, con alta confiabilidad del equipamiento instalado. Que además cuenta con un equipo de dirección que alcanza la utilización óptima de su Capital Humano y que se convierte en ejemplo para el proyecto social cubano y el desarrollo sostenible.

**Política de Calidad:** Elevar continuamente la satisfacción de los clientes, la competitividad en el mercado internacional, el cumplimiento de los requisitos legales, reglamentarios y otros, la prevención de daños y deterioro de la salud, así como alcanzar niveles superiores de desempeño en el desarrollo de competencias



laborales, la productividad del trabajo y la atención al hombre como pilar fundamental de la Organización.

Objeto Empresarial:

Producir y comercializar de forma mayorista Ni+Co y otros productos afines e inherentes al proceso y sus derivados en pesos cubanos y convertibles.

Brindar servicios de análisis químicos a diferentes tipos de agua a entidades cubanas en pesos cubanos y convertibles al costo y a las Empresas mixtas y asociaciones económicas internacionales en pesos convertibles.

Comercializar de forma mayorista chatarra al sistema de la Unión de Empresas de Recuperación de Materias Primas y a la Empresa Mecánica del Níquel Gustavo Machín en pesos cubanos y convertibles.

Brindar servicios de potabilización de agua a la Empresa Mixta Moa Nickel S.A.

Brindar servicios de potabilización y suministro de agua a la Empresa de Acueducto y Alcantarillado de Holguín destinada a la población en pesos cubanos.

Comercializar de forma mayorista metales y laminados a la Empresa Mecánica del Níquel Gustavo Machín, autorizados por el Grupo Empresarial Cubaníquel como aseguramiento al proceso productivo en pesos cubanos y convertibles al costo.

## **2.2 Situación económica financiera de la Empresa "Comandante Ernesto Che Guevara"**

### **2.2.1 Pronósticos del Costo de Operación**

Los Costos de Operación fueron estimados a partir de la determinación de los consumos básicos para cada área de la planta y proyectados para un escenario de 12 años, teniendo en cuenta los pronósticos de precios del petróleo regular,



crudo nacional y amoniaco, estos insumos representarán desde el 58,3 al 69,3 % de los costos totales de operación.

A continuación en el gráfico se muestra el comportamiento de los costos unitarios de operación de la empresa en ambas monedas y en moneda libremente convertible solamente. Al comparar los ingresos unitarios de la fábrica y los costos unitarios de operación se observa que en este año 2013 la empresa operará con pérdidas tanto en la moneda total como en CUC, solamente a partir del año 2014, con el incremento de los precios del níquel y cobalto en el mercado y el incremento productivo, las utilidades en operaciones en CUC serán positivas teniendo en cuenta que la empresa operará con costos por debajo del precio de venta unitario, este comportamiento será igual hasta el año 2022, a partir del 2023 estos costos serán superiores a los ingresos por las ventas del producto. En moneda total, las utilidades en operaciones serán negativas en todo el periodo de evaluación.

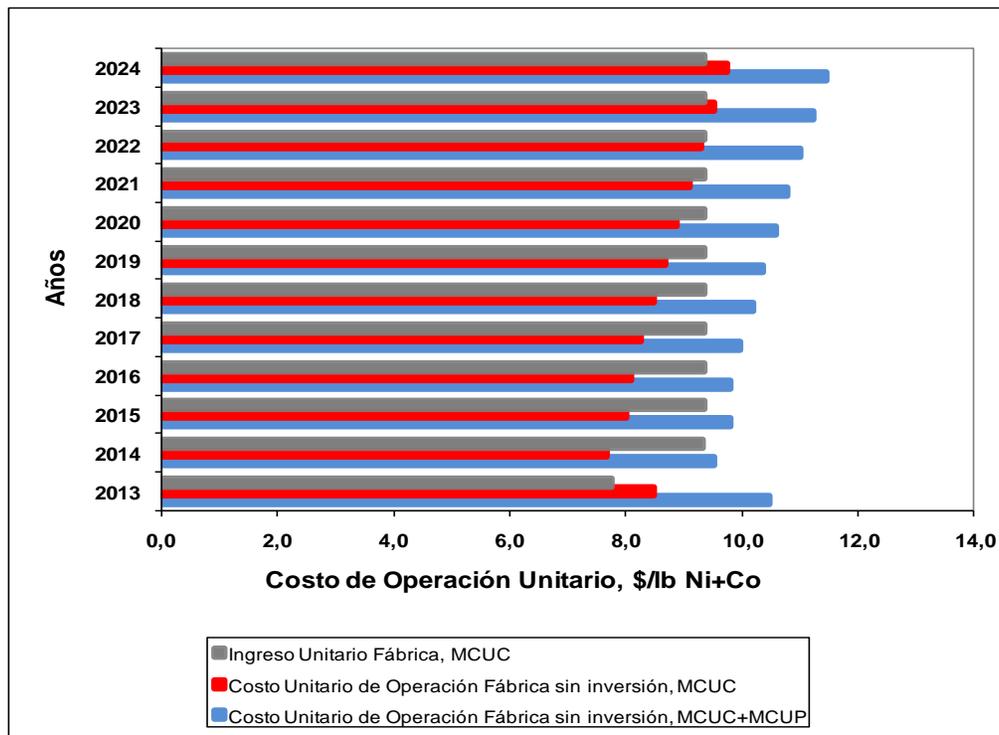


Gráfico No. 1. Comportamiento del costo de operación e ingresos unitarios en la Empresa "Comandante Ernesto Che Guevara" sin Inversión



## 2.2.2 Pronósticos de Ingresos Unitarios de la Empresa

Para el cálculo de los ingresos unitarios de la fábrica se tuvo en cuenta el pronóstico de los precios del níquel y del cobalto en el mercado, en la tabla No. 2.2 se muestra la proyección de precios de los productos obtenidos en la empresa.

**Tabla No. 2.2. Proyección de precios de los productos obtenidos en la empresa**

Proyección de Precios		2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019 - 2024
Precio del Ni	CUC/lb	8,30	9,98	10,00	10,00	10,00	10,00	10,00
Precio del Co	CUC/lb	13,00	14,00	14,00	14,00	14,00	14,00	14,00
Bases	%							
Cálculo precio Sulfuro	Recuperación							
Ni	73,07%							
Co	73,00%							
Ni contenido	Comercialización	0,667	0,667	0,667	0,667	0,667	0,667	0,667
Co contenido	0,194 CUC/lb	0,333	0,333	0,333	0,333	0,333	0,333	0,333
Precio del Sulfuro (Ni + Co)	CUC/lb	7,01	8,07	8,08	8,08	8,08	8,083	8,08
Cálculo precio Sínter Grueso	calidad, CUC/t							
Ni	120	1,5%	1,5%	1,5%	1,5%	1,5%	1,5%	1,5%
Precio del Sínter Grueso	CUC/lb	7,98	9,64	9,66	9,66	9,66	9,66	9,66
Cálculo precio Sínter Fino								
Ni	Calidad, %	5,8%	5,8%	5,8%	5,8%	5,8%	5,8%	5,8%
Precio del Sínter Fino	CUC/lb	7,63	9,21	9,23	9,23	9,23	9,23	9,23
Cálculo precio Polvillo								
Ni	calidad, %	5,8%	5,8%	5,8%	5,8%	5,8%	5,8%	5,8%
Precio del Polvillo	CUC/lb	7,63	9,21	9,23	9,23	9,23	9,23	9,23
Cálculo precio Sulfuro Ni	%							
Ni	Recuperación							
Precio del Sulfuro Ni	0,79	6,36	7,69	7,71	7,71	7,71	7,71	7,71

El ingreso unitario se determina al dividir los ingresos obtenidos por la venta de los diferentes surtidos por la producción obtenida en la empresa "Comandante Ernesto Che Guevara. En la tabla 2.3 se muestran los ingresos unitarios de la empresa.

**Tabla No. 2.3. Proyección de los Ingresos Unitarios de la empresa**

		2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019 - 2024
Ingresos Unitarios	\$/lb	7,76	9,33	9,35	9,35	9,35	9,35	9,35
Ingresos Unitarios	\$/t	17.115,9	20.577,5	20.617,7	20.617,7	20.617,7	20.617,7	20.617,7



### 2.2.3 Estado de Resultados y Flujo de Caja de la Empresa

Este estado permite conocer la procedencia de los fondos y en que se utilizaron durante un periodo contable, permite una proyección de lo que puede ocurrir en el futuro.

Toda empresa debe procurar lograr flujos de efectivo positivos provenientes de sus operaciones para mantenerse con vida, una empresa con flujos de efectivo negativos en sus operaciones, tendrá que depender de financiamientos externos que les ocasionarán una situación compleja y a su vez insolvencia y con esto; la quiebra. En el caso particular de la empresa "Comandante Ernesto Che Guevara", empresa estatal socialista dependerá de los subsidios que el estado le suministre.

Se analizará por separado el comportamiento de la empresa en la moneda total (CUC+CUP) y su comportamiento en pesos cubanos convertibles (CUC), recordar que al ser todos los ingresos de la empresa en CUC, esta tiene que comprar el CUP para el pago de salarios y suministradores internos a la tasa de cambio 1 CUC = 1 CUP.

Estado de Resultados y Flujo de Caja de la Empresa "Comandante Ernesto Che Guevara" en ambas monedas, (MCUC + MCUP)

A los ingresos brutos de la empresa se le descuentan las regalías (royalty o impuesto sobre los ingresos), obteniéndose los ingresos netos de la fábrica, a estos se le descuentan los costos de operación obteniéndose la utilidad en operaciones, luego se descuentan los costos financieros y la depreciación obteniéndose las utilidades brutas. Seguidamente, se le restan las reservas para contingencias, para llegar a las utilidades imponibles a las cuales se les descuentan el 45 % de los impuestos sobre utilidades obteniéndose finalmente la utilidad neta de la empresa.



La utilidad neta más las reservas para contingencias más la depreciación constituyen el efectivo neto, a este se le deducen la variación del capital de trabajo y el pago del capital para la ejecución de las inversiones de sostenimiento, obteniéndose el Flujo de Caja Neto de la Empresa.

Los indicadores principales utilizados en este estado son los siguientes:

Royalty equivalente al 5 % de los ingresos brutos.

Reserva para contingencias equivalentes al 5 % de las utilidades brutas hasta completar el 15 % del capital social formado.

Impuestos sobre las utilidades equivalentes al 45 % de las utilidades imponibles.

En la tabla No. 1 de los anexos, se muestra el estado de resultados de la empresa y el flujo de caja, para ambas monedas, la cual muestra una utilidad neta negativa en todo el periodo, con una utilidad neta acumulada negativa de 1.619.983,0 MCUC+MCUP.

El flujo de caja neto también es negativo en todo el periodo evaluado con un acumulado negativo de 1.567.572,0 MCUC + MCUP.

Estado de Resultados y Flujo de Caja de la Empresa "Comandante Ernesto Che Guevara" en moneda libremente convertible, MCUC

A las utilidades en operaciones se le descuentan los costos financieros obteniéndose las utilidades brutas. Seguidamente, se le restan las reservas para contingencias, de las que se obtienen las utilidades imponibles a las cuales se les descuentan el 45 % de los impuestos sobre utilidades obteniéndose finalmente la utilidad neta de la operación de la empresa en moneda libremente convertible.

