



*Instituto Superior Minero Metalúrgico*

*"Dr. Antonio Núñez Jiménez"*

*Facultad de Humanidades*

*Departamento de Contabilidad y Finanzas*

## *TRABAJO DE DIPLOMA*

*En Opción al Título de Licenciada en contabilidad y Finanzas.*

*Tema: Evaluación Técnica Económica Final del Proyecto de  
Inversión Enfriadores de Placa de la Empresa del Níquel  
"Cmdte René Ramos Latour".*

*Autora: Lisandra Rodríguez Mejías.*

*Tutores: Msc. Andrés Fonseca Hernández.*

*Lic. Alberto Aguilera Algeciras.*

*Curso 2009-2010*

*"Año 52 de la Revolución"*

*PENSAMIENTO*

## *PENSAMIENTO*

*“La contabilidad no es la causante de los resultados en la entidad,  
sino el reflujó del mal o buen trabajo de todos los frentes de la  
empresa”*

*Ché.*

# *DEDICATORIA*

## *DEDICATORIA:*

- *A mi madre querida, a mi familia y a mi papá.*
- *A nuestra invencible Revolución y su líder Fidel.*
- *A nuestro ISMM.*

# *AGRADECIMIENTOS*

## *AGRADECIMIENTOS*

- *A dios por estar a mi lado en cada momento.*
- *A mi mamá que con mucho sacrificio, constante apoyo, cariño y sobre todo preocupación hizo posible que yo llegara hasta aquí, a mi padrastro, a mi papá y a mis familiares.*
- *A mis tutores Alberto Aguilera Algeciras y Andrés Fonseca Hernández por la dedicación y el esfuerzo en la realización de este trabajo.*
- *A todos los demás profesores que han contribuido con nuestra formación.*
- *A la revolución por darnos la oportunidad de estudiar.*
- *A mis compañeros de aula por compartir los gratos momentos de la especialidad.*
- *A todos los que incondicionalmente contribuyeron a la materialización del trabajo de diploma.*

*A todos muchas gracias.*

# *RESUMEN*

## **RESUMEN:**

La evaluación técnico económico de las inversiones constituye un proceso de vital importancia para cualquier entidad empresarial tanto en Cuba como en el resto del mundo. La fábrica de níquel "Cmdte René Ramos Latour", con 65 años de explotación, se ha mantenido en la mejora continua gracias a su proceso inversionista.

Por los resultados alcanzados en la última inversión realizada, el Consejo de Dirección aprobó analizar con juicio científico los resultados alcanzados, donde la falta de un estudio y análisis de las variables tecnológicas, económicas y financieras del proyecto de inversión Enfriadores de placa que provocó rentabilidades superiores a las planificadas, definió el problema científico de la investigación, por lo que se planteó como objetivo general realizar una evaluación técnica económica final del proyecto que permita determinar la correcta valoración de sus resultados y la elaboración de medidas para la ejecución eficaz de futuros proyectos similares al mismo.

Los resultados alcanzados pudieron demostrar la rentabilidad y cumplimiento de los objetivos del proyecto ejecutado dado por la disminución de las pérdidas de amoniaco, mantenimiento de una temperatura estable en el proceso, disminución de los gastos por mantenimiento en un 18.1%, humanización de la operación en la instalación y aumento de la eficiencia de lixiviado y lavado de la planta de lixiviación, por lo que se recomendó a la dirección de la empresa el análisis y valoración del estudio realizado, ya que pudiese generar un conjunto de acciones que tributarían a la mejora continua del proceso productivo de la fábrica.

# *ABSTRACT*

## **ABSTRACT**

The economical technical evaluation of the investments constitutes a process of vital importance for any managerial entity in Cuba, as well as in the rest of the world. The factory of nickel Cmdte René Ramos Latour, with 65 years of exploitation has kept its continuous improvement due to the investment process.

Because of the outputs reached in the last investment performed, the Advice of Address approved the analysis, with a scientific judgments of the results obtained. There was a lack of a study and analysis of the technological, economical and financing variables of the plate Coolers Project which brought as result a superior rentability to what was planned. This defined the investigation of the scientific problem, so the general objective stated a final economical-technical evaluation of the project that will allow a correct view of its results and the elaboration of measures for the efficient execution of future projects similar to this one.

The results demonstrated the rentability and fulfillment of the objectives of the executed project due to the decrease in the ammonia losses, the maintenance of a stable temperature in the process, a decrease in the maintenance expenses in 18,1 %, the facilities for the man's operation and increase in the leaching and washing efficiency of this plant.

Because of what we have stated we recommend to the management of this company the analysis and valuation of this study carried out, as it could generate a group of actions that would bring as result a continuous improvement of the productive process in the factory.

# *ÍNDICE*

## ÍNDICE

Introducción.....	1
<b>Capítulo I. Análisis del marco contextual y teórico de la administración financiera de activo de capital.....</b>	<b>7</b>
1.1 Evolución histórica de la administración financiera de activos de capital en el mundo y Cuba.....	7
1.1.1 Evolución histórica de la administración financiera de activos de capital en el mundo.....	7
1.1.2 Evolución histórica de la administración financiera de activos de capital en Cuba .....	14
1.2 Evolución teórica de la administración financiera de activos de capital en el mundo.....	22
1.2.1 Teoría de las inversiones.....	22
1.2.2 Evolución teórica de la administración financiera de activos de capital en Cuba .....	24
1.2.3 Panorama general de la administración financiera.....	26
1.2.4 La globalización de los negocios.....	27
1.2.5 La globalización de los negocios existen 3 formas alternativas: .....	29
1.2.6 El medio ambiente externo .....	30
1.3. Métodos de valoración y selección de inversiones.....	31
1.3.1 Tasa promedio de rentabilidad.....	32
1.3.2 Período promedio de recuperación .....	33
1.3.3 Período de recuperación.....	35
1.3.4 Valor presente neto.....	36
1.3.5 Razón del costo beneficio.....	37
1.3.6 Tasa interna de rendimiento modificada.....	39
<b>Capítulo II. Análisis de los indicadores y presupuesto previsto en el estudio de factibilidad de los proyecto de inversión de la empresa.....</b>	<b>37</b>
2.1 Procedimiento para la elaboración de la evaluación técnica económica final.....	37
1 Caracterización del proyecto de inversión objeto de estudio.....	37

1.1	Caracterización del proceso inversionista de la empresa.....	38
1.2	Descripción del estudio de factibilidad técnico económico.....	38
2	Resumir los conocimientos y experiencias de la fase de preinversión y de ejecución de la inversión.....	38
2.1	Cambios introducidos durante la ejecución de la inversión; y sus implicaciones económicas financieras.....	38
2.2	Cumplimiento del cronograma de la inversión previsto en el Estudio de Factibilidad.....	38
3	Analizar el nivel técnico económico real alcanzado en la ejecución de la inversión.....	39
3.1	Cumplimiento de los índices técnicos económicos indicados en el Estudio de Factibilidad o documento evaluativo equivalente.....	39
3.2	Cumplimiento del Presupuesto Aprobado.....	39
4	Comparar los indicadores técnicos y económicos con los supuestos en el Estudio de Factibilidad, lo cual posibilitará la adopción de medidas de corrección inmediatas y en la posterior explotación, que permitan elevar la eficiencia de la inversión.....	40
4.1	Desviaciones de las finalidades funcionales y económicas de la inversión y sus efectos.....	40
4.2	Actualización del análisis económico y financiero presentado en el Estudio de Factibilidad, a partir del comportamiento real de la inversión.....	40
5	Entregar información que pueda ser utilizada en el análisis de postinversión y en la elaboración de nuevos proyectos.....	40
5.1	Propuestas sobre la solución de problemas que aún subsisten en la operación.....	41
2.2	Aplicación del procedimiento para la evaluación técnica económica final del proyecto.....	41
1	Caracterización del proyecto de inversión objeto de estudio.....	41
1.1	Caracterización del proceso inversionista de la empresa.....	41
1.2	Descripción del estudio de factibilidad técnico económico.....	41
2	Resumir los conocimientos y experiencias de la fase de preinversión y de ejecución de la inversión.....	52

2.1	Cambios introducidos durante la ejecución de la inversión; y sus implicaciones económicas financieras.....	53
2.2	Cumplimiento del cronograma de la inversión previsto en el Estudio de Factibilidad.....	53
3	Analizar el nivel técnico económico real alcanzado en la ejecución de la inversión.....	54
3.1	Cumplimiento de los índices técnicos económicos indicados en el Estudio de Factibilidad o documento evaluativo equivalente.....	54
3.2	Cumplimiento del presupuesto aprobado.....	56
4	Comparar los indicadores técnicos y económicos con los supuestos en el Estudio de Factibilidad, lo cual posibilitará la adopción de medidas de corrección inmediatas y en la posterior explotación, que permitan elevar la eficiencia de la inversión.....	58
4.1	Desviaciones de las finalidades funcionales y económicas de la inversión y sus efectos.....	58
4.2	Actualización del análisis económico y financiero presentado en el Estudio de Factibilidad, a partir del comportamiento real de la inversión.....	64
5	Entregar información que pueda ser utilizada en el análisis de postinversión y en la elaboración de nuevos proyectos.....	65
5.1	Propuestas sobre la solución de problemas que aún subsisten en la operación.....	65
	<b>Conclusiones.....</b>	<b>67</b>
	<b>Recomendaciones.....</b>	<b>68</b>
	<b>Bibliografía.....</b>	<b>69</b>
	<b>Anexos.....</b>	<b>72</b>

# *INTRODUCCIÓN*



## **INTRODUCCIÓN**

Desde la década del 70 hasta nuestros días los estudios sobre la ciencia de la Gestión Financiera de la Empresa se han expandido y profundizado notablemente. Surgen nuevas líneas de investigación como la teoría de valoración de opciones, la teoría de valoración por arbitraje y la teoría de agencia.

Las finanzas han tenido una función vital y estratégica en las empresas, han sido consideradas durante mucho tiempo como parte de la economía, surgieron como un campo de estudios independiente a principios del siglo pasado.

La Evaluación Económica de Proyectos de Inversión, dentro de la disciplina finanzas, constituye 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.

Para preparar un proyecto de inversión muchos autores definen distintas etapas, entre ellas: idea, preinversión, inversión y operación. A su vez la etapa de preinversión implica seguir los pasos sucesivos de estudios de nivel de perfil, prefactibilidad y factibilidad.

Para llevar a cabo un proyecto de inversión, son necesarios varios estudios técnicos: de mercado, técnico, organizacional, legal y financiero. En este último aspecto, es donde se resume toda la información obtenida a través de los otros estudios, que sirve para elaborar flujos de fondos sobre los cuales se calcularán los distintos indicadores de su rentabilidad.

Cuando hablamos del valor de la empresa y evaluación de proyectos de inversión en activos fijos a largo plazo, estamos hablando de decisiones estratégicas, la disponibilidad de activo corriente y las fuentes de



*Autora: Lisandra Rodríguez Mejías.*

financiamiento. Una mala decisión de esta naturaleza, puede comprometer el futuro de una empresa. Lo que es relevante en una evaluación de proyectos es el monto de la inversión y el tiempo de los flujos de efectivo.

La administración de las inversiones en Cuba no se encuentra exenta de estos riesgos, de los cuales, un monto significativo de los recursos económicos del país son ejecutados por el Grupo Empresarial Cubaníquel, subordinado al Ministerio de la Industria Básica, organismo encargado de dirigir, ejecutar y controlar la política del Estado y el Gobierno en cuanto a las actividades de:

1. Generación, transmisión, distribución y comercialización de la energía eléctrica
2. Producción de la industria del combustible y los lubricantes, y su distribución
3. Búsqueda, exploración y extracción de petróleo y gas
4. Búsqueda, exploración, extracción y beneficio de minerales sólidos
5. Producción de fertilizantes, fibras químicas, gases industriales, artículos de plásticos, plaguicidas, pinturas, colorantes, barnices y otros productos químicos
6. Producción de neumáticos, cámaras y productos del caucho
7. Producción y conversión de papel, cartón y pulpa celulosa
8. Producción de vidrio y sus artículos

El Grupo Empresarial Cubaníquel, entidad estatal cubana encargada de la explotación y procesamiento del níquel y el cobalto a partir de minerales lateríticos, a través de una fuerte organización empresarial con más de 65 años de experiencia, ha desarrollado a su vez importantes inversiones en el país, y en todas las empresas que componen esta Unión, principalmente en las empresas productoras de níquel como la Empresa "Cmdte Ernesto Che Guevara", "Cmdte Pedro Soto Alba" y por último la "Cmdte René Ramos Latour".