La utilidad neta más las reservas para contingencias constituyen el efectivo neto, a este se le deducen la variación del capital de trabajo y el pago del capital para la



ejecución de las inversiones de sostenimientos, obteniéndose el Flujo de Caja Neto.

En la tabla No. 2 de los anexos, se muestra el estado de resultados de la empresa y el flujo de caja, evaluados solo para la moneda libremente convertible, donde se muestran las utilidades en los años del 2014 al 2020 y flujo de caja positivo solo en los años 2015 y 2016.

A continuación en el gráfico No. 2 se ilustra que en el estado de resultados para ambas monedas las utilidades netas negativas son de 135 millones de CUP, como promedio anual.

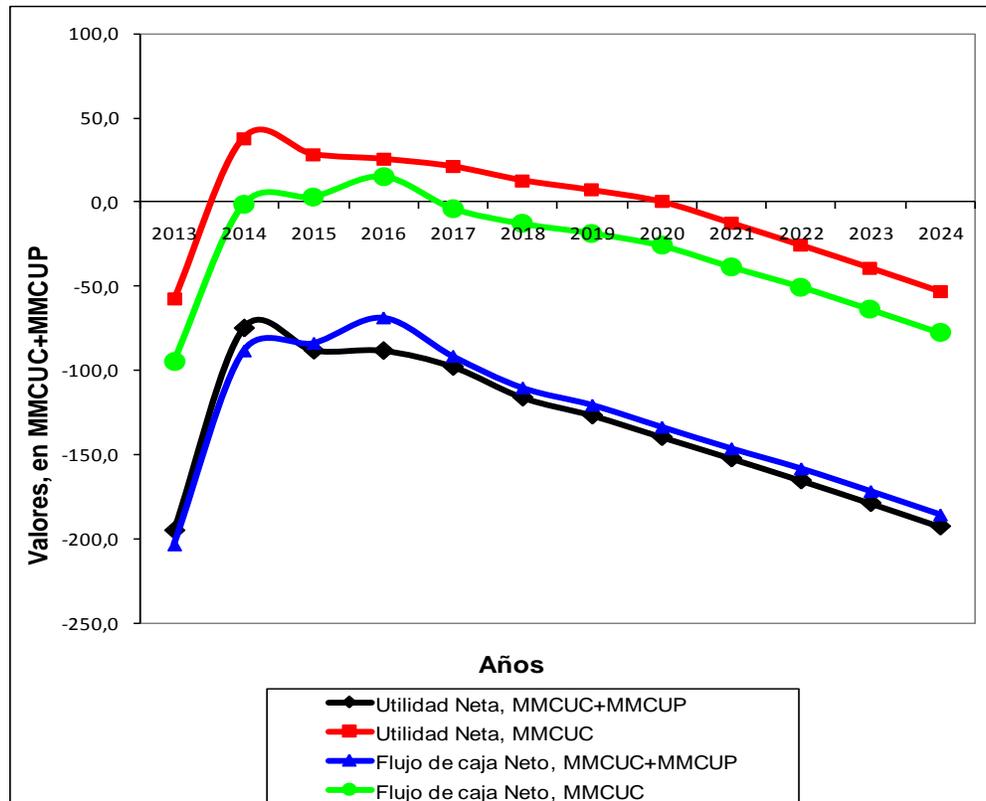


Gráfico No. 2. Estado de Resultados y Flujo de Caja de la Empresa sin Inversión.

La utilidad neta de la empresa en moneda libremente convertible (CUC) es negativa en el año 2013 y a partir del año 2021, el flujo de caja se hace negativo en todo el periodo evaluado excepto en los años 2015 y 2016.



Esta operación es insostenible para la empresa "Comandante Ernesto Che Guevara" y más al considerar el comportamiento futuro de los precios del níquel, petróleo y amoniaco, por lo que un programa de inversiones encaminado a lograr sustituir el combustible actual por uno más barato contribuirá a la reducción de los costos de operación como única vía posible que tendrán los directivos para que la empresa continúe sus operaciones más allá del año 2016.

### **2.3 Análisis del Proyecto Sustitución del Petróleo en las Plantas Secaderos y Termoeléctrica por Carbón para lograr la Rentabilidad de la Empresa "Comandante Ernesto Che Guevara"**

Durante las últimas dos décadas un gran número de plantas de níquel y otros productos en el mundo han sido convertidas de quemado de petróleo a quemado de carbón, los diseños de las plantas modernas han sido basadas en quemado de combustibles sólidos. El creciente interés en el quemado de combustibles sólidos es causado por el incremento en los precios del petróleo. Actualmente los precios del crudo han superado los valores record de 90 CUC/barril equivalente a más de 600 CUC/t, mientras que los precios del carbón se mantienen estables y con grandes posibilidades de adquirirse a muy bajo costo entre 140 – 260 CUC/toneladas.

El objetivo del Proyecto es disminuir los costos de operaciones de la Empresa Comandante Ernesto Che Guevara en alrededor de 2,0 CUC/lb de Ni+Co sustituyendo el petróleo regular y crudo nacional de uso en las cámaras de combustión en la Planta de Secaderos y en la Planta Termoeléctrica por carbón bituminoso como alternativa energética.

#### **2.3.1 Alcance y Descripción del proyecto**

La Empresa "Comandante Ernesto Che Guevara" presenta altos consumos de fuel oil en su proceso tecnológico. A los precios actuales del fuel oil, se hace casi irrentable la producción de níquel y cobalto en la misma, por lo que se ha tomado



la decisión de sustituir el petróleo regular y crudo nacional que hoy se consume en las plantas Secaderos y Termoeléctrica por Carbón Bituminoso cotizado a muy bajos precios en el mercado internacional.

Teniéndose en cuenta que tanto el Petróleo Regular como el Crudo Nacional que se consumen hoy en la empresa "Comandante Ernesto Che Guevara", representan más del 60 % de los costos de operación de esta empresa, sustituir estos combustibles por Carbón representa una ventaja competitiva frente a otras fuentes de energía pues, el precio de este combustible sólido es menor del 50 % del precio del Petróleo Regular en el mercado y por la disponibilidad de este en algunos países como Venezuela.

### **Objetivos del Proyecto:**

1. Sustituir 93.535,8 t/año de Petróleo Regular y 168.179,1 t/año de Crudo Nacional por Carbón Bituminoso en las Plantas de Secaderos y Termoeléctrica.
2. Disminuir el costo de operación de la fábrica por diferencia de precios del Petróleo y el Carbón en 2,0 CUC/lb Ni+Co promedios anuales.

### **2.3.2 Costo Capital del Proyecto**

Para la implementación del uso del Carbón como combustible en sustitución del Petróleo Regular y Crudo Nacional en la planta Secaderos de Mineral y Termoeléctrica será necesario ejecutar los siguientes proyectos:

1. Recepción y Molienda de Carbón.
2. Adquisición de una caldera de 300 t / hora de vapor.
3. Rehabilitación del muelle de carbón para convertirlo en muelle costero de 190 metros.



Recepción y Molienda de Carbón; consta de varias etapas como son:

### **Recepción:**

Este proceso se realiza en el puerto, con una infraestructura que garantiza la correcta operación y maniobra de descarga desde los barcos de la materia prima (carbón) en los equipos de transporte los cuales trasladan el producto hasta el patio de almacenamiento aledaño a la planta de tratamiento y pulverización, para ello se utilizarán dos tolvas ecológicas de alta capacidad, con lo cual se eviten derrames y vertimientos de estos combustibles sólidos al medio terrestre y marítimo, durante las labores y manipulaciones de descarga portuaria y en caso de fuertes lluvias.

### **Almacenamiento:**

Este proceso se lleva a cabo en un patio con capacidad para recibir alrededor de 30 000 ton de carbón, el mismo está dotado de un sistema de seguridad ambiental y contra incendio que responde a diferentes eventualidades.

### **Molienda:**

En esta etapa se produce la pulverización total del combustible sólido hasta una granulometría deseada de 30 % menor de 90 $\mu$ , por lo que es la sección más compleja del circuito de preparación porque dentro del molino también se produce el proceso de secado parcial del carbón con los gases calientes provenientes del proceso de Hornos de Reducción con una temperatura de + de 250 °C los cuales logran un proceso de barrido del material dentro del molino.

Además de la humedad libre, la cual se evapora a temperatura ambiente, el carbón contiene agua "higroscópica" ó inherente, la cual podría ser definida como agua que se evapora mediante calentamiento entre 30°C y 105°C, el riesgo de fuego y explosiones puede ser limitado considerablemente si el carbón pulverizado es producido con cierto contenido de agua residual.



Para asegurar una combustión completa del carbón pulverizado, se debe determinar la granulometría a la cual debe de ser molido el carbón, esta finura depende del contenido de volátiles y en donde será quemado (en el horno o el calcinador).

El carbón molido es transportado por medio de gases al separador ya sea estático ó dinámico. Las partículas gruesas son retornadas al molino vía cono de rechazo para ser molido nuevamente, mientras que las partículas finas salen del molino transportados por medio de gases. Los molinos de carbón modernos incluyen en su diseño separadores dinámicos que aumentan la eficiencia de molienda así como mejoran la distribución de partícula del producto. Esto eventualmente se refleja en una mejor combustión del material en el horno y en el calcinador. También incluyen sistemas automáticos por control de temperatura para evitar autocombustión en el desarrollo de la pulverización dentro del molino vertical.

### **Filtración:**

Este vital proceso se lleva a cabo en un filtro de manga habilitado a tal efecto que permite lograr eficientemente el proceso de separación gas – sólido (desempolvado) donde el carbón pulverizado recuperado se envía a las tolvas de recepción para dosificación, las cuales están provistas de un sistema automático con CO<sub>2</sub> y N<sub>2</sub> cuyo objetivo es evitar las posibles combustiones o explosiones del carbón pulverizado mediante un circuito automático de control de temperatura.

El costo capital de las inversiones necesarias a ejecutar para la implementación del uso del carbón se muestra a continuación en la tabla.



Tabla No. 2.3.1. Costo Capital total Proyecto

	<b>RESUMEN</b>		
	<b>TOTAL (CUC+CUP)</b>	<b>CUP</b>	<b>CUC</b>
Costo Capital Total	\$152.141.888,6	\$43.495.572,2	\$108.646.316,4
Construcción y Montaje	\$33.190.714,6	\$20.862.409,3	\$12.328.305,2
Equipamiento y Materiales	\$70.863.517,4	\$7.826.562,9	\$63.036.954,5
Otros Gastos	\$48.087.656,7	\$14.806.600,0	\$33.281.056,7

A continuación se muestran el costo capital por cada proyecto a ejecutar.

Tabla No. 2.3.2 Resumen Costo Capital Caldera 300 t/h para quema de carbón

	<b>RESUMEN</b>		
	<b>TOTAL (CUC+CUP)</b>	<b>CUP</b>	<b>CUC</b>
Costo Capital Total	\$38.517.542,4	\$11.124.083,6	\$27.393.458,8
Construcción y Montaje	\$7.498.918,0	\$4.892.351,4	\$2.606.566,6
Equipamiento y Materiales	\$17.130.727,2	\$2.570.941,2	\$14.559.786,1
Otros Gastos	\$13.887.897,2	\$3.660.791,1	\$10.227.106,2

Tabla No. 2.3.3 Resumen Costo Capital Planta de Molienda de Carbón

	<b>RESUMEN</b>		
	<b>TOTAL CUC+CUP</b>	<b>CUP</b>	<b>CUC</b>
<b>Costo Capital Total</b>	<b>\$79.668.734,3</b>	<b>\$22.557.146,0</b>	<b>\$57.111.588,4</b>
Construcción y Montaje	\$16.161.299,6	\$11.597.251,5	\$4.564.048,1
Equipamiento y Materiales	\$39.152.137,7	\$2.922.233,7	\$36.229.904,0
Otros Gastos	\$24.355.297,1	\$8.037.660,8	\$16.317.636,3

Tabla No. 2.3.4 Rehabilitación del Muelle de Carbón

	<b>RESUMEN</b>		
	<b>TOTAL (CUC+CUP)</b>	<b>CUP</b>	<b>CUC</b>
<b>Costo Capital Total</b>	<b>\$33.955.611,9</b>	<b>\$9.814.342,6</b>	<b>\$24.141.269,2</b>
<b>Construcción y Montaje</b>	\$9.530.497,0	\$4.372.806,5	\$5.157.690,5
<b>Equipamiento y Materiales</b>	\$12.247.264,5	\$2.333.388,0	\$12.247.264,5
<b>Otros Gastos</b>	\$9.844.462,4	\$3.108.148,1	\$6.736.314,3



### 2.3.3 Costo de Operación de la Empresa "Comandante Ernesto Che Guevara con la ejecución del Proyecto

A continuación en el gráfico se muestra el comportamiento de los costos unitarios de operación de la empresa en ambas monedas y en moneda libremente convertible solamente para el escenario sin inversión y con la ejecución del proyecto de introducción del carbón. Al comparar ambos escenarios se observa una disminución de 1,66 CUC+CUP/lb de Ni+Co y de 1,69 CUC/lb de Ni+Co, respectivamente.

Con la implementación del proyecto, para ambas monedas los costos serán inferiores a los ingresos de la fábrica hasta el año 2022.

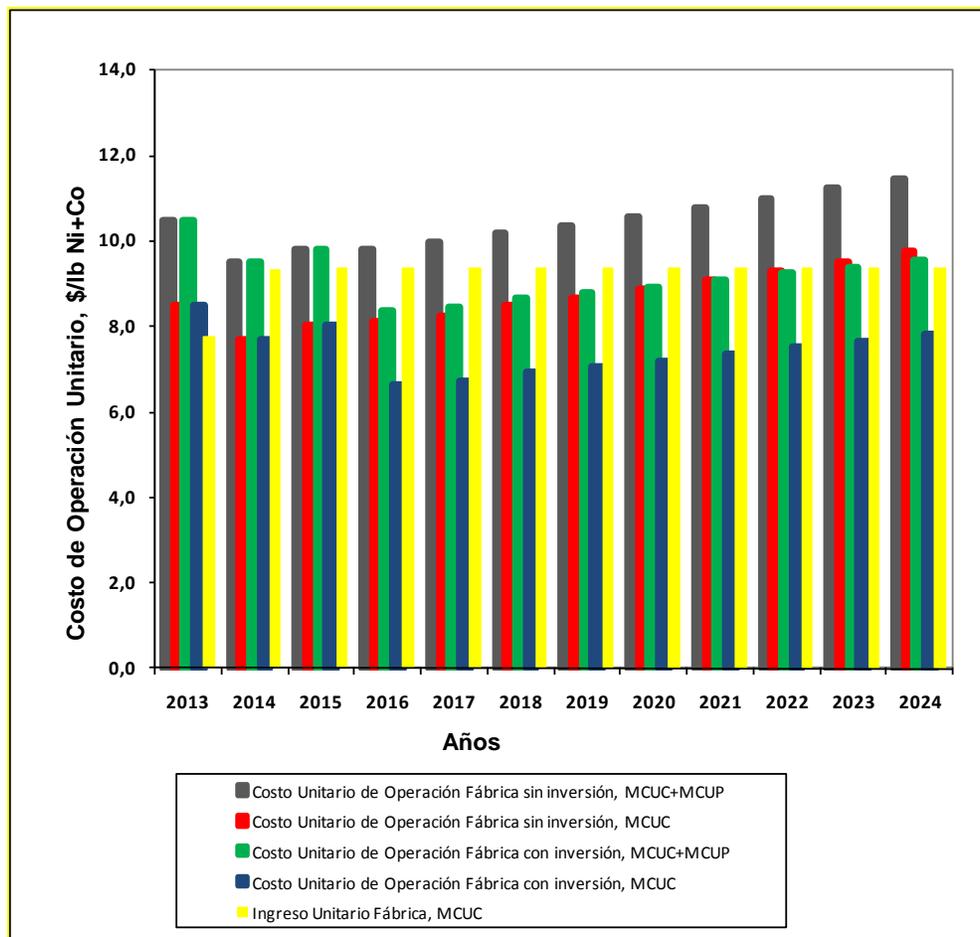


Gráfico No. 3. Comportamiento del Costo de Operación con y sin la inversión



### **2.3.4 Estado de Resultados y Flujo de Caja de la Empresa con la Ejecución del Proyecto**

#### **Estado de Resultados y Flujo de Caja de la Empresa "Comandante Ernesto Che Guevara" en ambas monedas, (MCUC + MCUP).**

En la tabla No. 3 de los anexos, se muestra el estado de resultados de la empresa y el flujo de caja, para ambas monedas, la cual muestra una utilidad neta negativa en todo el periodo, con una utilidad neta acumulada negativa de 760.255,0 MCUC+MCUP.

El flujo de caja neto también es negativo en todo el periodo evaluado con un acumulado negativo de 875.312,0 MCUC+MCUP. Las pérdidas de la empresa disminuyen aproximadamente el 50 % del obtenido sin la ejecución de la inversión.

#### **Estado de Resultados y Flujo de Caja de la Empresa "Comandante Ernesto Che Guevara" en moneda libremente convertible, MCUC**

En la tabla No. 4 de los anexos, se muestra el estado de resultados de la empresa y el flujo de caja, evaluados solo para la moneda libremente convertible, la cual muestra utilidades negativas solo en el año 2013. El flujo de caja es negativo en los tres primeros años de evaluación, años de ejecución de la inversión. A continuación en el gráfico No. 4 se ilustra que en el estado de resultados para ambas monedas las utilidades netas negativas son solo de 63,4 millones de CUP, como promedio anual.

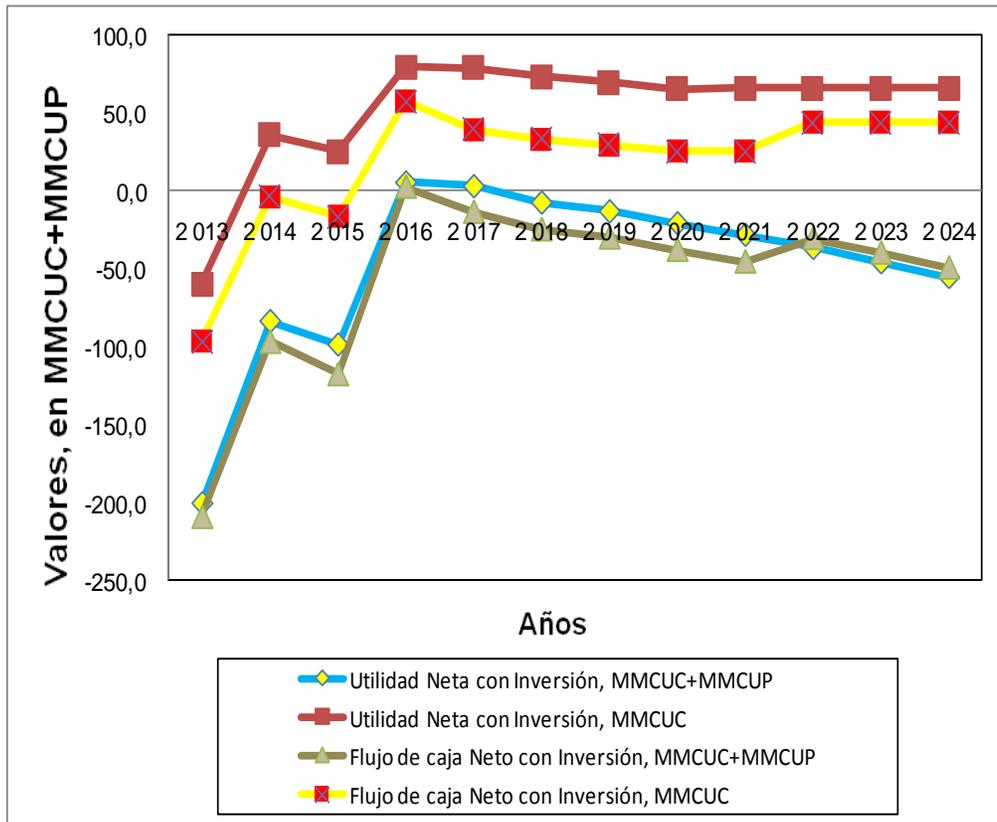


Gráfico No. 4. Estado de Resultados y Flujo de Caja de la Empresa con Inversión.

Tanto la utilidad neta de la empresa en moneda libremente convertible (CUC) como el flujo de caja, se mantiene positiva después de la implementación del proyecto en el año 2016.

### 2.3.5 Estado de Resultados y Flujo de Caja del Proyecto

El proyecto posee beneficios por disminución de costo de operación, para ambos escenarios (Moneda total y CUC), los beneficios del proyecto son superiores a los 900 millones de CUC en todo el periodo evaluado.

Para la ejecución de la inversión se previó la solicitud de créditos para ambas monedas, las condiciones de dichos financiamientos fue como sigue:

Para el crédito en CUC

Para el crédito CUP



Tasa libor:	3,0 %	Tasa de Interés:	8,0 %
Margen del Banco:	1,5 %	Período de Gracia:	24 meses
Tasa de Interés:	4,50 %	Pago del Principal:	24 meses
Commitment fee:	0,50 %		
Management fee:	1,50 %		
Póliza de Seguro:	10,90 %		
Periodo de Gracia:	24 meses		
Pago del Principal:	84 meses		

Según el Estado de Resultados, las utilidades netas del proyecto son negativas en los primeros tres años, al ser la etapa de construcción en la cual no existen ni ingresos, ni costos, solo gastos financieros.

En resumen, la evaluación económica para ambas monedas muestra indicadores favorables para la ejecución de la inversión, la Tasa Interna de Retorno, tasa de descuento a la que el Valor Actualizado Neto es igual a cero o tasa máxima de interés que puede soportar la inversión, sin que entre en pérdidas, es de 20,0 %.

El Valor Actualizado Neto a la tasa de descuento del 15 % es de 39.996,9 CUC+CUP, valor positivo por lo que se considera que la inversión es exitosa, es decir, la ganancia que generará será superior a la tasa de descuento utilizada, por tanto el proyecto aumentará el capital de la empresa.

El periodo de recuperación de la inversión será de 6 años y 4,8 meses.

En la tabla No. 5 de los anexos se muestra el flujo de caja del proyecto y los indicadores económicos financieros para ambas monedas.

La evaluación económica en CUC muestra también indicadores favorables para la ejecución de la inversión, la Tasa Interna de Retorno es de 25,0 %, el Valor Actualizado Neto al 15 % de descuento de 63.871,4 MCUC y el periodo de recuperación de 5 años y 7,4 meses. Ver tabla No. 6 de los anexos.