*Autora: Lisandra Rodríguez Mejías.*

La Empresa "Cmdte René Ramos Latour", con más de 66 años de explotación es considerada La Pionera del Níquel, cuenta con una fuerza técnica altamente calificada (más de 500 profesionales) ha permitido adelantar trecho en la sustitución de importaciones y remontar los indicadores de eficiencia energética. El equipamiento es fundamentalmente norteamericano. Es una realidad que el bloqueo ha golpeado duramente los parámetros de eficiencia y resultados económicos de la planta, puesto que ha sido de las que más ha sentido el impacto del embargo. No hay lugar a dudas de que la fábrica se mantiene trabajando por la capacidad de inventiva de sus trabajadores y por las inmensas inversiones que se han realizado durante los años.

En esta industria, las inversiones más importantes realizadas son las siguientes: fabricación de la Unidad de Molienda de la Planta de Preparación de Mineral con un costo capital de 22,0 millones de pesos, la Modernización de los Hornos, aplicando la tecnología PRIOR y que en estos momentos brinda buenos resultados con un costo capital de 38,9 millones de pesos, la Modernización de Transporte Minero, El Transportador de Pinares de Mayará por citar las más importantes y por último una de las que mayores resultados ha brindado a la empresa, el proyecto de inversión Enfriadores de Placa, sistema que se utiliza en la Planta de Lixiviación y Lavado, importante planta para definir el grado de Producción de la Empresa, pues la misma mantiene la tecnología del proceso CARON.

Por los resultados alcanzados en esta última inversión, la administración de la empresa aprobó, a través de su Consejo de Dirección, analizar con juicio científico los resultados alcanzados en la inversión ejecutada, por lo que se identificó, como **Problema Social** de la investigación, el desconocimiento de las causas que condujeron a la rentabilidad técnica económica y financiera obtenida en la inversión Enfriadores de Placa de la Empresa del Níquel "Cmdte René Ramos Latour" de Nicaro, lo que puede traer como consecuencia



*Autora: Lisandra Rodríguez Mejías.*

deficientes toma de decisiones, por parte de los administrativos a la hora de valorar nuevas inversiones similares a la citada anteriormente.

El **Problema Científico**, derivado de la problemática social, se define como, la falta de un estudio y análisis de las variables tecnológicas, económicas y financieras del proyecto de inversión Enfriadores de Placa de la Empresa del Níquel "Cmdte René Ramos Latour" de Nicaro que provocaron rentabilidades superiores a las planificadas, por lo que en los Fundamentos de la Administración Financiera a largo plazo se enmarca el **Objeto de Estudio** de la investigación.

Como **Objetivo General** se plantea realizar una evaluación técnica económica final del proyecto Enfriadores de Placa de la Empresa del Níquel "Cmdte René Ramos Latour" que permita determinar la correcta valoración de sus resultados y la elaboración de medidas para la ejecución eficaz de futuros proyectos similares.

Se determinó como **Campo de Acción** el proceso de análisis técnico de los indicadores económicos y financieros del proyecto de inversión Enfriadores de Placa de la Empresa del Níquel "Cmdte René Ramos Latour, y la **Hipótesis** a defender sería que, la evaluación técnica económica final del proyecto de inversión Enfriadores de Placa de la Empresa del Níquel "Cmdte René Ramos Latour" podrá determinar las causas y condiciones que provocaron la desviación de sus resultados lo que permitirá elaborar medidas para la eficaz ejecución de futuros proyectos similares.

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



**En la etapa facto-perceptible e histórica comparativa:**

- Determinar las tendencias históricas del proceso de administración financiera a largo plazo y de selección de inversiones en activos de capital.
- Analizar las teorías científicas o enfoques teóricos existentes sobre el proceso de administración financiera a largo plazo y de selección de inversiones en activos de capital en libros, revistas especializadas, artículos periodísticos, manuales, procedimientos y otras fuentes.
- Valorar críticamente la situación actual del proceso de administración financiera a largo plazo y de selección de inversiones en activos de capital de la Empresa del Níquel "Cmdte René Ramos Latour".

**En la etapa de elaboración teórica.**

- Describir el procedimiento metodológico para realizar la evaluación técnica económica final.

**En la etapa de aplicación.**

- Resumir los conocimientos y experiencias de la fase de preinversión y ejecución de la inversión.
- Analizar el nivel técnico económico real alcanzado en la ejecución de la inversión.
- Comparar los indicadores técnicos y económicos con los supuestos en el estudio de factibilidad, lo cual posibilitará la adopción de medidas de corrección inmediatas y en la posterior explotación, que permitan elevar la eficiencia de la inversión.
- Elaborar información que pueda ser utilizada en el análisis de postinversión y en la elaboración de nuevos proyectos.



### **En la etapa de conclusiones y recomendaciones.**

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

Para el desarrollo del trabajo se utilizaron diferentes **Métodos de Investigación**.

En el Capítulo I se hizo uso particular del grupo de los métodos teóricos, con el método Teórico-Histórico, el que se aplicó para la investigación del movimiento histórico y teórico del objeto de estudio, usándose como técnicas fundamentales **la revisión bibliográfica, la periodización y la caracterización**.

En el Capítulo II, además de usar el método anteriormente planteado se aplicó los métodos Teóricos-Lógicos, usando dentro de este grupo el Hipotético – Deductivo, dedicado a los procesos de ensayo y error teórico. Las técnicas utilizadas fueron **la abstracción, la inducción/deducción, el análisis y la síntesis, y la forma y el contenido**.

# *CAPÍTULO I*



## **CAPÍTULO I: ANÁLISIS DEL MARCO CONTEXTUAL Y TEÓRICO DE ADMINISTRACIÓN FINANCIERA DE ACTIVOS DE CAPITAL.**

### **1.1. Evolución histórica de la administración financiera de activos de capital en el mundo y Cuba.**

La Administración Financiera en los Activos de Capital ha tenido una constante evolución, de ahí que se hayan desarrollado numerosas teorías sobre los proyectos, las inversiones, sus métodos de evaluación, selección y de las técnicas de evaluación de riesgo.

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

La teoría económica avanza considerablemente en el siglo XIX, como disciplina académica, surgiendo el llamado modelo clásico de la mano de Adám 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, mostrando 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.

En el ámbito de las finanzas hasta principios del siglo XIX, los gerentes financieros se dedicaban a llevar libros de contabilidad o a controlar la teneduría, siendo su principal tarea buscar financiación cuando fuese necesario.

En Inglaterra surge la revolución industrial debido a una serie de cambios en su economía, fenómeno que comienza a difundirse rápidamente por Europa y América dando lugar a innovaciones importantes. La Administración Financiera



*Autora: Lisandra Rodríguez Mejías.*

en la empresa ha ido evolucionando a lo largo del tiempo, a la par que evolucionaba también y se configuraba como disciplina cinética la economía de empresa. El contenido de la primera se ha ido ampliando cada vez más y hoy se ha convertido en una de las partes fundamentales de la segunda.

El estudio de las finanzas empresariales comenzó a principios del siglo XX. Esto significa que antes no existía, lo que sucede es que los problemas financieros de la empresa se venían estudiando dentro de las ciencias de la economía de la empresa; y es así que podemos afirmar que los fenómenos financieros están relacionados con la cultura general de los pueblos y especialmente de sus economías.

### **Las Finanzas en las economías preindustriales.**

El carácter económicamente progresivo del régimen de producción esclavista en comparación con el régimen comunal se hizo sentir en todos los pueblos de la Europa Medieval.

En la descomposición del régimen comunal es donde precisamente surgen las finanzas. En el trueque de los productos excedentes, los prisioneros de guerra, los delincuentes y los deudores insolventes eran convertidos en esclavos, es decir, ya en esta forma de intercambio surgen las deudas con terceras personas fuente de financiamiento que ha trascendido hasta las épocas actuales y por lo tanto la imposibilidad de honrarlas a su vencimiento, que se le conoce como insolvencia.

En la época del reino antiguo existían catastros territoriales, en los que cada sector tenía su tasa. Los catastros servían de base para la percepción de los impuestos estos también se han mantenido hasta nuestros días para la supervivencia de los estados, y se conservaron durante milenios.

Durante el III milenio a.n.e. la economía y junto a ésta, las finanzas, siguieron siendo naturales, ya que los impuestos se cobraban en especie, en el II milenio a.n.e Babilonia se había convertido ya en un estado fuerte, da indicios de elementos que son génesis de las finanzas en la actualidad. El paulatino avance de las finanzas



*Autora: Lisandra Rodríguez Mejías.*

se evidencia por el gran desarrollo del comercio en los siglos II y I a.n.e, pues buena prueba de esto lo constituye la circulación monetaria ya en vigor.

El feudalismo alcanzó en Europa occidental su desarrollo más pleno y un predominio absoluto en los siglo XI al XV n.e, las peculiaridades de la hacienda feudal encontraron en esta época su expresión más múltiple y acusada, al mismo tiempo ya se insinuaban nuevas tendencias en la evolución económica del campo, que modificaban el régimen feudal constituido a fines del período precedente.

La división del trabajo entre los artesanos y los campesinos de los siglos IX al X, fue creando las premisas económicas para la aparición de la producción mercantil. El comercio veneciano era muy avanzado para su época, aquí fue donde surgió la bolsa y se elaboró la técnica bancaria y el cálculo comercial, fue ella la cuna de la actual contabilidad (simple y por partida doble) y del sistema de deuda pública.

En Amberes se fundo en el siglo XVI n.e la bolsa de comercio y de valores, centro de la especulación internacional con letras de cambio, títulos de la deuda pública, mercancías (particularmente coloniales) y moneda de diferentes países, esto ha perdurado en las finanzas hasta hoy. Es digno de notar que las ferias resultaron ser el campo más apropiado para el nuevo comercio del tipo especulativo.

En Italia en los siglos XIV y XV surgieron las primeras formas de producción capitalista, encarnadas en el sistema manufacturero, pero la auténtica patria del capitalismo fueron los países bajos, de los siglos XV y XVII, no obstante Inglaterra fue la cuna del sistema fabril, una fase más madura que permitió el triunfo de este régimen de producción.

Ámsterdam se transformó en el centro financiero de todo el mundo y mantuvo su rango durante largo tiempo. En el siglo XVII radicaba allí el núcleo de la especulación internacional lo que contribuyó a la amplitud de las relaciones comerciales de Holanda.



## **Las Finanzas en la difusión de la “Revolución Industrial”.**

A partir de la llamada Revolución Industrial en Inglaterra, se inicia la marcha triunfal del capitalismo sobre el feudalismo, con ayuda de las mercancías baratas el capitalismo se impuso, derribando todas las barreras existentes en el comercio mundial, esto, indudablemente favoreció el desarrollo de las finanzas en el plano nacional e internacional. La mencionada revolución no constituyó un fenómeno puramente técnico ni de orden exclusivamente inglés, esta era de índole económica social. No ofrece duda que el preludio de las invenciones técnicas realizadas por los ingleses entre los siglos XVIII y XIX fue el desarrollo de las ciencias a fines de la edad media.

En virtud de la revolución industrial, los centros económico-financieros se desplazaron a Gran Bretaña. Londres pasó a ser la capital mercantil del planeta; Inglaterra, convertida en una especie de “Fábrica del Mundo”, suministraba artículos industriales a los mercados más remotos.