Con los precios de los combustibles de 668,0 CUC/t el Petróleo Regular, 464,4 CUC/t el Crudo Nacional y 200 CUC/t el Carbón Bituminoso, evaluado el proyecto para 12 años y una inflación de estos precios del 3 % anual, el proyecto puede ejecutarse, de todas formas, teniéndose en cuenta el periodo de evaluación del proyecto, será necesario identificar los riesgos económicos financieros a los que estará expuesto el proyecto y el comportamiento de los indicadores económicos financieros de acuerdo al comportamiento de variables como el Costo Capital de la Inversión, Precios del Petróleo Regular, del Carbón Bituminoso, además de las condiciones del financiamiento, estos riesgos están presente durante la ejecución de la inversión y por lo tanto puede pasar que proyectos que inician con indicadores económicos muy buenos al terminar arrojan resultados incluso peores que los que existían inicialmente o antes de ejecutar la inversión, valorándose estos aspectos, como vía de minimizar los riesgos económicos y financieros, se analizaran para este proyecto de inversión los diferentes métodos de análisis de riesgos existentes y que permitirán emitir un mejor dictamen acerca del proyecto en cuestión y la factibilidad de que este bajo diferentes condiciones internas y externas pueda o no llevarse a cabo.

#### **2.4 Identificación de los Riesgos Económicos Financieros del Proyecto**

Para dar cumplimiento a esta parte del trabajo, se analizará el riesgo individual del proyecto en estudio, el cual se mide a través de la variabilidad de los rendimientos esperados del mismo.

El punto de partida para el análisis del riesgo individual implica la determinación de la incertidumbre inherente a los flujos de efectivo del mismo, dicho análisis puede realizarse de varias formas, las cuales van desde juicios informales hasta los análisis económicos y estadísticos de gran complejidad que requieren el uso de modelos asistido por computadoras.

La naturaleza de las distribuciones individuales de flujo de efectivo y sus



correlaciones entre sí determinarán la naturaleza de la distribución del Valor Actualizado Neto, y de tal forma, el riesgo individual, por lo que se detallarán diferentes técnicas utilizadas para evaluar el riesgo individual del proyecto de inversión en estudio.

#### **2.4.1 Umbral de Rentabilidad (UR)**

También se le conoce como Punto de Equilibrio o Punto Muerto, determina el nivel o régimen mínimo de explotación en el que los ingresos provenientes de las ventas coinciden con los costos de producción, es decir, el punto en que el proyecto no deja ni pérdida ni utilidad. Por encima de este punto el proyecto produce utilidades y por debajo produce pérdidas.

Según Bases Metodológicas para la Elaboración de los Estudios de Factibilidad de las Inversiones Industriales del Ministerio de Economía y Planificación de fecha agosto 2001, para el Umbral de Rentabilidad es necesario realizar el análisis sobre la base de los siguientes supuestos:

- Los costos de producción están en función del volumen de producción.
- El volumen de producción es igual al volumen de ventas.
- Los costos operacionales fijos son iguales para todos los volúmenes de producción.
- Los costos unitarios variables se modifican en proporción al volumen de producción y por consiguiente también los costos totales de producción.
- Los precios de venta unitarios de un producto o una gama de productos son iguales para todos los niveles de producción (ventas) a lo largo del tiempo. Es por ello que el valor de las ventas es una función lineal de los precios de venta unitarios y de las cantidades vendidas.
- Se deben utilizar datos de un año normal de operaciones.



- El nivel de los precios de venta unitarios y de los costos de operaciones variables y fijos permanecen constantes.
- El cálculo en términos físicos se puede aplicar sólo cuando se produce un sólo producto o cuando se producen varios productos similares, susceptibles de convertirse fácilmente en un producto fundamental.
- La gama de productos debe permanecer constante a lo largo del tiempo.

Consideraciones generales para la determinación de los costos fijos y variables:

### 1. **Costos Fijos:**

- Petróleo Regular y Crudo Nacional: 25 %
- Materiales de Mantenimiento: 75 %
- Diesel: 35 %
- Gasolina: 100 %
- Energía Eléctrica: 50 %
- Materiales de Operación: 35 %
- Salario: 100 %
- Otros Gastos Monetarios: 75 %
- Gastos Financieros y Pago del Capital Prestado: 100 %

### 2. **Costos Variables**

- Petróleo Regular y Crudo Nacional: 75 %
- Materiales de Mantenimiento: 25 %
- Diesel: 65 %
- Gasolina: 0 %
- Energía Eléctrica: 50 %
- Materiales de Operación: 65 %
- Salario: 0 %
- Otros Gastos Monetarios: 25 %



- Gastos Financieros y Pago del Capital Prestado: 0 %

En el gráfico No. 5 se muestra el Punto de Equilibrio de la Empresa para los dos escenarios sin y con la ejecución del Proyecto, de no ejecutarse la inversión la empresa debe operar por encima de su capacidad productiva para alcanzar su punto de equilibrio, solo en el año 2014 el punto de equilibrio se logra a una capacidad inferior a la de diseño.

Con la ejecución del Proyecto la empresa logrará trabajar, a partir del año 2016, con un Punto de Equilibrio por debajo de su capacidad productiva. Durante los años de construcción del proyecto el punto de equilibrio es ligeramente superior al escenario sin inversión.

La determinación del Punto de Equilibrio demuestra la importancia del proyecto en el logro de la Rentabilidad de la Empresa.

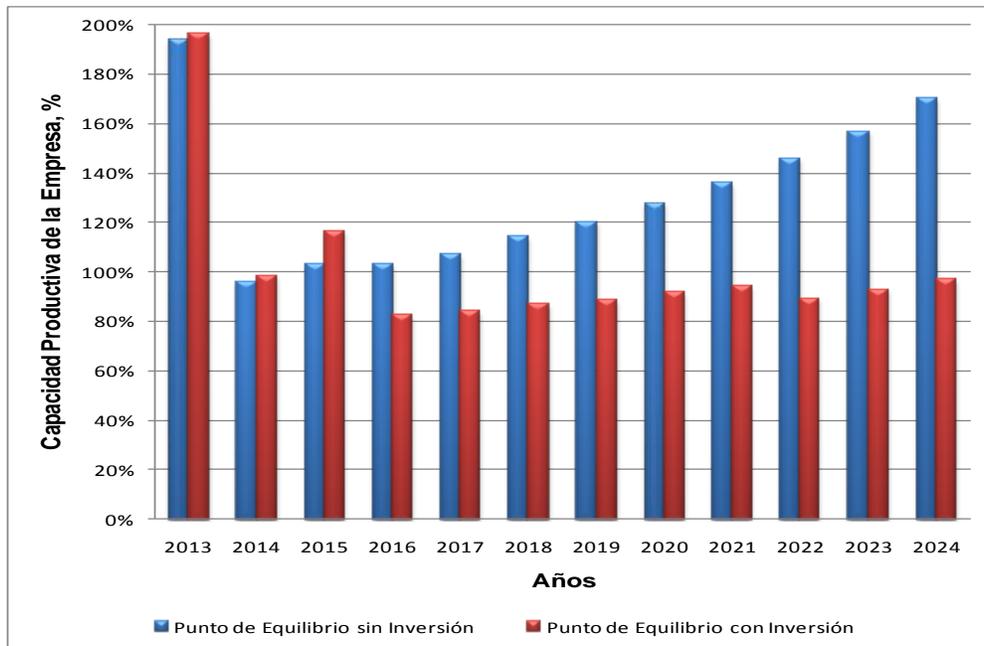


Gráfico No. 5. Punto de Equilibrio de la Empresa "Comandante Ernesto Che Guevara"



## 2.4.2 Análisis de Sensibilidad

Para realizar el análisis de sensibilidad se tuvieron en cuenta cinco variables:

- Precio del Petróleo Regular
- Precio del Carbón Bituminoso
- Variación del Costo Capital del Proyecto
- Condiciones del Crédito Externo
- Condiciones del Crédito Nacional

El valor de cada una de estas variables se ajustó a un rango de  $\pm 30\%$  del original, tomándose los resultados de la Tasa Interna de Retorno y del Valor Actualizado Neto a la tasa de descuento del  $15\%$ , los resultados obtenidos para cada variable en estudio, se muestran a continuación en las tablas.

**Tabla 2.4.1. Resultados obtenidos con la variación del Precio del Petróleo Regular**

	Variación	Moneda Total		CUC	
		VAN	TIR	VAN	TIR
Precio del Petróleo Regular	-30	-49.705,7	7,4%	-25.823,9	9,8%
	-20	-19.804,8	12,2%	4.074,6	15,7%
	-10	10.096,0	16,3%	33.973,0	20,7%
	0	39.996,9	20,0%	63.871,4	25,0%
	10	69.897,7	23,2%	93.769,9	28,8%
	20	99.798,6	26,2%	123.668,3	32,2%
	30	129.699,4	29,0%	151.732,6	35,0%

El Precio del Petróleo Regular constituye una variable de riesgo para el proyecto, pues al disminuir en  $20\%$  y  $30\%$  del valor original, el Valor Actualizado Neto se hace negativo, la Tasa Interna de Retorno disminuye a valores por debajo del valor obtenido de tasa de descuento.

**Tabla 2.4.2. Resultados obtenidos con la variación del Precio del Carbón**



	Variación	Moneda Total		CUC	
		VAN	TIR	VAN	TIR
Precio del Carbón	-30	76.389,3	23,9%	100.265,2	29,6%
	-20	63.717,2	22,6%	87.592,7	28,0%
	-10	51.045,2	21,2%	74.920,2	26,3%
	0	39.996,9	20,0%	63.871,4	25,0%
	10	25.701,1	18,2%	49.575,2	22,8%
	20	13.029,1	16,7%	36.902,7	21,0%
	30	1.980,8	15,3%	25.853,9	19,3%

Variable poco significativa en el proyecto, la variación del precio del Carbón en  $\pm$  30 % del valor original no provoca una disminución del Valor Actualizado Neto por debajo de 0.

**Tabla 2.4.3. Resultados obtenidos con la variación del Costo Capital**

	Variación	Moneda Total		CUC	
		VAN	TIR	VAN	TIR
Costo Capital	-30	86972,5	28,7%	96.358,6	33,6%
	-20	71314	25,3%	85.529,5	30,3%
	-10	55655,4	22,4%	74700,5	27,4%
	0	39.996,9	20,0%	63.871,4	25,0%
	10	24338,3	17,8%	53042,4	22,8%
	20	8679,8	15,9%	42213,3	20,9%
	30	-6978,7	14,3%	31384,3	19,2%

Variable de riesgo para el proyecto, puesto que al aumentar el Costo Capital un 30 % del valor original, el Valor Actualizado Neto se hace negativo, la Tasa Interna de Retorno disminuye a valores por debajo del valor obtenido de tasa de descuento.

**Tabla 2.4.4. Resultados con la variación de los intereses del crédito externo**

	Variación	Moneda Total		CUC	
		VAN	TIR	VAN	TIR
Crédito Externo	-30	43.421,0	20,4%	67.295,6	25,6%
	-20	42.279,6	20,3%	66.154,2	25,4%
	-10	41.138,3	20,1%	65.012,8	25,2%
	0	39.996,9	20,0%	63.871,4	25,0%
	10	38.855,5	19,8%	62.730,0	24,7%
	20	37.714,1	19,7%	61.588,7	24,5%
	30	36.572,7	19,5%	60.447,3	24,3%



Variable poco significativa en el proyecto, de manera que la variación de los intereses del financiamiento externo en  $\pm 30$  % del valor original no provoca variación significativa en los indicadores económicos del proyecto.

**Tabla 2.4.5. Resultados con la variación de los intereses del crédito nacional**

	Variación	Moneda Total		CUC	
		VAN	TIR	VAN	TIR
Crédito Nacional	-30	42.139,2	20,3%	63.871,4	25,0%
	-20	41.425,1	20,2%	63.871,4	25,0%
	-10	40.711,0	20,1%	63.871,4	25,0%
	0	39.996,9	20,0%	63.871,4	25,0%
	10	39.282,8	19,9%	63.871,4	25,0%
	20	38.568,7	19,8%	63.871,4	25,0%
	30	37.854,6	19,7%	63.871,4	25,0%

Variable poco significativa en el proyecto, puesto que la variación de los intereses del financiamiento nacional en  $\pm 30$  % del valor original no provoca variación significativa en los indicadores económicos del proyecto.

A continuación en el gráfico se ilustra el análisis de sensibilidad realizado, solo la variación del Precio del Petróleo Regular y el Costo Capital influyen significativamente sobre el proyecto, por lo tanto son variables de riesgo a las cuales se le debe prestar especial atención para lograr minimizar los efectos negativos que puedan traer sobre los indicadores económicos del proyecto.

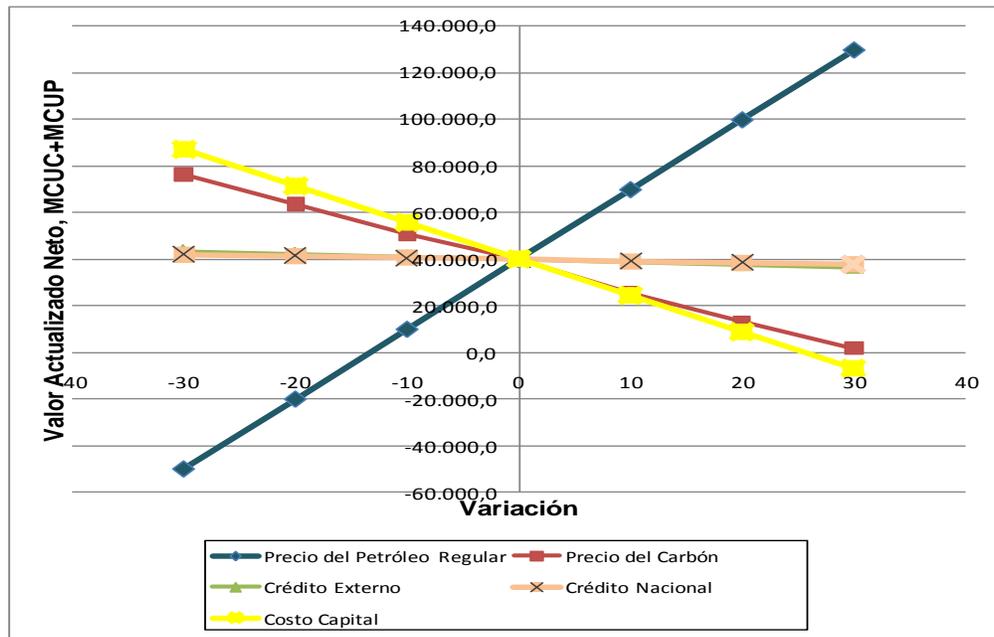


Gráfico No. 6. Análisis de Sensibilidad del Proyecto

### 2.4.3 Análisis de Escenarios

Esta técnica consiste en evaluar el proyecto bajo tres escenarios, para determinar sus variables significativas, es por ello que se establece un escenario pesimista, el realista y otro escenario optimista, a cada uno de estos escenarios se le calculan los indicadores económicos del proyecto, obteniéndose un rango de variación para cada una de las variables en estudio.

Los parámetros utilizados en cada uno de los escenarios se muestran a continuación en la tabla.

Tabla No. 2.4.3. Variación utilizada para cada uno de los escenarios

	Escenario Pesimista	Escenario Realista	Escenario Optimista
Precio del Petróleo Regular	600	668	750
Precio del Carbón	265	200	135
Crédito Externo	3	4,5	6,5
Crédito Nacional	6,5	8	10
Van (Moneda total)	<b>-28.034,1</b>	<b>39.996,9</b>	<b>109.317,8</b>
Van (CUC)	<b>-5.497,5</b>	<b>63.871,4</b>	<b>134.976,1</b>
TIR (Moneda Total)	<b>11,0%</b>	<b>20,0%</b>	<b>26,8%</b>
TIR (CUC)	<b>14,0%</b>	<b>25,0%</b>	<b>33,1%</b>



Teniendo en cuenta que en el análisis de sensibilidad realizado la variación del crédito externo y crédito nacional no son variables que influyen en el proyecto, solo se hará énfasis en la variación del precio del petróleo regular y del carbón, de tener el proyecto durante su desarrollo un comportamiento como el que muestra en el escenario pesimista, no debe ejecutarse la inversión puesto que la diferencia entre el precio del petróleo regular y del carbón no es suficiente para obtener una tasa de retorno superior a la de descuento, alcanzándose un valor Actualizado Negativo.

El escenario optimista es el adecuado y el que fija que el proyecto está en el climax de su implementación donde se alcanzarán los mejores resultados.

Los directivos de la empresa "Comandante Ernesto Che Guevara" deberán, antes de tomar la decisión de ejecución del proyecto, realizar un estudio de mercado sobre los precios de estas materias primas y el comportamiento que tendrán durante la vida del proyecto, muy importante para mantener la rentabilidad del proyecto, que la diferencia de precios entre ambos productos sea mayor de 400 CUC/t, el cual se puede lograr tanto si se incrementa el precio del petróleo como si es obtenido un precio de carbón menor del obtenido en el caso base.

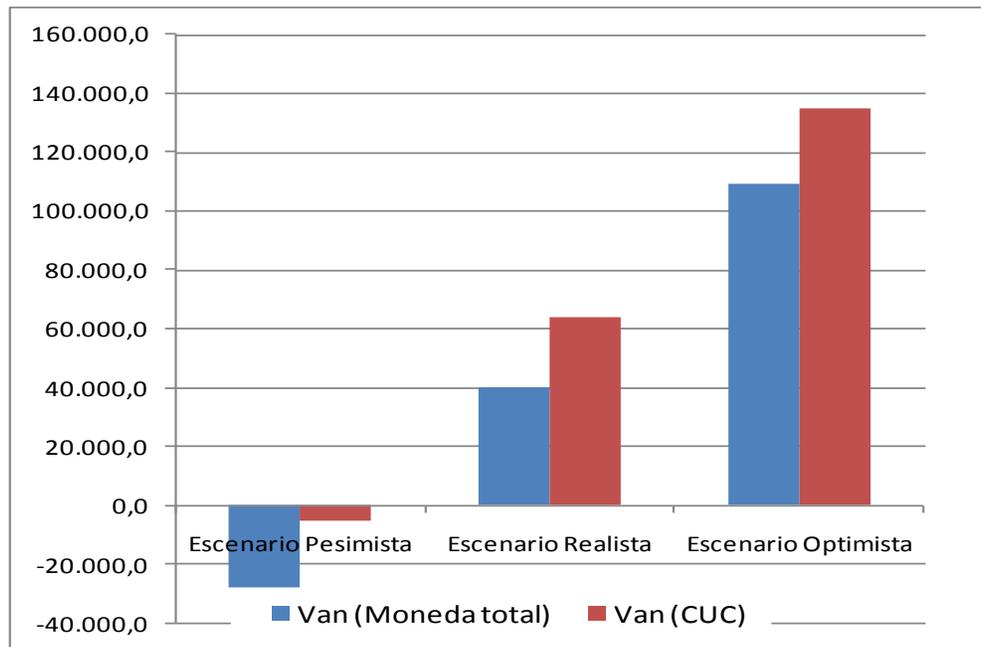


Gráfico No. 7. Comportamiento de VAN para los escenarios del proyecto

El gráfico muestra que solo el escenario realista y el optimista son los recomendables para el proyecto por lo tanto el rango de variación de esta variable debe comportarse de la siguiente forma:

Precio de Petróleo Regular: 668 a 750 CUC/t

Carbón Bituminoso: 135 a 200 CUC/t

#### 2.4.4 Optimización de los Riesgos

Teniendo en cuenta que de las tres técnicas de riesgos estudiadas se corrobora que el Precio del Petróleo Regular y el Costo Capital son las dos variables con marcada influencia sobre el proyecto, por lo que se convierten en las variables de riesgos con la cual se debe tener una especial atención durante toda la vida del proyecto.

Para optimizar la influencia de ambas variables se hará una matriz experimental dándole valores de máximo y mínimo, la variación utilizada será de  $\pm 30\%$  sobre el nivel base utilizado en el proyecto.



### **Matriz de Evaluación:**

Petróleo Regular ( $X_1$ )			T.I.R	V.A.N
Costo Capital ( $X_2$ )	Petróleo ( $X_1$ )	+ $X_1$ + $X_2$	22,5%	82.723,8
	Costo Capital ( $X_2$ )	- $X_1$ + $X_2$	2,8%	-96.681,3
		+ $X_1$ - $X_2$	38,9%	176.675,1
		- $X_1$ - $X_2$	14,5%	-2.730,0

Cuando baja el precio del petróleo al nivel inferior (467,6 CUC/t) el proyecto se hace inejecutable teniendo en cuenta que con un valor inferior del Costo Capital los indicadores económicos obtenidos son 14,5 % de Tasa Interna de Retorno y – 2.730,0 MCUC de Valor actualizado Neto a la tasa de descuento del 15 %.

Con altos niveles de precio del petróleo aunque suba el costo capital un 30 % (213.179,59 MCUC+MCUP) los indicadores económicos siguen siendo buenos.

Sin variación del Costo Capital y una disminución del precio del petróleo regular de un 10 % los resultados obtenidos son de 16,3 % de Tasa Interna de Retorno y 10.096,0 MCUC de Valor Actualizado Neto.

A este nivel de disminución del precio del petróleo regular solo puede incrementarse el costo capital un 6 %, obteniéndose a estas condiciones un 15,1 % de Tasa Interna de Retorno y 700,9 MCUC.

En resumen, la variable de mayor riesgo del proyecto lo constituye el precio del petróleo regular el cual no podrá bajar de un 10 % con respecto al precio base utilizado en la evaluación.

Si las condiciones del mercado permiten una disminución del precio del petróleo regular en un 10 % (601,2 CUC/t) entonces la variable costo capital se convierte en una variable de riesgo para el proyecto teniendo en cuenta que solo es aceptable un incremento de un 6 % (173.823,4 MCUC+MCUP).



## CONCLUSIONES

1. La aplicación de las técnicas de identificación del riesgo económico y financiero en el proyecto de inversión Sustitución del Petróleo en las plantas Secaderos y Termoeléctrica de la empresa "Comandante Ernesto Che Guevara" permitió aumentar el nivel de confiabilidad del mismo al poder identificar las variables de riesgos a las cuales se le debe prestar el máximo de atención durante la vida del proyecto.
2. Las técnicas utilizadas para evaluar el riesgo individual de este proyecto de inversión fueron el Umbral de Rentabilidad, Análisis de Sensibilidad y el Análisis de Escenarios las cuales permitieron determinar que solo el precio del petróleo regular y el costo capital son las variables de riesgos del proyecto.
3. Para optimizar la influencia de ambas variables se diseñó una matriz experimental dándole valores de máximo y mínimo, la variable de mayor riesgo del proyecto lo constituye el precio del petróleo regular el cual no podrá bajar de un 10 % con respecto al precio base utilizado en la evaluación.
4. Si las condiciones del mercado permiten una disminución del precio del petróleo regular en un 10 % (601,2 CUC/t) entonces la variable costo capital se convierte en una variable de riesgo para el proyecto teniendo en cuenta que solo es aceptable un incremento de un 6 % (173.823,4 MCUC+MCUP).