En el periodo de 1775-1783 tuvo lugar en la revolución norteamericana, el 4 de julio de 1776, el Congreso aprobó la declaración de independencia, que proclamaba la independencia de la inglesa. Cada colonia se constituyó en un estado autónomo, y todos los estados formaron una confederación.

En 1784 se fundaron dos nuevos bancos: el de Nueva York y el de Massachussets (en Boston). La moneda se estabilizó y fueron rescatados todos los billetes que habían perdido su valor. En 1786 se dictó una ley sobre el sistema monetario de los Estados Unidos, que estipulaba el bimetalismo.

Los Estados Unidos debido al auge del desarrollo industrial a fines de siglo XIX se coloca a la cabeza del mundo por el volumen de producción de su industria, las consecuencias de ese hecho tiene sus repercusiones hasta nuestros días donde se ha mantenido como la base económica del capitalismo contemporáneo. Los centros de la economía y las finanzas se trasladan a él a fines del siglo XIX y principios del XX, es en este período donde el capitalismo se transforma de premonopolista a monopolista conocida esta nueva y última fase como Imperialismo.



*Autora: Lisandra Rodríguez Mejías.*

La aparición de la oligarquía financiera, como consecuencia de la fusión del capital bancario con el industrial, cuya dictadura pasó a ejercer una función determinante en toda la vida económica y política de las naciones que alcanzaron este nivel, fue uno de los rasgos distintivos en la época del Imperialismo, donde las finanzas cobraron un papel relevante. Las nuevas empresas resultantes de las fusiones lanzaron al mercado una gran cantidad de acciones y obligaciones, lo que originó un cierto interés por los estudios de los mercados de capitales y en general, por los problemas financieros de las empresas.

### **Las finanzas desde el inicio del capitalismo monopolista hasta nuestros días.**

Las finanzas en la época del Imperialismo cobran un papel relevante, uno de sus rasgos distintivos es la aparición de la oligarquía financiera, como consecuencia de la fusión del capital bancario con el industrial, cuya dictadura pasó a ejercer una función determinante en toda la vida económica y política de las naciones que alcanzaron este nivel. Las nuevas empresas resultantes de las fusiones lanzaron al mercado una gran cantidad de acciones y obligaciones, lo que originó un cierto interés por los estudios de los mercados de capitales, y en general, por los problemas financieros de las empresas. Muchos autores manifiestan que los hechos que dieron origen a estas nuevas formas de organización en la primera década de 1900, tienen como una de las causas fundamentales la inadecuada estructura financiera que tenían las mismas, pues por lo general contraían muchas deudas, por lo que debían enfrentar unas cargas fijas por concepto de interés demasiado elevadas, también se dice que sus políticas de dividendos influía en alto grado sobre la liquidez de ellas, hasta el punto en que el reparto excesivo de estos ponía en peligro la supervivencia de la propia sociedad, de ahí la preocupación de los sujetos de la investigación económico- financiera por la búsqueda de una estructura óptima y la práctica de una política de dividendos adecuada se convirtieron en temas centrales de la administración financiera moderna.

En la década de los años veinte hubo un gran resurgimiento de la actividad industrial, los márgenes de beneficio eran elevados y los problemas financieros no fueron acuciantes. Únicamente en la recesión de 1920-1921 en la que hubo un gran



*Autora: Lisandra Rodríguez Mejías.*

descenso en los precios. Los problemas financieros volvieron a cobrar importancia, la crisis de superproducción de 1929 volvió a traer a primer plano a estos, innumerables empresas fueron quebrando por falta de liquidez. El problema a nivel empresarial era financiero, en el sentido de que lo que hacía falta era disponer de recursos financieros suficientes para hacer frente a los pagos, mientras la demanda de los productos no se reanimara. Los estudios sobre quiebras y suspensión de pagos se situaron en primer plano.

En la segunda mitad de la década de 1940, una vez concluida la segunda guerra mundial, las empresas del mundo occidental volvieron a enfrentarse a grandes dificultades financieras debido a que gran cantidad de recursos que se necesitaban para la reconversión de una industria de guerra en otra de paz, se dice que las finanzas de las empresas continuaron preocupadas por la necesidad de seleccionar una estructura financiera que pudiera soportar las tensiones de los ajustes de posguerra. En esa década surge el Banco Mundial, el Fondo Monetario Internacional y el sistema de cambio de Bretton Woods. En 1944 Erich Schneider publica su obra sobre teoría de la inversión. Se dice que es el primer estudio sistemático acerca de esa materia, en la que se recogen los modelos de decisión más importantes que existían por entonces.

Estancamiento, inflación, desempleo y demás fenómenos con los que se convive desde los años setenta ya habían hecho su aparición en las economías industriales durante las recesiones de 1967 y 1969-70.

Los problemas económico-financieros se fueron intensificando después de la dura recesión de 1967. Se elevó la tasa de desempleo en los países industrializados y el resto del mundo; se intensificó la inflación, manifestada en el alza del índice de precios al consumidor; la tasa de ganancia en términos del coeficiente entre el excedente bruto de explotación y el stock de capital fueron reduciéndose en casi todos los países; las perturbaciones monetarias daban lugar a una cadena de devaluaciones de las monedas de varios países desarrollados, la decisión de Nixon de acabar con la convertibilidad dólar-oro fue el reconocimiento definitivo de la quiebra del sistema de Bretton Woods, quedando la economía internacional sin otro



ordenamiento monetario que no fuese el determinado por los propios vaivenes del mercado.

En la década de 1990, vastas sumas de capital extranjero fluyeron a los países más pobres, los flujos netos anuales de todos los "Mercados Emergentes" promediaron los 150 000 millones de dólares, de acuerdo con el "Fondo Monetario Internacional". Algunas inversiones fueron justificadas sobre la base del rápido crecimiento económico, muchas fueron puras especulaciones. Todo el capital extranjero impulsó a las economías locales, o, en el caso de los países débiles, previno su colapso. Los préstamos bancarios aumentaron; gran parte de Asia experimentó un auge de construcción. Cuando los tailandeses o los coreanos querían mercancías extranjeras, podían cambiar monedas locales por dólares e importarlas. Sus crecientes déficit comerciales estimularon a las economías de Japón, Europa y Estados Unidos.

Desde mediados de 1997, la reversión de los flujos de capital ha afectado gravemente la salud del sistema financiero internacional. La fuga de capital, problema central de la economía mundial en estos momentos, es un fenómeno global causado por el miedo y las conexiones entre los mercados financieros y si esta fuga no puede ser detenida, la espiral descendente podría continuar.

### **1.1.2. Evolución Histórica de la administración financiera de activos de capital en Cuba.**

#### **Las finanzas en la época colonial.**

En la historia de Cuba por primera vez los resortes del tipo financiero a la llegada de los españoles en 1492, aunque de un modo imperceptible para los nativos, si bien los fondos adelantados para el viaje encabezado por Cristóbal Colón no se originaron en la Isla, el saqueo a que fueron sometidas las riquezas del país determinó que el pago de ese capital se satisficiera con creces.

Lo primero que tuvieron que pagar los aborígenes fue la del oro, que normalmente consistía en un quinto de lo que se extraía, es decir, el 20%. Posteriormente se le incorporó el almojarifazgo o derecho aduanal que como promedio era del 7.5% del



*Autora: Lisandra Rodríguez Mejías.*

valor de las mercancías que entraban o salían de la Isla. Así se inicia una nueva era que se caracterizó por los diferentes tipos de impuestos y aranceles aplicados.

En esta temprana etapa de fines del siglo XVI, el hecho económico más relevante para Cuba fue el surgimiento de la industria azucarera. Ya antes de 1523 Juan Mosquera, procurador de la Isla en la Corte le había solicitado un préstamo oficial a la Corona para el financiamiento de la naciente industria. Resulta interesante la fundamentación que de esta inversión se realizara, donde se afirmaba lo siguiente: "...una vez que se siembre, dura un cañaveral 20 y 30 y 40 años y más, sin que se acabe ni replante ni riegue, ni se le haga más beneficio que cortar la caña de un año para otro..." Excelente para la época, pues ya encerraba en esencia los elementos básicos de la evaluación moderna de inversiones.

Ya en el año 1730 se pone en circulación la llamada macuquina, que eran monedas de plata cercenadas que circulaban por su valor nominal. Pero ya en el año 1771 se ordena recogerla cambiándola según su peso real, lo que creó un verdadero desconcierto en las operaciones comerciales hasta que llegó la nueva moneda de plata.

En la década de 1830 a 1840 se 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 los 2 millones de arrobas.

### **Las Finanzas en la Neocolonia**

Con la intervención norteamericana en 1898, crece el volumen de negocios con Norteamérica este país, estableciéndose durante el período comprendido entre 1901 y 1930 alrededor de 30 instituciones financieras y fueron dictadas disposiciones encaminadas a controlar el mercado financiero que ya existía, particularmente el bancario y el de seguros.

A pesar de los relativos auges económicos de 1923 y 1925 el año 1920 había marcado el inicio de una crisis interna como resultado de la posguerra y la depresión económica de la nación se agudizó aún más cuando la crisis mundial llega a su



*Autora: Lisandra Rodríguez Mejías.*

clímax con el *crack* de 1929, esto hace empeorar la situación económica cubana y las finanzas pasan en su totalidad a manos extranjeras, quedando a merced de Wall Street.

La economía cubana sufrió una depresión significativa hasta 1933, lo que se manifestó en el desempleo y el descenso de la producción, los precios y los ingresos. Seguido a este periodo, aumentaron notablemente las inversiones norteamericanas, llegando a dominar las tres cuartas partes de la producción azucarera, casi totalmente la minería y los servicios públicos.

A pesar de la consolidación de la producción azucarera y el comercio importador en la Cuba de 1950 se evidenciaba, 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.

A partir de la creación en 1948 del Banco Nacional de Cuba como banco central del país, con autonomía orgánica, personalidad jurídica independiente y patrimonio propio, se incrementaron los depósitos, llegando a funcionar en el país 56 instituciones bancarias con 226 oficinas.

A medida que crecía considerablemente 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), el Banco de Desarrollo Económico y Social (BANDES) y el Banco de Inversiones. El Banco de Fomento Agrícola e Industrial de Cuba se crea por la Ley No. 5 del 20 de diciembre de 1950 con el objetivo de desarrollar la agricultura y la industria nacional, por lo que unificaba la política del país hacia estos sectores tan importantes de la economía. Sin embargo, las expectativas en cuanto a sus potencialidades fueron muy superiores a su desempeño en la práctica.



## **Las Finanzas desde el Triunfo de la Revolución hasta nuestros días.**

En enero de 1959 con el triunfo de la revolución, comienza una nueva era de transformaciones económicas y sociales en el país, se crea la Ley No. 498, creando un órgano que asume todo lo relacionado con la bolsa de valores y el mercado de capitales.

Al desaparecer los vínculos que unían a la economía cubana con la norteamericana en los primeros años de 1960, su mercado natural por excelencia y su principal contraparte en el comercio y las finanzas.

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

Con el proceso de nacionalización, se sobrevinieron otras medidas destinadas 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 BNC 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 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, actuando como único centro de ajustes y de pagos del país.

En ese período coexistieron en Cuba dos sistemas de financiamiento: el sistema de autonomía económica o de autofinanciamiento y el sistema de financiamiento presupuestario.

Ninguno de estos sistemas dio resultados positivos, así pues en 1966, mediante las Leyes Nos. 1187 y 1188 se definieron las nuevas funciones del banco y se declaró extinguido el Ministerio de Hacienda.



*Autora: Lisandra Rodríguez Mejías.*

En esos años se verificó una reducción sustancial de la circulación monetaria resultante de la práctica de reflejar los flujos mercantiles mediante compensaciones internas, como consecuencia de considerar a las empresas del sector estatal como si fueran una única gran empresa. Entre los cambios más importantes del sistema de dirección de la economía pudieran subrayarse los siguientes:

- Las materias primas y todos aquellos materiales asignados por el plan anual de abastecimiento técnico - material, así como las producciones finales eran transferidos entre entidades mediante una notificación.
- Las finanzas se organizaron utilizando para ello la red bancaria y de manera centralizada.
- El financiamiento necesario para las inversiones se recibía por parte de las empresas como una asignación del Estado, con independencia de la fuente a través de la cual este los obtuviera.
- Las operaciones financieras relacionadas con el comercio exterior no fueron afectadas por las medidas anteriores, manteniéndose esta actividad con el mayor nivel de centralización posible.