## **RECOMENDACIONES**

Teniendo en cuenta las conclusiones a las que se arriban se le recomienda a la empresa lo siguiente:

1. Desarrollar y aplicar estas técnicas de riesgo en todos los proyectos de inversión para elevar el nivel de información y tratamiento en la gestión de las mismas.
2. Desarrollar análisis de riesgo económicos y financieros, que pudieran generar las variables con mayor nivel de incertidumbre para los proyectos de inversión propuestos.



## **BIBLIOGRAFÍA**

1. ALIAGA, Pedro. Investigaciones realizadas sobre evaluación de los proyectos de inversión en activos de capital. Universidad de Holguín, 2002.
2. BREALEY AND MYERS. Fundamentos de Financiación Empresarial, 4ta edición, Mc Graw Hill, México, 1993.
3. BROOKS, CHRIS AND PERSAND, Gita. Value at Risk and market crashes. ISMA Center, 2002.
4. BUIDE M. Y R. FLORES. Evolución de la Banca en la República de Cuba. Centro Nacional de Superación Bancaria, Banco Nacional de Cuba, La Habana, 1987.
5. CONTRERAS E, Y FERNÁNDEZ V. "Una Nueva Metodología Para La Evaluación de Proyectos de Inversión: Las Opciones Reales". Revista de Ingeniería de Sistemas. Volumen XVII, Número 1, Julio de 2003.
6. CONTRERAS E. Y CRUZ J.M. "No más VAN: el Value at Risk (VaR) del VAN, una nueva metodología para análisis de riesgo". Revista Trend Management, Volumen 8. (2006).
7. FERNÁNDEZ V. Extreme Value Theory and Value at Risk, Documentos de Trabajo, Serie Gestión, N°47, Departamento de Ingeniería Industrial de la Universidad de Chile, 2003.
8. GITMAN L. Fundamentos de Administración Financiera. La Habana: Editorial Félix Varela. Cuba. 2006.
9. GIUGNI DE ALVARADO, LUZ Y OTROS. Evaluación de proyectos de inversión. Primera edición. Editado por Universidad de Carabobo, Valencia, Venezuela. 1995.
10. MASSÉ PIERRE. La elección de las Inversiones. Edición Revolucionaria. La Habana, 1959.



11. MARTÍNEZ RIVERÓN R. Seguros. Actualidad, retos y perspectivas. Universidad de la Habana. 1998.
12. MARX, CARLOS. El Capital TI, TII y TIII. Editorial de Ciencias Sociales. La Habana, 1973.
13. MERINO K. Propuesta para la evaluación de los riesgos operativos en la empresa Gran Kaiman Teleco S.A. Trabajo de diploma, Facultad de Economía, Universidad de la Habana, 2006.
14. MINISTERIO DE AUDITORÍA Y CONTROL. Resolución No. 13/06. Gaceta Oficial de la República de Cuba. Año CIV. No.6.
15. MINISTERIO DE FINANZAS Y PRECIOS. Resolución No. 297-2003 de Control Interno. Gaceta Oficial de la República de Cuba.
16. ONUDI. Manual para la preparación de estudios de viabilidad industrial. 1978.
17. PORTUONDO PICHARDO, Fernando. Economía de Empresas Industriales, P.I. y P.II. Primera reimpresión, Editorial Pueblo y Educación. La Habana, 1990.
18. WESTON AND BRIGHAM. Fundamentos de Administración Financiera, décima edición Mc Graw Hill, México, 1994.

*Inescos*

---

**TABLA No. 1. Estado de Resultados y Flujo de Caja de la Empresa sin la ejecución de la Inversión (MCUC+MCUP)**

INGRESOS	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023	2024	TOTAL
<b>Ingresos</b>													
Producción Sinter Grueso de Niqu t/a	16.810	19.793	19.793	19.793	19.793	19.793	19.793	19.793	19.793	19.793	19.793	19.793	234.533
Producción Sinter Fino de Niquel t/a	1.760	2.286	2.286	2.286	2.286	2.286	2.286	2.286	2.286	2.286	2.286	2.286	26.904
Producción Polvillo de Niquel t/a	1.207	1.207	1.207	1.207	1.207	1.207	1.207	1.207	1.207	1.207	1.207	1.207	14.484
Producción Sulfuro de Niquel (efl t/a	777	777	777	777	777	777	777	777	777	777	777	777	9.324
Produccion Sulfuros de Ni+Co t/a	2.947	3.448	3.448	3.448	3.448	3.448	3.448	3.448	3.448	3.448	3.448	3.448	40.871
Producción Total t/a	23.500	27.511	27.511	27.511	27.511	27.511	27.511	27.511	27.511	27.511	27.511	27.511	326.116
Ingresos Sinter Grueso, CUC\$x'000 \$/a	295.900	420.639	421.499	421.499	421.499	421.499	421.499	421.499	421.499	421.499	421.499	421.499	\$ 4.931.528
Ingresos Sinter Fino, CUC\$x'000 \$/a	29.586	46.414	46.509	46.509	46.509	46.509	46.509	46.509	46.509	46.509	46.509	46.509	\$ 541.092
Ingresos Polvillo, CUC\$x'000 \$/a	20.295	24.508	24.558	24.558	24.558	24.558	24.558	24.558	24.558	24.558	24.558	24.558	\$ 290.383
Ingresos Sulfuros de Ni, CUC\$x'000 \$/a	10.900	13.173	13.200	13.200	13.200	13.200	13.200	13.200	13.200	13.200	13.200	13.200	\$ 156.075
Ingresos Sulfuros de Ni+Co, CUC\$ \$/a	45.549	61.364	61.438	61.438	61.438	61.438	61.438	61.438	61.438	61.438	61.438	61.438	\$ 721.296
<b>Ingresos Total \$/a</b>	<b>402.229</b>	<b>566.098</b>	<b>567.205</b>	<b>567.205</b>	<b>567.205</b>	<b>567.205</b>	<b>\$ 6.640.374</b>						
<b>Resumen Estado de Resultado, CUC\$x'000</b>													
ESTADO DE RESULTADO	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023	2024	Total
<b>Ingresos</b> \$	402.229	566.098	567.205	567.205	567.205	567.205	567.205	567.205	567.205	567.205	567.205	567.205	\$ 6.640.374
Royalties @ 5 % \$	20.111	28.305	28.360	28.360	28.360	28.360	28.360	28.360	28.360	28.360	28.360	28.360	\$ 332.019
<b>Ingresos Netos</b> \$	<b>382.117</b>	<b>537.794</b>	<b>538.844</b>	<b>538.844</b>	<b>538.844</b>	<b>538.844</b>	<b>\$ 6.308.356</b>						
<b>Costo de Operación de Fábrica</b> \$	<b>542.068</b>	<b>577.260</b>	<b>594.282</b>	<b>594.400</b>	<b>603.888</b>	<b>618.090</b>	<b>628.758</b>	<b>641.572</b>	<b>654.279</b>	<b>667.367</b>	<b>680.847</b>	<b>694.732</b>	<b>\$ 7.497.544</b>
<b>Utilidad de Operaciones</b> \$	<b>-159.951</b>	<b>-39.467</b>	<b>-55.438</b>	<b>-55.556</b>	<b>-65.043</b>	<b>-79.246</b>	<b>-89.913</b>	<b>-102.728</b>	<b>-115.434</b>	<b>-128.522</b>	<b>-142.003</b>	<b>-155.888</b>	<b>\$ (1.189.189)</b>
Depreciación \$	35.524	35.796	37.165	37.165	37.165	37.165	37.165	37.165	37.165	37.165	37.165	37.165	\$ 442.968
Costos Financieros \$													\$ -
Otros Ingresos \$			4.090	4.042	4.042								\$ 12.174
<b>Utilidades Brutas</b> \$	<b>-195.475</b>	<b>-75.262</b>	<b>-88.513</b>	<b>-88.678</b>	<b>-98.167</b>	<b>-116.411</b>	<b>-127.078</b>	<b>-139.892</b>	<b>-152.599</b>	<b>-165.687</b>	<b>-179.168</b>	<b>-193.053</b>	<b>\$ (1.619.983)</b>
Reserva para contingencias \$	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	\$ -
<b>Utilidades Imponibles</b> \$	<b>-195.475</b>	<b>-75.262</b>	<b>-88.513</b>	<b>-88.678</b>	<b>-98.167</b>	<b>-116.411</b>	<b>-127.078</b>	<b>-139.892</b>	<b>-152.599</b>	<b>-165.687</b>	<b>-179.168</b>	<b>-193.053</b>	<b>\$ (1.619.983)</b>
Impuestos sobre Utilidades \$	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	\$ -
<b>Utilidad Neta</b> \$	<b>-195.475</b>	<b>-75.262</b>	<b>-88.513</b>	<b>-88.678</b>	<b>-98.167</b>	<b>-116.411</b>	<b>-127.078</b>	<b>-139.892</b>	<b>-152.599</b>	<b>-165.687</b>	<b>-179.168</b>	<b>-193.053</b>	<b>\$ (1.619.983)</b>
<b>FLUJO DE CAJA TOTAL</b>													
<b>Utilidad Neta</b> \$	<b>-195.475</b>	<b>-75.262</b>	<b>-88.513</b>	<b>-88.678</b>	<b>-98.167</b>	<b>-116.411</b>	<b>-127.078</b>	<b>-139.892</b>	<b>-152.599</b>	<b>-165.687</b>	<b>-179.168</b>	<b>-193.053</b>	<b>\$ (1.619.983)</b>
Mas Depreciación \$	35.524	35.796	37.165	37.165	37.165	37.165	37.165	37.165	37.165	37.165	37.165	37.165	\$ 442.968
Mas Reserva para contingencias \$	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	\$ -
Inversiones de sostenimiento \$	30.000	30.000	30.000	30.000	30.000	30.000	30.000	30.000	30.000	30.000	30.000	30.000	\$ 360.000
Variación del Capital de Trabajo \$	13.686	19.060	2.685	-10.305	786	1.356	904	1.154	1.229	0	0	0	\$ 30.557
<b>Flujo de Caja Neto</b> \$	<b>-203.637</b>	<b>-88.527</b>	<b>-84.033</b>	<b>-71.208</b>	<b>-91.788</b>	<b>-110.602</b>	<b>-120.818</b>	<b>-133.882</b>	<b>-146.664</b>	<b>-158.522</b>	<b>-172.003</b>	<b>-185.888</b>	<b>\$ (1.567.572)</b>
<b>Flujo de Caja Acumulado</b> \$	<b>-203.637</b>	<b>-292.164</b>	<b>-376.197</b>	<b>-447.405</b>	<b>-539.193</b>	<b>-649.795</b>	<b>-770.613</b>	<b>-904.495</b>	<b>-1.051.159</b>	<b>-1.209.681</b>	<b>-1.381.684</b>	<b>-1.567.572</b>	