Mediante la resolución No. 62 del 9 de febrero del Banco Nacional de Cuba se dispone la intervención de la sociedad mercantil denominada Bolsa de la Habana en 1972, con todas sus propiedades y activos de cualquier naturaleza, los que quedaron bajo la administración del estado cubano.

Se reconoce la necesidad de la utilización de los mecanismos financieros en el país con las definiciones del Primer Congreso del Partido que enmarcan el inicio de una nueva etapa en la que comienza la gradual implantación del nuevo Sistema de Dirección y Planificación de la Economía.

Según la Ley No. 1323 del 30 de noviembre de 1976, Ley Orgánica de la Administración Central del Estado, se establecieron las funciones principales de cada organismo. Al BNC se le otorgó la categoría de Comité Estatal, manteniendo su condición de Banco Central del Estado, y se crearon los Comités Estatales de



*Autora: Lisandra Rodríguez Mejías.*

Finanzas y de Precios, por lo que el Banco deja de atender la política presupuestaria, fiscal y de precios, que en la práctica nunca llegó a ejercer.

En 1982 se crea la crisis de la deuda externa. Las presiones de Estados Unidos en la banca internacional se tradujeron en una disminución del crédito a Cuba, lo que a su vez trajo consigo la reducción de la capacidad de pago para hacerle frente a la deuda y la consiguiente necesidad de renegociarla. La imposibilidad de lograrlo ocasionó por lo tanto que en 1986 se detuviera el pago de la deuda.

### **Las Finanzas Internas de los 90: Crisis y Transformaciones.**

La crisis económico-financiera cubana de los años 90 estuvo motivada por tres factores esenciales:

- Insuficiencia de los mecanismos económico-financieros internos y excesiva centralización para las diversas operaciones monetario - mercantiles.
- Recrudescimiento del bloqueo norteamericano.
- Derrumbe del campo socialista de Europa del Este.

A partir de la década del sesenta, cuando desaparecen las relaciones con los Estados Unidos de América, la economía cubana se distinguió por la paulatina integración al Campo Socialista de Europa del Este, con el que llegó a mantener el 80% de su comercio exterior. Esta integración permitió desarrollar importantes ramas de la economía sobre la base de un tratamiento preferencial a nuestras exportaciones y la obtención de créditos blandos para el financiamiento de las inversiones y la adquisición de tecnologías. De esta forma se llegó a la década del 90' con una estructura económico-financiera adaptada a las relaciones con los países miembros del Consejo de Ayuda Mutua Económica y especialmente con la extinta URSS.

El bloqueo norteamericano impuesto desde el triunfo de la Revolución, se había arreciado. En 1992 se aprueba la Ley Torricelli que prohibió la entrada a los puertos de ese país en un plazo de 180 días a buques que transporten mercancías o



*Autora: Lisandra Rodríguez Mejías.*

pasajeros a/o desde Cuba, además, en febrero de 1996 se aprueba en el congreso de EE.UU. el proyecto de ley Helms Burton. Entre sus disposiciones contempla la imposición de un bloqueo internacional a Cuba y la oposición al ingreso del país al Banco Mundial y al FMI lo que limita significativamente la obtención de financiamiento externo.

Las insuficiencias de la economía interna están referidas tanto a la esfera de la producción como a la monetaria. Subsistían deficiencias organizativas y estructurales en el sector productivo, imperaba la excesiva centralización de la gestión empresarial, el descontrol contable, la baja productividad del trabajo y la pobre estimulación material. Todo esto trajo como consecuencia una reducción en la producción y por ende en las exportaciones y la capacidad de compra del país. Así, al cierre de 1993 el PIB había descendido con relación a 1989 en un 34.8% y el intercambio comercial con el exterior en un 27%.

Para afrontar la crisis, el gobierno llevó a la práctica, de forma gradual un conjunto de transformaciones económicas sustancialmente radicales, muchas a modificar la estructura económica y la gestión de las empresas con el fin de estimular la eficiencia de la producción y los servicios, mientras otras se enfocaban al ordenamiento de las finanzas internas.

La década de los 90', se caracterizó por profundos cambios, dentro de ellos se destacan:

- Apertura a la inversión extranjera.
- Despenalización de la tenencia de divisa por parte de la población.
- Extensión del trabajo por cuenta propia.
- Establecimiento del principio de la adecuada correspondencia de los gastos con el nivel de ingresos a fin de disminuir el déficit presupuestario.
- Cobro de servicios que se venían prestando de forma gratuita.
- Establecimiento de subsidio a productos y no a las empresas del sector estatal.
- Racionalización de las inversiones.



Los principales resultados obtenidos, si bien aún no comparables con los indicadores de 1989, han hecho posibles los efectos positivos siguientes:

- Crecimiento del producto interno bruto (PIB).
- Disminución del déficit presupuestario.
- Disminución de la liquidez monetaria de la población.
- Reducción de precios.
- Incremento de la inversión extranjera y formalización de negocios conjuntos.
- Apreciación de la Moneda Nacional.

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

### **1.2.1. Teoría de las inversiones.**

Las inversiones se pueden clasificar desde diferentes puntos de vista, pero la mayoría de los autores coinciden en las siguientes:

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



➤ **Según los efectos de la inversión en el tiempo:**

- Inversiones a corto plazo, que son aquellas que comprometen a la empresa durante un corto tiempo, generalmente inferior a un año.
- Inversiones de activos de capital, que comprometen a la empresa durante un largo período de tiempo, generalmente más de un año.

Varios autores concuerdan en que la teoría de la inversión como tal no aparece hasta que Erich Schneider publica en 1944 su obra Teoría de la Inversión. Se trata del primer estudio sistemático sobre la materia y en el cual se recogen los modelos de decisión de inversiones más importantes que existían por entonces. Se dice que la obra parte de la hipótesis de la previsión perfecta y que trabaja con las diferentes variables que definen la inversión como si se pudieran conocer con certeza, se trata de una obra para el cálculo de la economicidad de las inversiones privadas, aunque sus modelos de decisión sean aplicables también al caso de las inversiones públicas. Sería Joel Deán en 1951, con su obra sobre Presupuesto de Capital, el primero en estudiar conjuntamente los problemas de inversión y financiación, iniciando de esta forma una tendencia que en los momentos actuales tiene plena vigencia.

La mayoría de los entendidos en el tema aseguran que la aceptación de un proyecto de inversión depende de los objetivos de la entidad que lo realice, así se acepta que la evaluación de las inversiones en unidades económicas con fines de lucro se facilita considerablemente porque los ingresos y los gastos que origina el proyecto se valoran a precios de mercado y que esto no ocurre en las inversiones de las entidades sin fines de lucro, porque existen innumerables factores de ingreso o gasto no susceptibles de valoración a precios de mercado.

Una inversión privada se debe llevar a cabo cuando contribuye a incrementar el beneficio de la empresa y de esta forma aumentar la riqueza de los dueños. La teoría de la inversión proporciona los criterios de racionalidad para llevar a cabo los proyectos de inversión de este sector.



### **1.2.2. Evolución teórica de la administración financiera de activos de capital en Cuba.**

Para abordar convenientemente los elementos relacionados con el surgimiento y desarrollo de investigaciones sobre el capital de trabajo, es necesario presentar el esclarecimiento de éste, como términos a seguir, puesto que incontables son los investigadores que se han dedicado al estudio de la gestión financiera operativa refiriéndose particularmente al análisis del capital de trabajo, el cual también ha sido nombrado por algunos autores como: fondo de maniobra, capital circulante, capital de trabajo neto, recurso o fondo neto de rotación y tesorería neta. Así mismo, diferentes son los criterios de los especialistas sobre la definición del término, observándose una homogeneidad. Entre estos autores se destacan: L. Gitman (1986); J. Tracy (1993); F. Weston y E. Brigham (1994); Maighs (1995); L. Bernstein (1997); Van Horne y Wachowicz (1997); R. Brealey (1998); O. Amat (1998); G. Guajardo (1999); R. Kennedy (1999); E. Santandreu (2000); Mateo (2000); A. Demestre (2002); C. A. León (2003); W. Silva (2004); A. Blanco (2004); G. Gómez (2004); R. Arévalo (2004) y F. Munilla et al., (2005).

Un análisis de las definiciones ofrecidas por estos autores, demuestran que el término capital de trabajo se ha utilizado por los contables, administradores e investigadores en general, en dos direcciones: la primera cualitativa o estática y la segunda cuantitativa o dinámica, según los criterios de R. Kennedy (1999) y E. Santandreu (2000).

La primera definición se utiliza de forma general, para referirse al excedente del activo circulante sobre el pasivo circulante. Esto significa que el capital de trabajo es el importe del activo circulante que ha sido suministrado por los acreedores a largo plazo y por los accionistas, o equivalentemente, que no ha sido suministrado por los acreedores a corto plazo.

Se demuestra que el término capital de trabajo se ha utilizado por los contables, administradores e investigadores en general, en dos direcciones: la primera



cualitativa o estática y la segunda cuantitativa o dinámica, según los criterios de R. Kennedy (1999) y E. Santandreu (2000).

Algunas de las interpretaciones que se asocian a esta definición señalan: la medida en que la empresa resuelve sus problemas de liquidez y los recursos con los cuales ésta atiende sus actividades operativas y financieras, sin tener que acudir a fondos extraordinarios.

La liquidez se refiere a la destreza que adquiere una empresa para tener disponibilidad de activos de fácil conversión en efectivo, reafirmando su capacidad para cubrir en forma adecuada y sin demoras sus obligaciones financieras a corto plazo (E. Gómez, 2004).

La segunda definición se utiliza para referirse al activo circulante, lo que define al capital de trabajo como la inversión que se realiza en activos a corto plazo. Entre los defensores de lo anterior se destacan: F. Weston y E. Brigham (1994); G. Guajardo (1999); C. A. León (2003) y W. Silva (2004). Esta definición tiene sentido, en tanto explica el interés del administrativo en atender la inversión circulante proporcionada – entiéndase el importe total de los recursos usados en las operaciones normales-, y sus niveles correctos (Van Horne y Wachowicz, 1997).

En la duración de esta investigación, en el afán de identificar el desarrollo de investigaciones relacionadas con el análisis del capital de trabajo en los diferentes períodos de evolución histórica de las finanzas y presentar sus fundamentos teóricos y conceptuales, se entenderá como tal y de manera general, a la inversión en los niveles de activo circulante y el financiamiento que se necesita para sostener al mismo.

### **1.2.3. Panorama general de la administración financiera**

Las finanzas constan de 3 áreas interrelacionadas, el mercado de dinero y de capitales, inversiones y administración financiera o finanzas en los negocios.



*Autora: Lisandra Rodríguez Mejías.*

En el mercado de dinero y de capitales se debe conocer los factores que afectan las tasas de interés, las regulaciones a las cuales deben sujetarse las instituciones financieras, los diversos tipos de instrumentos financieros, administración de negocios, habilidad para comunicarse, también existen las 3 funciones del área de inversiones son, ventas, análisis de valores individuales y determinación de la mezcla óptima de valores para un inversionista, además en la administración financieras se toman decisiones con relación a la expansión, tipos de valores que se deben emitir para financiar la expansión, deciden los términos de crédito sobre los cuales los clientes podrán hacer sus compras, la cantidad de inventarios que deberán mantener, el efectivo que debe estar disponible, análisis de fusiones, utilidades para reinvertir en primer lugar de pagarse como dividendos, etc.

La administración financiera en la década de los 90 daba un énfasis a lo legal de las fusiones, a la formación de nuevas empresas y los diferentes valores que podían emitir las empresas para financiarse, en los 30 el énfasis se dio en las bancarrotas y en las reorganizaciones para obtener liquidez corporativa y de las regulaciones del mercado de valores. En los 60 la atención de la administración financiera se centró en las decisiones administrativas de la elección de activos y pasivos que maximizarán el valor de la empresa hasta que el análisis comenzó a incluir a la inflación y su influencia en las decisiones de negocios, en la desregularización de las instituciones financieras, el avance tecnológico para la actividad financiera y la importancia de los mercados globales y la operación de negocios.

#### **1.2.4. La globalización de los negocios**

Cuatro factores importantes para la tendencia global de los negocios:

- 1)** Los progresos en los medios de transporte y comunicaciones han disminuido los costos de embarque facilitando el comercio internacional.
- 2)** El incremento de la demanda de productos baratos y de alta calidad provocando la reducción de barreras comerciales.



3) El avance tecnológico avanza a la par del incremento de costos de los productos en relación con la competitividad de las empresas.

4) La instalación de manufacturas en los países con costos más bajos, así los productores requieren manufacturar y vender en forma global para sobrevivir. Así continua la tendencia globalizadora para mantener el crecimiento dinámico y lograr las mejores oportunidades.

Con los avances tecnológicos y de comunicaciones se revolucionará también la forma de tomar decisiones, permitiendo el manejo y análisis de información en tiempo real.

La importancia de la administración financiera ha ido creciendo, ya que anteriormente solo tenía que allegarse de recursos para ampliar las plantas, cambiar equipos y mantener los inventarios, ahora forma parte del proceso de control y de decisión, las cuales ejercen gran influencia en la plantación financiera.

En todas las decisiones de negocios existen implicaciones financieras, lo cual requiere de conocimientos claros de administración financiera para poder realizar más eficientemente los análisis especializados.

Para poder fondear y lograr la maximización de la organización se requiere de:

- Preparación de pronósticos y planeación.
- Decisiones financieras e inversiones de importancia mayor, determinando la tasa óptima de crecimiento en ventas y decidir sobre la adquisición de activos y la forma de financiarlos.
- Coordinación y control, para que la empresa opere de la manera más eficiente posible.
- Forma de tratar con los mercados financieros (de dinero y capitales), de los cuales se obtienen fondos y se negocian los valores de una empresa.



Los administradores financieros toman decisiones acerca de los activos que deben adquirir sus empresas, la forma en que serán financiados y la forma en que la organización debe administrarlos, para lograr la maximización del valor de la empresa en el mercado y del bienestar general.

### **1.2.5. La organización de los negocios.**

**Para la organización de los negocios existen 3 formas alternativas:**

- 1) **Personas físicas.**- es un negocio administrado por un solo propietario, se constituyen fácilmente y a bajo costo, no tiene tantas restricciones gubernamentales y queda sujeto al pago de impuestos sobre ingresos. Está limitado por no poder obtener fuertes sumas de capital, tiene responsabilidades ilimitadas por las deudas del negocio y riesgos, y su negocio está limitado a la longevidad del individuo.
- 2) **Asociaciones.**- Dos o más personas administran el negocio de naturaleza no corporativa, las ventajas es que son de rápida formación y a bajo costo y sus desventajas son iguales a las de las personas físicas además de dificultad de transferir la propiedad
- 3) **Corporaciones.**- Es una entidad legal creada por un estado, es autónoma y distinta a sus creadores tiene vida ilimitada, tiene facilidad para la transferencia de sus títulos de propiedad y tienen responsabilidad limitada, permiten obtener grandes sumas de capital y como desventajas tenemos que las utilidades se encuentran sujetas a doble gravamen, requiere de muchos trámites su establecimiento.

Mientras más bajo sea el riesgo de una empresa mayor será su valor. El valor de una empresa está sujeto a sus oportunidades de crecimiento el valor de un activo de su liquidez.

El administrador financiero tiene la responsabilidad del efectivo y los valores negociables de la empresa, la planeación de su estructura de capital, la venta de acciones y obligaciones para la obtención de capital, donde la principal meta es la



maximización de la riqueza de los accionistas o maximizaciones de las acciones comunes asociados al beneficio social.

La ética de una empresa es la actitud y el comportamiento de una empresa hacia sus empleados, accionistas, comunidad, clientes, etc. Trato en forma justa y honesta.

La adquisición empresarial apalancada se da cuando la administración contrata una línea de crédito, hace una oferta directa o formal para comprar las acciones que aún no son poseídas por el grupo administrativo y privatiza a la compañía, estas adquisiciones apalancadas representan un problema de delegación de autoridad entre los accionistas y los administradores.

Los acreedores son quienes prestan fondos a la empresa a tasas de interés basándose en el riesgo de los activos de la empresa, las expectativas de riesgo con la adquisición de activos, la estructura de capital existente en la empresa (cantidad de deuda de financiamiento que utilizan), expectativas a los cambios de estructura de capital. Estos factores determinan el riesgo de la deuda de una empresa y mientras más grande sea el uso de sus deudas, mayor será el peligro de que caiga en quiebra.

#### **1.2.6. El medio ambiente externo**

Las operaciones de la administración afectan al valor de las acciones de la empresa, pero además los factores externos también influyen sobre los precios y la rentabilidad esperada de la empresa, la oportunidad de flujos de efectivo, los dividendos de los accionistas, el riesgo de las utilidades y de los dividendos proyectados, factores como las restricciones legales, el nivel de actividad económica, las disposiciones fiscales y las condiciones del mercado de valores.

#### **Métodos de Valoración y Selección de Inversiones.**

Para la mayoría de los autores el problema fundamental que se presenta en toda inversión de invertir es el consistente en determinar la rentabilidad del proyecto de



*Autora: Lisandra Rodríguez Mejías.*

inversión, porque a su parecer al disponer de una medida de la rentabilidad de proyecto, se podrá decidir si éste conviene o no llevarlo a cabo y además cuando se dispone de una lista de alternativas de inversión, éstas se podrán ordenar de mayor a menor rentabilidad, con el objeto de realizar en primer término aquellas más rentables, en correspondencia con lo anterior, expresan que esta jerarquización de las oportunidades de inversión tiene especial interés cuando la empresa dispone de unos recursos financieros inferiores a lo que hubieran sido necesarios para realizar todas las inversiones que superan la rentabilidad mínima aceptable. Existen múltiples criterios para fundamentar las decisiones de inversión, según Suárez, ya en 1948 existía varias docenas de reglas o criterios para fundamentar las decisiones de inversión en activos de capital, muchos de los cuales estaban faltos de toda teoría y otros se hallaban al límite de la superstición, que a partir de 1948 aparecieron nuevos criterios que pretendían fundamentar la racionalidad de las inversiones.

Gitman L. (2006) en su libro Fundamentos de Administración Financiera, Capítulo 13, denominado Conceptos y Técnicas de Presupuesto de Capital, clasifica cinco técnicas en dos grupos, denominándolas técnicas sofisticadas y no sofisticadas, dentro del primer grupo se encuentran la tasa promedio de rentabilidad y periodo de recuperación de la inversión y como técnicas no sofisticadas del presupuesto de capital se encuentra el valor presente neto, razón costo beneficio y tasa interna de rendimiento.

En el libro Fundamentos de Administración Financiera de Weston and Brigham, se mencionan cinco técnicas de presupuesto de capital ordenadas fundamentalmente de forma cronológica a su surgimiento, estas son: período de recuperación, período de recuperación descontado, valor presente neto, tasa interna de rendimiento y tasa interna de rendimiento modificada.

Con motivo de brindar una mayor coherencia y objetividad al estudio de las técnicas expuesta, se detallan las mismas, utilizando el mejor conocimiento tanto de un autor como de otro.



Dentro del primer grupo denominadas por Gitman como no sofisticadas, se encuentran las técnicas: tasa promedio de rentabilidad y periodo de recuperación de la inversión.

### **1.2.2. Tasa promedio de rentabilidad**

La primera es un sistema bastante popular y su atractivo proviene que normalmente la tasa promedio de rentabilidad se calcula con base en datos contables. Su definición es como se muestra:

$$\text{Tasa de rentabilidad} = \frac{\text{Utilidades promedio después de impuestos}}{\text{Inversión Promedio.}}$$

Las Utilidades promedio después de impuestos se encuentran sumando las utilidades después de impuestos por años previstas en la vida del proyecto y dividiéndola entre la cantidad años del proyecto y la inversión promedio se calcula mediante la división de la inversión neta del proyecto entre dos. Este procedimiento de promediar la inversión supone que la empresa está utilizando el método de línea recta para el cálculo de la depreciación, caso en el cual la depreciación disminuye a ritmo constante.

Depende de quien tome las decisiones determinar qué métodos ofrece la información más útil, por lo que para tomar decisiones de inversión con base a la tasa promedio de rentabilidad, debe comparar la tasa promedio de rentabilidad con una tasa predeterminada o con la tasa mínima de rentabilidad que sea aceptable.

El aspecto más favorable de esta razón utilizada como técnica para evaluar proyectos de inversión, radica en la facilidad de su cálculo, donde el único insumo necesario es la utilidad neta después de impuestos, el cual se debe determinar sin mucha dificultad. Los inconvenientes que presenta se dividen en dos clases, el primero, es el hacer uso de la contabilidad y no de los datos que proviene del flujo de caja. Esta dificultad se puede superar a través de la utilización de los flujos de caja promedio en el numerador de la razón. El segundo defecto es que pasa por alto el factor tiempo en el valor del dinero, puesto que generalmente los administradores



financieros prefieren recibir su dinero inmediatamente y no en el futuro, por lo que esta técnica no resuelve este problema.

La otra técnica clasificada como no sofisticada es la denominada: Período de Recuperación de la inversión, la cual radica en el número de años necesarios para recuperar la inversión neta del proyecto, existiendo dos variantes para la toma de decisiones en proyectos de inversión, las cuales son el Período promedio de recuperación y el Período real de recuperación.

### **1.2.3. Período Promedio de Recuperación**

El Período promedio de recuperación se basa en la suposición de que las entradas promedio de efectivo son representativas del patrón de flujos de caja, definiéndose así su fórmula:

$$\text{Período promedio de recuperación} = \frac{\text{Inversión neta}}{\text{Entradas promedios anuales}}$$

Las entradas promedio anuales se calculan sumando las entradas anuales del proyecto y dividiéndola entre el número de años necesarios para obtenerlo, el resultado indica la cantidad de años que necesita el proyecto para recuperar la inversión.

El Período real de recuperación determina exactamente cuanto tiempo toma recuperar la inversión neta, por lo que en lugar de promediar las entradas de efectivo, la empresa tiene en cuenta el momento en que cada entrada de efectivo se recibe.

La diferencia entre estas variantes, período promedio de recuperación y el período real de recuperación, es que la primera refleja la suposición de que el flujo de caja promedio representa el patrón real de flujos, mientras que la segunda refleja el patrón según el cual la empresa recibe los flujos de caja. En el caso de anualidades no existe diferencia entre ambas variantes, en el caso de series compuestas de flujos de caja, los períodos real y promedio pueden diferir.



No obstante a esto, la gran mayoría de los administradores financieros prefieren la utilización del período real de recuperación de la inversión porque refleja los patrones reales de flujo de caja y se considera más sólida teóricamente, aunque no se garantiza que se seleccione proyectos en el mismo orden que lo hacen otras técnicas de presupuesto de capital.

Las técnicas sofisticadas de presupuesto de capital, clasificada por Gitman, toman en cuenta explícitamente al factor tiempo en el valor del dinero, por lo que de una u otra manera descuentan los flujos de caja de la empresa a una tasa estipulada. Esta tasa también es llamada como tasa de descuento, costo de oportunidad y costo de capital para referirse a la tasa de descuento mínima que se debe ganar en un proyecto para dejar que el valor de mercado de la empresa permanezca sin alteración.

Las técnicas clasificadas como sofisticadas en el presupuesto de capital son: valor presente neto, razón costo beneficio y tasa interna de rendimiento, las mismas se trataran a partir del conocimiento brindado por Fred Weston en su ya citado libro.