**TABLA No. 2. Estado de Resultados y Flujo de Caja de la Empresa sin la ejecución de la Inversión (MCUC)**

INGRESOS		2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023	2024	TOTAL
<b>Ingresos</b>														
Producción Sinter Grueso de Niquel	t/a	16.810	19.793	19.793	19.793	19.793	19.793	19.793	19.793	19.793	19.793	19.793	19.793	234.533
Producción Sinter Fino de Niquel	t/a	1.760	2.286	2.286	2.286	2.286	2.286	2.286	2.286	2.286	2.286	2.286	2.286	26.904
Producción Polvillo de Niquel	t/a	1.207	1.207	1.207	1.207	1.207	1.207	1.207	1.207	1.207	1.207	1.207	1.207	14.484
Producción Sulfuro de Niquel (efluent	t/a	777	777	777	777	777	777	777	777	777	777	777	777	9.324
Produccion Sulfuros de Ni+Co	t/a	2.947	3.448	3.448	3.448	3.448	3.448	3.448	3.448	3.448	3.448	3.448	3.448	40.871
Producción Total	t/a	23.500	27.511	27.511	27.511	27.511	27.511	27.511	27.511	27.511	27.511	27.511	27.511	326.116
Ingresos Sinter Grueso, CUC\$'000	\$/a	295.900	420.639	421.499	421.499	421.499	421.499	421.499	421.499	421.499	421.499	421.499	421.499	\$4.931.528
Ingresos Sinter Fino, CUC\$'000	\$/a	29.586	46.414	46.509	46.509	46.509	46.509	46.509	46.509	46.509	46.509	46.509	46.509	\$541.092
Ingresos Polvillo, CUC\$'000	\$/a	20.295	24.508	24.558	24.558	24.558	24.558	24.558	24.558	24.558	24.558	24.558	24.558	\$290.383
Ingresos Sulfuros de Ni, CUC\$'000	\$/a	10.900	13.173	13.200	13.200	13.200	13.200	13.200	13.200	13.200	13.200	13.200	13.200	\$156.075
Ingresos Sulfuros de Ni+Co, CUC\$'000	\$/a	45.549	61.364	61.438	61.438	61.438	61.438	61.438	61.438	61.438	61.438	61.438	61.438	\$721.296
<b>Ingresos Total</b>	\$/a	<b>402.229</b>	<b>566.098</b>	<b>567.205</b>	<b>567.205</b>	<b>567.205</b>	<b>567.205</b>	<b>567.205</b>	<b>567.205</b>	<b>567.205</b>	<b>567.205</b>	<b>567.205</b>	<b>567.205</b>	<b>\$6.640.374</b>
<b>Resumen Estado de Resultado, CUC\$'000</b>														
ESTADO DE RESULTADO		2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023	2024	Total
<b>Ingresos</b>	\$	402.229	566.098	567.205	567.205	567.205	567.205	567.205	567.205	567.205	567.205	567.205	567.205	\$6.640.374
Royalties @ 5 %	\$	20.111	28.305	28.360	28.360	28.360	28.360	28.360	28.360	28.360	28.360	28.360	28.360	\$332.019
<b>Ingresos Netos</b>	\$	<b>382.117</b>	<b>537.794</b>	<b>538.844</b>	<b>538.844</b>	<b>538.844</b>	<b>538.844</b>	<b>538.844</b>	<b>538.844</b>	<b>538.844</b>	<b>538.844</b>	<b>538.844</b>	<b>538.844</b>	<b>\$6.308.356</b>
<b>Costo de Operación de Fábrica</b>	\$	<b>439.922</b>	<b>465.131</b>	<b>486.044</b>	<b>491.370</b>	<b>500.831</b>	<b>514.855</b>	<b>525.714</b>	<b>538.550</b>	<b>551.257</b>	<b>564.345</b>	<b>577.826</b>	<b>591.711</b>	<b>\$6.247.557</b>
<b>Utilidad de Operaciones</b>	\$	<b>-57.805</b>	<b>72.663</b>	<b>52.800</b>	<b>47.474</b>	<b>38.013</b>	<b>23.989</b>	<b>13.130</b>	<b>294</b>	<b>-12.413</b>	<b>-25.501</b>	<b>-38.981</b>	<b>-52.866</b>	<b>\$ 60.798</b>
Costos Financieros	\$													\$ -
Otros Ingresos	\$			1.340	1.292	1.292								\$ 3.924
<b>Utilidades Brutas</b>	\$	<b>-57.805</b>	<b>72.663</b>	<b>54.140</b>	<b>48.767</b>	<b>39.305</b>	<b>23.989</b>	<b>13.130</b>	<b>294</b>	<b>-12.413</b>	<b>-25.501</b>	<b>-38.981</b>	<b>-52.866</b>	<b>\$ 64.722</b>
Reserva para contingencias	\$	0	3.633	2.707	2.438	983	600	328	7	0	0	0	0	\$ 10.696
<b>Utilidades Imponibles</b>	\$	<b>-57.805</b>	<b>69.030</b>	<b>51.433</b>	<b>46.329</b>	<b>38.322</b>	<b>23.390</b>	<b>12.802</b>	<b>287</b>	<b>-12.413</b>	<b>-25.501</b>	<b>-38.981</b>	<b>-52.866</b>	<b>\$ 54.026</b>
<b>Impuestos</b>														
Sobre Utilidades	\$	0	31.063	23.145	20.848	17.245	10.525	5.761	129	0	0	0	0	\$108.716
<b>Utilidad Neta</b>	\$	<b>-57.805</b>	<b>37.966</b>	<b>28.288</b>	<b>25.481</b>	<b>21.077</b>	<b>12.864</b>	<b>7.041</b>	<b>158</b>	<b>-12.413</b>	<b>-25.501</b>	<b>-38.981</b>	<b>-52.866</b>	<b>\$ (54.691)</b>
<b>FLUJO DE CAJA TOTAL</b>		<b>2013</b>	<b>2014</b>	<b>2015</b>	<b>2016</b>	<b>2017</b>	<b>2018</b>	<b>2019</b>	<b>2020</b>	<b>2021</b>	<b>2022</b>	<b>2023</b>	<b>2024</b>	
<b>Utilidad Neta</b>	\$	<b>-57.805</b>	<b>37.966</b>	<b>28.288</b>	<b>25.481</b>	<b>21.077</b>	<b>12.864</b>	<b>7.041</b>	<b>158</b>	<b>-12.413</b>	<b>-25.501</b>	<b>-38.981</b>	<b>-52.866</b>	<b>\$ (54.691)</b>
Mas Depreciación	\$													\$ -
Mas Reserva para contingencias	\$	0	3.633	2.707	2.438	983	600	328	7	0	0	0	0	\$ 10.696
Inversiones de sostenimiento	\$	25.000	25.000	25.000	25.000	25.000	25.000	25.000	25.000	25.000	25.000	25.000	25.000	\$300.000
Variación del Capital de Trabajo	\$	11.684	17.795	2.704	-10.139	783	1.327	929	1.157	1.229	0	0	0	\$ 27.469
<b>Flujo de Caja Neto</b>	\$	<b>-94.489</b>	<b>-1.196</b>	<b>3.292</b>	<b>13.058</b>	<b>-3.723</b>	<b>-12.863</b>	<b>-18.560</b>	<b>-25.992</b>	<b>-38.642</b>	<b>-50.501</b>	<b>-63.981</b>	<b>-77.866</b>	<b>\$ (371.463)</b>
<b>Flujo de Caja Acumulado</b>	\$	<b>-94.489</b>	<b>-95.685</b>	<b>-92.393</b>	<b>-79.335</b>	<b>-83.058</b>	<b>-95.921</b>	<b>-114.481</b>	<b>-140.473</b>	<b>-179.115</b>	<b>-229.616</b>	<b>-293.597</b>	<b>-371.463</b>	