#### **1.2.4. Período de recuperación**

Comúnmente los períodos de recuperación de la inversión se utilizan para evaluar las inversiones proyectadas. El período de recuperación consiste en el número de años requeridos para recobrar la inversión inicial. Se calcula exactamente cuánto tiempo toma el recobrar la inversión inicial.

El **Período 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 sumando 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 período de recuperación. El autor define la siguiente ecuación para su cálculo.



**Período de recuperación**

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

Una variante del período de recuperación es el **Período de Recuperación descontado**, su fórmula es similar al período de recuperación común excepto porque los flujos de efectivo esperado se descuentan a través del costo de capital del proyecto, por lo que se puede definir como el número de años que se requieren para recuperar una inversión a partir de los flujos netos de efectivo descontados. Esta técnica usa la misma ecuación que la técnica anterior pero el flujo de efectivo a usar es en este caso el descontado por el costo de capital del proyecto.

Con gran frecuencia el período de recuperación ordinario y el período de recuperación descontado producen rangos conflictivos. El período de recuperación ordinario no toma en cuenta al costo de capital cuando el período descontado si lo toma, ya que muestra el año en que ocurrirá el punto de equilibrio después de que se cubran los costos imputables a las deudas y al costo de capital. No obstante, ambos métodos de recuperación tienen menos probabilidades de conducir a errores en la selección de proyectos.

### 1.2.5. Valor presente neto

A medida que se reconocieron los defectos en el método del período de recuperación y en estos otros métodos iniciales, las personas empezaron a buscar otras formas capaces de mejorar la efectividad de las evaluaciones de proyectos, uno de estos métodos que marcó pauta dentro de las técnicas de presupuesto de Capital es el **Valor Presente Neto**, conocido por sus siglas en inglés como NPV (Net Present Value), el cual se basa en las técnicas de flujo de efectivo descontado y se puede definir como un método para evaluar las propuestas de inversión de capital



mediante la obtención del valor presente de los flujos netos de efectivo en el futuro, descontado 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

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

El criterio de decisión para toma de decisiones de aceptación o rechazo cuando se utiliza esta técnica es el siguiente: Si el VPN  $\geq 0$ , aceptar el proyecto, de otra manera rechazar el proyecto. Si el VPN es mayor o igual a cero, la empresa obtiene un rendimiento igual o mayor que el rendimiento requerido o costo de capital.

### 1.2.6. Razón de Costo Beneficio

La **Razón de costo beneficio (B/C)** se llama algunas veces índice de rentabilidad. Este método para presupuesto de capital no difiere mucho del método del valor presente neto. La única diferencia es el hecho de que la razón B/C calcula el valor presente del rendimiento relativo por la suma que se invierte, en tanto que el sistema de valor presente da la diferencia entre el valor presente de las entradas de efectivos y la inversión neta. La razón se define de la siguiente forma:

$$\text{Razón B/C} = \frac{\text{Valor Presente de entradas de efectivo}}{\text{Inversión neta}}$$

El criterio de decisión para toma de decisiones de aceptación o rechazo cuando se utiliza esta técnica es el siguiente: Si la razón B/C  $\geq 1$ , aceptar el proyecto, de otra manera, rechazar el proyecto. Cuando la razón es B/C  $\geq 1$ , el valor presente neto es mayor o igual a cero. En consecuencia los métodos de VPN y razón B/C dan la misma solución a decisiones de aceptación-rechazo.



## Tasa Interna de Rendimiento

La **Tasa Interna de Rendimiento (TIR)**, se define como aquella tasa de descuento que iguala el valor presente de un proyecto con el valor presente de sus costos esperados, pudiendo 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

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

El criterio de decisión para toma de decisiones de aceptación o rechazo cuando se utiliza esta técnica es el siguiente: Si la TIR  $\geq$  costo de capital, aceptar el proyecto, de otra manera, rechazar el proyecto. Para que un proyecto sea aceptable, la TIR debe ser mayor o por lo menos igual al costo de capital o tasa de oportunidad de la empresa. Esto garantiza que la empresa gane más que el rendimiento requerido.

Una diferencia entre los métodos de VPN y TIR que a menudo ocasiona clasificaciones en conflicto, es que el sistema de VPN supone que los flujos de caja intermedios se reinvierten al costo de capital de la empresa, en tanto que el sistema de TIR supone la reinversión a la TIR. Si la empresa cree que sus flujos de caja se pueden reinvertir en forma realista a la TIR, entonces el mejor sistema es el de la TIR. Normalmente, esta suposición podría ser más bien temeraria y la empresa debe utilizar el criterio de VPN. Otro enfoque desfavorable de la TIR es cuando se presentan proyectos que no son normales. Definido por Fred Weston, un proyecto es normal cuando tiene uno o más flujos de salida de efectivo seguido por una serie de flujos de entradas de efectivo. Sin embargo existen proyectos que presentan salidas de efectivo durante una época de su vida o al final de la misma, denominados por esta característica como proyectos no normales, estos pueden presentar dificultades únicas cuando son evaluados por el método de la tasa interna de rendimiento, pues da origen a la existencia de tasas internas de rendimiento de naturaleza múltiple.



Autora: Lisandra Rodríguez Mejías.

Existen técnicas disponibles para resolver estos conflictos. En muchos aspectos, el método del valor presente neto es mejor que el de la tasa interna de rendimiento. Sin embargo la Tasa Interna de Rendimiento es familiar para muchos ejecutivos de las corporaciones y la prefieren antes del NPV.

### 1.2.7. Tasa Interna de Rendimiento Modificada

Con el motivo de diseñar un método de evaluación porcentual que fuese mejor que la TIR se concibió la **Tasa Interna de Rendimiento Modificada (MIRR, por sus siglas en inglés)**, la cual se define como la Tasa de Descuento a la cual el valor presente del costo de un proyecto es igual al valor presente de un valor terminal, y donde el valor terminal se obtiene como la suma de los valores futuros de los flujos de entrada de efectivo, calculando su valor compuesto al costo de capital de la empresa. La Tasa Interna de Rendimiento Modificada o (IRR) se formula de la siguiente forma:

$$\sum_{t=0}^n \frac{COF_t}{(1+k)^t} = \sum_{t=0}^n \frac{CIF_t(1+k)^{n-t}}{(1+MTIR)^n}$$

*o*

$$\text{Valor Presente de los Costos} = \frac{TV}{(1+MTIR)^n}$$

La IRR modificada o MIRR tiene una ventaja significativa sobre la IRR o TIR ordinaria. La MIRR supone que los flujos de efectivo se reinvierten al costo de capital, mientras que la IRR o TIR supone que los flujos de efectivo se reinvierten a la propia IRR del proyecto. Puesto que la reinversión al costo de capital es generalmente más correcta, la IRR modificada es un mejor indicador de la verdadera rentabilidad de un proyecto sin dejar de mencionar que también resuelve el problema de las tasas internas de rendimiento de naturaleza múltiple.

La MIRR como el NPV conducirán a la misma decisión de selección en proyectos mutuamente excluyentes, sin embargo, si los proyectos difieren en cuanto a su magnitud, entonces aún podrá ocurrir conflictos.



*Autora: Lisandra Rodríguez Mejías.*

La conclusión a la que se arriba es que la MIRR o IRR modificada es superior a la TIR o IRR ordinaria como un indicador verdadero de la tasa de rendimiento de un proyecto, o la tasa de rendimiento esperada a largo plazo, pero el método del Valor Presente Neto es aun mejor para hacer elecciones entre proyectos competitivos que difieren en cuanto a su magnitud, puesto que proporciona un mejor indicador del grado en que cada proyecto aumentará el valor de la empresa.

En general, cada una de estas Técnicas de Presupuesto de Capital proporciona diferentes tipos de información para los que toman decisiones sobre proyectos de inversión y le darán más peso a un método que a otro, aunque sería ingenuo ignorar la información valiosa que aporta cada uno de estos métodos.

## *CAPÍTULO II*



## **CAPÍTULO II: EVALUACIÓN TÉCNICA ECONÓMICA FINAL DEL PROYECTO ENFRIADORES DE PLACA DE LA EMPRESA DE NÍQUEL “CMDTE RENÉ RAMOS LATOUR”.**

En el presente capítulo se describe y desarrolla el procedimiento a utilizar para la evaluación técnica económica final del proyecto, así como la realización de la caracterización de la empresa objeto de estudio y del proyecto antes mencionado, el mismo se divide en dos partes, el primero describe el procedimiento que se ha seguido en el análisis del proyecto de inversión teniendo en cuenta las normas establecidas en la legislación vigente Resolución 91-2006 del MFP; el segundo muestra la aplicación y análisis del procedimiento con los datos recopilados en el transcurso del trabajo.

### **2.1- Procedimiento para la elaboración de la evaluación técnica económica final.**

A continuación se describe el procedimiento utilizado para la evaluación técnica económica final del proyecto de inversión, la misma se fundamentó en los objetivos y aspectos que resume la resolución Nro. 91 del 2006 “Indicaciones para el Proceso Inversionista” del Ministerio de Economía y Planificación. La metodología está constituida por 5 objetivos y 9 aspectos principales a tratar, las cuales son:

#### **1. Caracterización del proyecto de inversión objeto de estudio.**

En este objetivo se realiza la caracterización del proceso inversionista de la empresa y la descripción del estudio de factibilidad técnico económico. El objetivo del mismo es describir los aspectos básicos del proyecto, su fundamentación y exponer los indicadores económicos y financieros que determinaron su rentabilidad.



### **1.1 Caracterización del proceso inversionista de la empresa.**

En este punto de la caracterización del proceso inversionista de la empresa se analizará los objetivos fundamentales de la nueva propuesta de proinversión, con la ejecución del proceso inversionista abarcado en el estudio, permitirá analizar el incremento de la eficiencia metalúrgica, el incremento de la producción de Ni+Co y la mejora del costo de operaciones en el período 2009-2010.

### **1.2 Descripción del estudio de factibilidad técnico económico.**

En esta fase de descripción del estudio de factibilidad técnico económico se analizarán los objetivos fundamentales de la propuesta del proyecto, la descripción tecnológica de la instalación, la especificación técnica del equipamiento, su fundamentación, estimado de costo capital y la evaluación económica final del proyecto.

## **2. Resumen de los conocimientos y experiencias de la fase de preinversión y de ejecución de la inversión.**

En esta fase se analizará si existió cambios introducidos durante la ejecución de la inversión; y sus implicaciones económicas financieras, los conocimientos adquiridos durante esta y además el cumplimiento del cronograma de la inversión previsto en el Estudio de Factibilidad.

### **2.1 Cambios introducidos durante la ejecución de la inversión; y sus implicaciones económicas financieras.**

En este paso se analizarán los cambios introducidos durante la ejecución de la inversión en la empresa, así como el cumplimiento del programa establecido.

### **2.2 Cumplimiento del cronograma de la inversión previsto en el Estudio de Factibilidad.**



En este período se analizarán los factores que llevaron a la realización de este proyecto y la importancia de este para la empresa, así como el cumplimiento del programa establecido y las causas y condiciones que dieron cumplimiento o atraso del cronograma.

### **3. Analizar el nivel técnico económico real alcanzado en la ejecución de la inversión.**

En este objetivo, se analizarán los niveles técnico económicos alcanzados en el desarrollo de la inversión, el cumplimiento de los índices técnicos económicos indicados en el estudio de factibilidad, así como un análisis del control del presupuesto aprobado y su ejecución real. Los mismos se recogen en los siguientes puntos:

#### **3.1 Cumplimiento de los índices técnicos económicos indicados en el Estudio de Factibilidad o documento evaluativo equivalente.**

En el cumplimiento de los índices técnicos económicos indicados en el Estudio de Factibilidad se analizarán la evaluación económica del proyecto, a través del estudio aprobado y el real esperado, dentro de este se analizarán indicadores, como volumen de producción, costo capital, costo de operaciones y período de recuperación en años, también se analizarán las medidas financieras aprobadas para la empresa.