**TABLA No. 3. Estado de Resultados y Flujo de Caja de la Empresa con la ejecución de la Inversión (MCUC+MCUP)**

INGRESOS	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023	2024	TOTAL
<b>Ingresos</b>													
Producción Sinter Grueso de Niquel t/a	16.810	19.793	19.793	19.793	19.793	19.793	19.793	19.793	19.793	19.793	19.793	19.793	234.533
Producción Sinter Fino de Niquel t/a	1.760	2.286	2.286	2.286	2.286	2.286	2.286	2.286	2.286	2.286	2.286	2.286	26.904
Producción Polvillo de Niquel t/a	1.207	1.207	1.207	1.207	1.207	1.207	1.207	1.207	1.207	1.207	1.207	1.207	14.484
Producción Sulfuro de Niquel (efl) t/a	777	777	777	777	777	777	777	777	777	777	777	777	9.324
Producción Sulfuros de Ni+Co t/a	2.947	3.448	3.448	3.448	3.448	3.448	3.448	3.448	3.448	3.448	3.448	3.448	40.871
Producción Total t/a	23.500	27.511	27.511	27.511	27.511	27.511	27.511	27.511	27.511	27.511	27.511	27.511	326.116
Ingresos Sinter Grueso, CUC\$'000 \$/a	295.900	420.639	421.499	421.499	421.499	421.499	421.499	421.499	421.499	421.499	421.499	421.499	\$4.931.528
Ingresos Sinter Fino, CUC\$'000 \$/a	29.586	46.414	46.509	46.509	46.509	46.509	46.509	46.509	46.509	46.509	46.509	46.509	\$ 541.092
Ingresos Polvillo, CUC\$'000 \$/a	20.295	24.508	24.558	24.558	24.558	24.558	24.558	24.558	24.558	24.558	24.558	24.558	\$ 290.383
Ingresos Sulfuros de Ni, CUC\$'000 \$/a	10.900	13.173	13.200	13.200	13.200	13.200	13.200	13.200	13.200	13.200	13.200	13.200	\$ 156.075
Ingresos Sulfuros de Ni+Co, CUC\$ \$/a	45.549	61.364	61.438	61.438	61.438	61.438	61.438	61.438	61.438	61.438	61.438	61.438	\$ 721.296
<b>Ingresos Total</b> \$/a	<b>402.229</b>	<b>566.098</b>	<b>567.205</b>	<b>\$6.640.374</b>									
<b>Resumen Estado de Resultado, CUC\$'000</b>													
ESTADO DE RESULTADO	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023	2024	Total
<b>Ingresos</b> \$	402.229	566.098	567.205	567.205	567.205	567.205	567.205	567.205	567.205	567.205	567.205	567.205	\$6.640.374
Royalties @ 5 % \$	20.111	28.305	28.360	28.360	28.360	28.360	28.360	28.360	28.360	28.360	28.360	28.360	\$ 332.019
Ingresos Netos \$	382.117	537.794	538.844	538.844	538.844	538.844	538.844	538.844	538.844	538.844	538.844	538.844	\$6.308.356
<b>Costo de Operación de Fábrica</b> \$	542.068	577.509	595.781	506.835	513.286	524.351	531.768	541.237	550.490	560.012	569.811	579.895	\$6.593.043
<b>Utilidad de Operaciones</b> \$	<b>-159.951</b>	<b>-39.715</b>	<b>-56.937</b>	32.009	25.559	14.494	7.077	<b>-2.392</b>	<b>-11.645</b>	<b>-21.168</b>	<b>-30.967</b>	<b>-41.051</b>	\$ (284.687)
Depreciación \$	35.524	35.796	37.165	37.165	37.165	37.165	37.165	37.165	37.165	37.165	37.165	37.165	\$ 442.968
Costos Financieros \$	5.391	8.108	8.669	6.975	5.669	4.398	3.126	1.855	583	-0	0	0	\$ 44.774
Otros Ingresos \$			4.090	4.042	4.042								\$ 12.174
<b>Utilidades Brutas</b> \$	<b>-200.866</b>	<b>-83.618</b>	<b>-98.681</b>	<b>-8.088</b>	<b>-13.234</b>	<b>-27.069</b>	<b>-33.214</b>	<b>-41.411</b>	<b>-49.393</b>	<b>-58.333</b>	<b>-68.132</b>	<b>-78.216</b>	\$ (760.255)
Reserva para contingencias \$	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	\$ -
<b>Utilidades Imponibles</b> \$	<b>-200.866</b>	<b>-83.618</b>	<b>-98.681</b>	<b>-8.088</b>	<b>-13.234</b>	<b>-27.069</b>	<b>-33.214</b>	<b>-41.411</b>	<b>-49.393</b>	<b>-58.333</b>	<b>-68.132</b>	<b>-78.216</b>	\$ (760.255)
<b>Impuestos</b>													
Sobre Utilidades \$	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	\$ -
<b>Utilidad Neta</b> \$	<b>-200.866</b>	<b>-83.618</b>	<b>-98.681</b>	<b>-8.088</b>	<b>-13.234</b>	<b>-27.069</b>	<b>-33.214</b>	<b>-41.411</b>	<b>-49.393</b>	<b>-58.333</b>	<b>-68.132</b>	<b>-78.216</b>	\$ (760.255)
<b>FLUJO DE CAJA TOTAL</b>	<b>2013</b>	<b>2014</b>	<b>2015</b>	<b>2016</b>	<b>2017</b>	<b>2018</b>	<b>2019</b>	<b>2020</b>	<b>2021</b>	<b>2022</b>	<b>2023</b>	<b>2024</b>	
<b>Utilidad Neta</b> \$	<b>-200.866</b>	<b>-83.618</b>	<b>-98.681</b>	<b>-8.088</b>	<b>-13.234</b>	<b>-27.069</b>	<b>-33.214</b>	<b>-41.411</b>	<b>-49.393</b>	<b>-58.333</b>	<b>-68.132</b>	<b>-78.216</b>	\$ (760.255)
Mas Depreciación \$	35.524	35.796	37.165	37.165	37.165	37.165	37.165	37.165	37.165	37.165	37.165	37.165	\$ 442.968
Mas Reserva para contingencias \$	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	\$ -
Inversiones \$	30.000	30.000	53.426	53.426	53.426	53.426	53.426	53.426	53.426	30.000	30.000	30.000	\$ 523.984
Variación del Capital de Trabajo \$	13.686	19.060	2.685	<b>-10.305</b>	786	1.356	904	1.154	1.128	1.161	1.195	1.229	\$ 34.041
<b>Flujo de Caja Neto</b> \$	<b>-209.028</b>	<b>-96.883</b>	<b>-117.627</b>	<b>-14.044</b>	<b>-30.282</b>	<b>-44.686</b>	<b>-50.380</b>	<b>-58.827</b>	<b>-66.783</b>	<b>-52.329</b>	<b>-62.162</b>	<b>-72.280</b>	\$ (875.312)
<b>Flujo de Caja Acumulado</b> \$	<b>-209.028</b>	<b>-305.911</b>	<b>-423.538</b>	<b>-437.583</b>	<b>-467.865</b>	<b>-512.551</b>	<b>-562.931</b>	<b>-621.758</b>	<b>-688.541</b>	<b>-740.870</b>	<b>-803.032</b>	<b>-875.312</b>	

**TABLA No. 4. Estado de Resultados y Flujo de Caja de la Empresa con la ejecución de la Inversión (MCUC)**

INGRESOS		2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023	2024	TOTAL
<b>Ingresos</b>														
Producción Sinter Grueso de Niquel	t/a	16.810	19.793	19.793	19.793	19.793	19.793	19.793	19.793	19.793	19.793	19.793	19.793	234.533
Producción Sinter Fino de Niquel	t/a	1.760	2.286	2.286	2.286	2.286	2.286	2.286	2.286	2.286	2.286	2.286	2.286	26.904
Producción Polvillo de Niquel	t/a	1.207	1.207	1.207	1.207	1.207	1.207	1.207	1.207	1.207	1.207	1.207	1.207	14.484
Producción Sulfuro de Niquel (efluente)	t/a	777	777	777	777	777	777	777	777	777	777	777	777	9.324
Produccion Sulfuros de Ni+Co	t/a	2.947	3.448	3.448	3.448	3.448	3.448	3.448	3.448	3.448	3.448	3.448	3.448	40.871
Producción Total	t/a	23.500	27.511	27.511	27.511	27.511	27.511	27.511	27.511	27.511	27.511	27.511	27.511	326.116
Ingresos Sinter Grueso, CUC\$'000	\$/a	295.900	420.639	421.499	421.499	421.499	421.499	421.499	421.499	421.499	421.499	421.499	421.499	\$4.931.528
Ingresos Sinter Fino, CUC\$'000	\$/a	29.586	46.414	46.509	46.509	46.509	46.509	46.509	46.509	46.509	46.509	46.509	46.509	\$541.092
Ingresos Polvillo, CUC\$'000	\$/a	20.295	24.508	24.558	24.558	24.558	24.558	24.558	24.558	24.558	24.558	24.558	24.558	\$290.383
Ingresos Sulfuros de Ni, CUC\$'000	\$/a	10.900	13.173	13.200	13.200	13.200	13.200	13.200	13.200	13.200	13.200	13.200	13.200	\$156.075
Ingresos Sulfuros de Ni+Co, CUC\$'000	\$/a	45.549	61.364	61.438	61.438	61.438	61.438	61.438	61.438	61.438	61.438	61.438	61.438	\$721.296
<b>Ingresos Total</b>	<b>\$/a</b>	<b>402.229</b>	<b>566.098</b>	<b>567.205</b>	<b>567.205</b>	<b>567.205</b>	<b>567.205</b>	<b>567.205</b>	<b>567.205</b>	<b>567.205</b>	<b>567.205</b>	<b>567.205</b>	<b>567.205</b>	<b>\$6.640.374</b>
<b>Resumen Estado de Resultado, CUC\$'000</b>														
ESTADO DE RESULTADO		2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023	2024	Total
<b>Ingresos</b>	\$	402.229	566.098	567.205	567.205	567.205	567.205	567.205	567.205	567.205	567.205	567.205	567.205	\$6.640.374
Royalties @ 5 %	\$	20.111	28.305	28.360	28.360	28.360	28.360	28.360	28.360	28.360	28.360	28.360	28.360	\$332.019
<b>Ingresos Netos</b>	\$	<b>382.117</b>	<b>537.794</b>	<b>538.844</b>	<b>538.844</b>	<b>538.844</b>	<b>538.844</b>	<b>538.844</b>	<b>538.844</b>	<b>538.844</b>	<b>538.844</b>	<b>538.844</b>	<b>538.844</b>	<b>\$6.308.356</b>
<b>Costo de Operación de Fábrica</b>	\$	<b>439.922</b>	<b>465.131</b>	<b>486.044</b>	<b>402.039</b>	<b>408.461</b>	<b>419.347</b>	<b>426.966</b>	<b>436.457</b>	<b>436.457</b>	<b>436.457</b>	<b>436.457</b>	<b>436.457</b>	<b>\$5.230.195</b>
<b>Utilidad de Operaciones</b>	\$	<b>-57.805</b>	<b>72.663</b>	<b>52.800</b>	<b>136.806</b>	<b>130.383</b>	<b>119.497</b>	<b>111.878</b>	<b>102.388</b>	<b>102.388</b>	<b>102.388</b>	<b>102.388</b>	<b>102.388</b>	<b>\$1.078.160</b>
Depreciación	\$													\$ -
Costos Financieros	\$	2.121	4.118	4.921	4.228	3.453	2.679	1.904	1.130	355	-0	0	0	\$ 24.909
Otros Ingresos	\$			1.340	1.292	1.292								\$ 3.924
<b>Utilidades Brutas</b>	\$	<b>-59.926</b>	<b>68.544</b>	<b>49.219</b>	<b>133.870</b>	<b>128.221</b>	<b>116.819</b>	<b>109.974</b>	<b>101.258</b>	<b>102.033</b>	<b>102.388</b>	<b>102.388</b>	<b>102.388</b>	<b>\$1.057.175</b>
Reserva para contingencias	\$	0	3.427	2.461	6.694	3.206	2.920	2.749	2.531	2.551	2.560	2.560	2.560	\$ 34.218
<b>Utilidades Imponibles</b>	\$	<b>-59.926</b>	<b>65.117</b>	<b>46.758</b>	<b>127.177</b>	<b>125.016</b>	<b>113.898</b>	<b>107.225</b>	<b>98.726</b>	<b>99.482</b>	<b>99.828</b>	<b>99.828</b>	<b>99.828</b>	<b>\$1.022.957</b>
<b>Impuestos</b>														
Sobre Utilidades	\$	0	29.303	21.041	57.229	56.257	51.254	48.251	44.427	44.767	44.923	44.923	44.923	\$487.297
<b>Utilidad Neta</b>	\$	<b>-59.926</b>	<b>35.814</b>	<b>25.717</b>	<b>69.947</b>	<b>68.759</b>	<b>62.644</b>	<b>58.974</b>	<b>54.300</b>	<b>54.715</b>	<b>54.905</b>	<b>54.905</b>	<b>54.905</b>	<b>\$535.660</b>
<b>FLUJO DE CAJA TOTAL</b>														
<b>Utilidad Neta</b>	\$	<b>-59.926</b>	<b>35.814</b>	<b>25.717</b>	<b>69.947</b>	<b>68.759</b>	<b>62.644</b>	<b>58.974</b>	<b>54.300</b>	<b>54.715</b>	<b>54.905</b>	<b>54.905</b>	<b>54.905</b>	<b>\$535.660</b>
Mas Depreciación	\$													\$ -
Mas Reserva para contingencias	\$	0	3.427	2.461	6.694	3.206	2.920	2.749	2.531	2.551	2.560	2.560	2.560	\$ 34.218
Inversiones	\$	25.000	25.000	42.213	42.213	42.213	42.213	42.213	42.213	42.213	25.000	25.000	25.000	\$420.489
Variación del Capital de Trabajo	\$	11.684	17.795	2.704	-10.139	783	1.327	929	1.157	1.229	0	0	0	\$ 27.469
<b>Flujo de Caja Neto</b>	\$	<b>-96.609</b>	<b>-3.554</b>	<b>-16.738</b>	<b>44.567</b>	<b>28.968</b>	<b>22.025</b>	<b>18.581</b>	<b>13.461</b>	<b>13.824</b>	<b>32.465</b>	<b>32.465</b>	<b>32.465</b>	<b>\$121.920</b>
<b>Flujo de Caja Acumulado</b>	\$	<b>-96.609</b>	<b>-100.163</b>	<b>-116.901</b>	<b>-72.334</b>	<b>-43.366</b>	<b>-21.341</b>	<b>-2.760</b>	<b>10.702</b>	<b>24.525</b>	<b>56.990</b>	<b>89.455</b>	<b>121.920</b>	