#### **3.2 Cumplimiento del Presupuesto Aprobado.**

En el cumplimiento del presupuesto aprobado se analizarán los gastos reales de la inversión, se analizarán los gastos presupuestados con empresas suministradoras, entre otros.



**4. Comparar los indicadores técnicos y económicos con los supuestos en el Estudio de Factibilidad, lo cual posibilitará la adopción de medidas de corrección inmediatas y en la posterior explotación, que permitan elevar la eficiencia de la inversión.**

En el análisis del trabajo se recogen los datos económicos y de eficiencia, pudiéndose comparar con los propuestos en el estudio de factibilidad llegando a conclusiones. Se analizarán las desviaciones de las finalidades funcionales y económicas de la inversión y sus efectos además la actualización del análisis económico y financiero presentado en el Estudio de Factibilidad, a partir del comportamiento real de la inversión. Los mismos se analizan en los siguientes temas:

#### **4.1 Desviaciones de las finalidades funcionales y económicas de la inversión y sus efectos.**

En este paso se analizarán las desviaciones de las finalidades funcionales y económicas de la inversión y sus efectos, el costo de operación y mantenimiento dentro de este el comportamiento del costo de operaciones y mantenimiento que obtuvo la planta antes y después de la inversión, los gastos de mantenimiento y el comportamiento de los principales indicadores de eficiencia y el ahorro de costos con la nueva inversión.

#### **4.2 Actualización del análisis económico y financiero presentado en el Estudio de Factibilidad, a partir del comportamiento real de la inversión.**

En esta fase de actualización se comparan los resultados del estudio de factibilidad y los reales alcanzados luego de la puesta en marcha de la inversión, haciendo una comparación de los mismos con el objetivo de mostrar sus resultados.

**5. Entregar información que pueda ser utilizada en el análisis de postinversión y en la elaboración de nuevos proyectos.**



A través del resumen de las comparaciones entre los indicadores de rentabilidad, y eficiencia en la operación realmente obtenidos y los proyectados en el Estudio de Factibilidad o ajustados en el desarrollo del proyecto, del resumen de los conocimientos y experiencias de la fase de preinversión y de ejecución de la inversión reflejados en el informe final y en el análisis del comportamiento real de la operación del proyecto, las deficiencias detectadas y sus posibles soluciones, así como del conocimiento de otros trabajos de inversiones que sean necesarios desarrollar o ejecutar en la empresa para la mejora de la operación en general se elaborará información que pueda ser utilizada en el análisis de postinversión y en la elaboración de nuevos proyectos.

### **5.1 Propuestas sobre la solución de problemas que aún subsisten en la operación.**

Una vez descrito el procedimiento metodológico para realizar la evaluación técnica económica final del proyecto se procedió a su aplicación, teniendo en cuenta los pasos establecidos en la mencionada resolución. En la propuesta sobre la solución de problemas que aún subsisten en la operación se analizarán los resultados del proyecto de inversión tanto en el avance físico como económico-productivo.

### **2.2 Aplicación del procedimiento para la evaluación técnica económica final del proyecto.**

#### **1. Caracterizar el proyecto de inversión objeto de estudio.**

##### **1.1 Caracterización del proceso inversionista de la empresa.**

La empresa Cmdte. René Ramos Latour continúa el proceso inversionista que permitirá alcanzar niveles productivos superiores a las 16,800 tn de Ni+Co por año, con equipos tecnológicos y auxiliares de punta que asegurarán



indicadores de calidad y eficiencia comparables con los grandes productores de este preciado metal en el mundo.

Debido a que existen condiciones distintas a las que dieron origen a la versión aprobada a la empresa el pasado año del estudio de factibilidad técnico económico, se decidió realizar y poner en práctica el desarrollo de la nueva inversión propuesta para analizar los resultados que puedan alcanzar esta entidad bajo las nuevas condiciones.

Los objetivos fundamentales de la nueva propuesta de pro inversión son:

- Incremento del capital de inversión de algunas de las principales obras que serán ejecutadas en el período abarcado por el estudio.
- Inclusión de nuevos proyectos debido a la necesidad de sustituir parte del equipamiento tecnológico y auxiliar de la empresa.
- Variación en los precios del níquel, el cobalto y de los insumos fundamentales en el mercado mundial.
- Disminución de la amortización por avalúo de los activos fijos tangibles.

La ejecución del proceso inversionista abarcado en el estudio permitirá alcanzar los objetivos relacionados a continuación:

- Incremento de la eficiencia metalúrgica desde 56% hasta 81% a partir del año 2009.
- Incremento de la producción de Ni+Co desde 8,236 hasta 14,500 tn a partir del año 2010.
- Mejora del costo de operación desde 6.39 \$/lb en el 2008 hasta 4.64 \$/lb a partir del 2009.
- Disminución de los costos de mantenimiento hasta un 65% de los valores actuales.
- Garantizar el autofinanciamiento de la empresa e incrementar el aporte al estado.



Para el desarrollo y cumplimiento de los objetivos generales de este trabajo, se tuvieron en cuenta varias legislaciones en el estudio y evaluación de los proyectos de inversiones que están vigentes en el país, tales como la resolución 1548 de la antigua Junta Central de Planificación, actualmente MEP, donde se establece los procedimientos para las ejecuciones y evaluaciones de los proyectos de inversión, la resolución 91/06 del MEP, en sus artículos 203 y 205 que dan cumplimiento a la evaluación de los proyectos antes y post – inversión, donde se establecen los pasos y metodología a seguir para la evaluación de los proyectos.

## **1.2 Descripción del Estudio de Factibilidad Técnico Económico.**

La planta de lixiviación y lavado tiene como función principal lixiviar el níquel del mineral reducido en los hornos de reducción, lavar las pulpas lixiviadas para recuperar el níquel disuelto, enviar el licor producto rico en níquel y el sólido de la cola a la planta de recuperación de amoníaco, donde se recupera el amoníaco y el dióxido de carbono para ser utilizado nuevamente.

Entre las partes en que se puede dividir el proceso de lixiviación se encuentra la sección de los enfriadores de licor, que tiene la función de enfriar la solución utilizada en los tanque de contacto lo cual contribuye a disminuir la temperatura en el proceso de reacción química producida durante la oxidación de los elementos metálicos garantizando que la planta opere balanceada y térmicamente; además de favorecer la solubilidad del aire, fundamental para la extracción del níquel y el cobalto, evitando el incremento de la tensión de vapor del amoníaco por encima de los límites prescritos y aumentar la solubilidad del magnesio, factor este muy negativo en el proceso puesto que precipita en los equipos y líneas creando costras endurecidas que dificultan el proceso.

Para finales del 2008, principio del 2009, se encontraban instalados en la planta 15 bancos de enfriamiento cada uno de los cuales cuenta con 7 botellas (enfriadores), de ellos, 2 bancos se encontraban en limpieza y uno de reserva o



mantenimiento. Para aquel entonces se encontraban fuera de operación el equivalente a 5.6 enfriadores debido a: 3.1 unidades por mal estado técnico, 0.5 unidades por tubos tupidos y taponados y 2 unidades en limpieza.

El mal estado técnico de los enfriadores constituía un cuello de botella para la estabilidad de la industria, sobre todo en los meses de verano.

### **Objetivos fundamentales de la propuesta del proyecto.**

- Disminuir las pérdidas de amoníaco en 0.2 t/de Ni+Co.
- Disminuir el consumo de agua en 35% con respecto a los enfriadores de tubos y coraza.
- Disminución de los costos de mantenimiento en 33.0 MUSD, que representa el 40% de los costos actuales.

### **Principales objetos de obras del proyecto de inversión enfriadores de placa.**

- **Lixiviación y lavado**

#### **Turboaeradores:**

La planta de lixiviación y lavados ha estado sometida a un proceso de cambios y transformaciones tecnológicas con el objetivo de elevar su eficiencia, pero requiere de la instalación de la instrumentación que asegure el máximo de fiabilidad en las operaciones de los turboaeradores, equipos fundamentales en la eficiencia de extracción Ni y a pesar de ello, hoy cuentan con una instrumentación deteriorada por el tiempo de explotación, resultando totalmente deficiente y obsoleta.

La factibilidad económica de este proyecto esta respaldada por las toneladas de níquel dejadas de extraer en estos equipos, debido a la falta de medición de parámetros tan fundamentales como el flujo de aire por solo citar un ejemplo.



La ineficiencia de la instrumentación instalada provoca pérdidas de Ni que oscilan entre 150 y 200 t/año.

### **Sistema de Aire:**

Los turboaeradores de lixiviación demandan de un considerable volumen de aire tecnológico, en ocasiones afectado por dificultades presentadas en el equipamiento que lo produce, los cuales oscilan entre 12 y 20 años de explotación. Resulta de primera prioridad, la sustitución de compresores y la instalación de la automática que garantice el control de flujo establecido a cada equipo.

### **Enfriadores de Licor:**

El proceso de enfriamiento de los licores en la planta de lixiviación resulta en extremo importante dentro de su proceso tecnológico. La planta cuenta con 15 enfriadores de tubo y coraza, con más de 20 años de explotación, soportados sobre una estructura metálica que data de la puesta en operaciones de esta planta. Resulta de primera necesidad la sustitución de este sistema por otro más eficiente del tipo de enfriadores de placa.

### **Instrumentación de lixiviación y lavado:**

La planta de lixiviación y lavado ha estado sometida durante el año 2007 a una serie de cambios tecnológicos que aseguran la estabilidad metalúrgica de la misma, además de permitir una disminución considerable de las pérdidas de níquel y de amoníaco que favorecen la reducción de los costos, pero carece de una instrumentación adecuada para la medición permanente de los fundamentales parámetros productivos. Además, la instrumentación que posee actualmente es totalmente obsoleta e insuficiente y se encuentra en muy mal estado técnico.



A continuación en la Tabla Nro.1 se hace referencia a las pérdidas que ha tenido la empresa desde el 2007 hasta la fecha producto de las afectaciones a la producción provocadas por el SEN:

<b>TABLA Nro.1 Pérdidas que ha tenido la empresa desde el 2007 hasta la fecha.</b>					
<b>Año</b>	<b>Cantidad de Fallos</b>	<b>Pérdidas de amoníaco(t)</b>	<b>Pérdidas de Ní+Co(t)</b>	<b>Pérdidas de petróleo(t)</b>	<b>Valor total (USD)</b>
<b>2007</b>	68	313.18	266.48	315	155,7869.5
<b>2008</b>	26	183.05	113.4	148	131,6626.9
<b>2009</b>	19	84.5	58.45	163	816,717.75
<b>Total</b>	113	580.73	438.33	626	371,1214.15

### **Descripción tecnológica de la instalación**

El mineral reducido procedente de la descarga de los enfriadores de mineral cae en las canales de contacto procedente de la planta de lixiviación y lavado, compuesto por una parte del licor de I etapa y todo el licor de II etapa. Este licor antes de ponerse en contacto con el mineral debe enfriarse, acción que se realiza con la ayuda de los enfriadores de placas. La sección de enfriadores esta compuesta por 3 enfriadores de placas (dos operando y uno en reserva) con capacidad de 600m<sup>3</sup>/h cada uno. El flujo de licor a enfriar a contracorriente, permitiendo el intercambio entre ambos. El licor a enfriar y el agua para el enfriamiento tendrán las siguientes características:

- Licor a enfriar:
  - ✓ Volumen a enfriar: 1200m<sup>3</sup>/h,
  - ✓ Temperatura de entrada: 52°C,
  - ✓ Temperatura salida: 30°C ,
- Agua de enfriamiento:
  - ✓ Volumen de agua: 1250m<sup>3</sup>/h,
  - ✓ Temperatura de entrada: 27°C,
  - ✓ Temperatura salida: 46.8°C ,



Durante el proceso de enfriamiento, las sales de magnesio que se encuentran solubles en el licor, comienzan a precipitar y se adhieren a las placas junto con los sólidos en suspensión presentes en el licor, lo que provoca la disminución de la eficiencia de intercambio de los enfriadores. Para eliminar este problema, los enfriadores deben salir de operación para su limpieza, la cual se realiza con solución de ácido sulfúrico previamente preparada en una instalación construida al respecto.

El sistema de limpieza esta conformado por un tanque de almacenamiento de ácido sulfúrico concentrado, con capacidad de 15 m<sup>3</sup>, el cual suministrara el ácido a través de una bomba hasta el tanque con agitador para preparación de la solución con capacidad de 5m<sup>3</sup>, desde este tanque, la solución es bombeada hacia los enfriadores y de estos nuevamente al tanque de preparación.

### **Especificación técnica del equipamiento**

- Tanque para licor. Existente.

Tiene la función de recepcionar el licor caliente para su posterior enfriamiento en los enfriadores de placas.

Material: acero al carbono

Capacidad: 200 m<sup>3</sup>

Diámetro: 6 m

Altura: 7 m

- Bomba para licor. Nueva.

Tiene la función de bombear el licor a través de los enfriadores de placas.

Tipo: centrífuga



Capacidad: 600 m<sup>3</sup>

Head: 70 m

- Enfriadores de placas. Nuevo.

Tiene la función de enfriar el licor de contacto.

Material: acero inoxidable AISI 316

Altura: 3213 mm

Largo: 3000 mm

Ancho: 877 mm

Fluidos:

Licor de contacto 1109 m<sup>3</sup>/h

Temperatura entrada del licor 52,1 C°

Temperatura salida del licor 30,1 C°

Presión de trabajo 6 atm

Cantidad de calor a intercambiar 291474721,8 Kcal. /h

Agua de enfriamiento 1248 m<sup>3</sup>/h

Temperatura de Entrada del Agua 27,0 C°

Temperatura de salida del agua 46,8 C°

- Tanque para almacenaje de ácido sulfúrico concentrado. Existente.

Material: acero inoxidable AISI 316



Diámetro: 1,75 m

Altura: 6,24 m

Capacidad: 15,0 m<sup>3</sup>

### **Fundamentación del proyecto**

Para lograr los valores requeridos de eficiencia y consumo de amoníaco en la planta de lixiviación y lavado así como las extracciones de cobalto planificadas se requiere de un perfil de temperatura adecuado, que en ocasiones normales no debe superar los 50 °C en la primera etapa de Lixiviación.

Existen tres fuentes de entradas de calor a la planta de lixiviación y lavado. La primera corresponde a los enfriadores de mineral de los hornos de reducción, la segunda las reacciones que ocurren en los turboareadores y la tercera por el licor fresco.

Como vía de mantener el perfil de temperatura, la planta de lixiviación dispone de un sistema de enfriamiento compuesto por 15 líneas, de ellas 12 deben estar en operación, 2 en limpieza y una pueden estar en mantenimiento o de reserva.

Para garantizar el enfriamiento se utiliza agua de recirculación de un sistema, previsto para este fin, compuesto por dos celdas de enfriamiento del agua.

En los últimos años y, hasta la fecha, los enfriadores de licor de tubos y coraza han frecuentado serios problemas de operación debido a su deterioro, lo que ha provocado que haya aumentado la temperatura del licor de contacto.

Se conoce de la instalación de enfriadores de placas en otras industrias del níquel tanto en Canadá como Australia, se trabaja en la Empresa Ernesto Guevara en sustitución de los tubos y coraza, los cuales se espera que



alcancen altas eficiencias de enfriamiento, permitiendo la disminución de las pérdidas de amoníaco y el aumento de la extracción del cobalto.

### Estimado de costo de capital.

El costo capital de la inversión para la instalación de los enfriadores de placa de la planta de lixiviación y lavado se estima en 2 129.7 (USD y CUP) de ellos 1 883.1 USD.

### El estimado del costo capital incluye:

**Como Costos Directos:** Equipos; tuberías, válvulas y accesorios; instrumentación; eléctrica; civil, estructura y arquitectura; pintura; construcción y montaje.

**Como Costos Indirectos:** Permisos y licencias; seguros y fletes; cargos aduanales; ingeniería y proyectos; gastos representativos del vendedor, dirección integrada del proyecto; piezas de repuestos; gastos de construcción; estudios y contingencia.

En el anexo nro.1 y en la tabla nro. 2 se muestra el resumen del estimado del proyecto.

TABLA Nro.2 Resumen del estimado (USD Y CUP)			
	Total	USD	CUP
Costo capital total	2,129 735	1,883 155	246 580
Construcción y montaje	292 148	58 193	233 991
Equipamiento y materiales	1,420 573	1.420 573	
Otros gastos	203 893	191 304	12 589
Contingencia	213 085	213 085	

### Evaluación Económica Financiera del Proyecto

En el anexo Nro. 2, se muestra el flujo de fondos del proyecto donde se plasman los resultados de la evaluación. Después de deducir los impuesto del 45% sobre utilidades, se indica una TIR de 35.6% con un VAN @ 15% de



1.264 MUSD, el período en que retorna el capital invertido es de 3 años 9 meses.

Con esta evaluación se aprueba la ejecución del proyecto dando comienzo a finales del 2007 principio del 2008 concluyendo en marzo del 2009 con resultados satisfactorios, donde la industria en esos últimos meses del año realizó una producción de 32 toneladas de Ni + Co diaria, obteniendo una eficiencia en el lixiviado y lavado del 78% con una eficiencia metalúrgica del 76%, parámetros nunca antes alcanzado.

### **Costo de operación**

#### ➤ **Materiales de Operación**

El costo de los Materiales de Operación que ha tenido la empresa en los últimos años para la producción Ni+Co es de 10,385.5 MUSD en general, con la Instalación de los Enfriadores de Placas, estos disminuyen un 18.6% con respecto a los Enfriadores de Tubos y Coraza que son los actuales, lo que se muestra en la siguiente tabla nro.3.

<b>TABLA Nro.3 Materiales de operación (MUSD)</b>					
<b>Año</b>	<b>2005</b>	<b>2006</b>	<b>2007</b>	<b>2008</b>	<b>2009-2015</b>
<b>Con enfriadores de placa</b>					
<b>Amoníaco</b>	6 963.8	7 311.1	8 030.5	8 644.0	8 440.1
<b>Agua</b>	0.2	0.2	1.2	1.2	1.2
<b>Vapor</b>	1.2	0	0	0	0
<b>Ácido sulfúrico</b>	0	7.8	7.8	7.8	7.8
<b>Total</b>	6 965.2	7 319.1	8 039.5	8 653.0	8 449.1
<b>Sin inversión</b>					
<b>Amoníaco</b>	7 963.8	8 042.2	8 833.5	9 508.4	10.384.1
<b>Agua</b>	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2
<b>Vapor</b>	1.2	1.2	1.2	1.2	1.2
<b>Ácido sulfúrico</b>	0	2	0	0	0
<b>Total</b>	7 965.2	89 043.6	8 834.9	9 509.8	10.385.5

El mayor indicador que afecta la industria es el consumo de amoníaco el cual tiene una reducción de un 18% comparados con los gastos del año con la



nueva inversión el vapor se deja de consumir en esta planta productiva incrementando la eficiencia fundamentalmente en el producto final.

➤ **Materiales de Mantenimiento**

El costo actual de los materiales de mantenimiento para los Enfriadores de Tubos y Coraza es de 54.0 MUSD, con la Instalación de los Enfriadores de Placas disminuirán en un 40% del valor actual.

Con la nueva inversión el trabajo de arenamiento o crisis de sedimentación desaparecen donde los principales gastos por mantenimiento están relacionados con las tuberías y que su costo es extremadamente alto, unido a esto los gastos por servicio que cobran la ECRIN y otros constructores en el montaje.

**En la tabla nro.4 se muestran los gastos por mantenimiento.**

<b>TABLA Nro.4 Materiales de mantenimiento (MUSD)</b>					
<b>Año</b>	<b>2005</b>	<b>2006</b>	<b>2007</b>	<b>2008</b>	<b>2009-2015</b>
<b>Con enfriadores de placa</b>					
<b>Mat. de mantenimiento</b>	54.0	21.6	21.6	21.6	21.6
<b>Mantenimiento a válvula (ECRIN)</b>	10.5	10.5	10.5	10.5	10.5
<b>Cambio de tubería</b>	8.9	8.9	8.9	8.9	8.9
<b>Total</b>	54.0	21.6	21.6	21.6	21.6
<b>Sin inversión</b>					
<b>Mat. de mantenimiento</b>	55.0	55.7	54.0	53.5	54.00
<b>Tunería de diferente medida</b>		19.6	18.9	18.9	18.9
<b>Válvula</b>		8.5	9.6	9.6	9.6
<b>Coraza</b>		5.4	5.4	5.4	5.4
<b>Total</b>	55.0	89.043.6	8,834.9	9,509.8	10,385.5

**2. Resumir los conocimientos y experiencias de la fase de preinversión y de ejecución de la inversión.**

En la fase de preinversión y de ejecución de la inversión se adquirieron conocimientos en las negociaciones con empresas suministradoras extranjeras, en una nueva tecnología, tanto de los enfriadores como del sistema de control



automático que es de una tecnología nunca antes utilizada en la empresa (SIMATIC S7- 400 SIEMENS).

Desde el punto de vista de ejecución de la inversión se adquirió experiencia en el montaje de la nueva tecnología de control automático, su prueba y puesta en operación.

## **2.1 Cambios introducidos durante la ejecución de la inversión, y sus implicaciones económicas financieras.**

Durante la ejecución del proyecto de inversión, la empresa no realizó ningún cambio en los programas establecidos y diseñados por la empresa de proyecto, los trabajos de construcción y montaje, se realizaron acordes al programa establecido, así como los pagos previstos en los contratos por las certificaciones de obras presentadas y contabilizadas.

## **2.2 Cumplimiento del cronograma de la inversión previsto en el Estudio de Factibilidad.**

El cronograma planificado por el Estudio de Factibilidad era de 20.75 meses y se realizó el proyecto de inversión en 19,25 meses adelantándose la puesta en explotación en 1,5 meses.

El mismo fue realizado por varios factores, uno de ellos fue la necesidad que tenía para la empresa este proyecto pues constituía uno de los cuellos de botella existente en la misma, además de lo siguiente:

- Se recibieron los recursos comprados, materiales y equipamiento en el tiempo establecidos.
- El financiamiento para realizar el pago a los ejecutores se gestionó rápidamente contando con ello en el banco para su utilización.



- Las empresas constructoras fueron contratadas con anterioridad a la ejecución de los trabajos lo que se incorporaron en el tiempo establecido.
- Se trabajó jornadas irregulares con el objetivo de viabilizar los trabajos de montaje.
- El proyecto tuvo un apoyo permanente del consejo de administración debido a la necesidad del mismo.

### **3. Analizar el nivel técnico económico real alcanzado en la ejecución de la inversión.**

#### **3.1 Cumplimiento de los índices técnicos económicos indicados en el Estudio de Factibilidad o documento evaluativo equivalente.**

Se realiza, luego de concluido los diferentes trabajos de instalaciones, el montaje y la ejecución de los proyectos de la inversión, una valoración económica del mismo, para ello se tuvo en cuenta todos los datos reales del proyecto, su puesta en marcha en el período de prueba de inversión, y los resultados se muestran en la tabla siguiente:

<b>TABLA Nro.5 Resultado de la evaluación del proyecto</b>				
<b>Indicadores</b>	<b>UM</b>	<b>Estudio aprobado</b>	<b>Real esperado</b>	<b>Diferencia</b>
<b>Volumen de producción anual</b>	t/año	16.773	14.500	-2.273
<b>Costo capital</b>	M\$	2,129.7	1,752.8	-376.9
<b>De ellos en USD</b>	MUSD	1,883.2	1,245.9	-637.3
<b>Costo de operaciones</b>	\$/lb	2.29	1.45	-0.84
<b>VAN @ 15%</b>	MUSD	1.264.0	1,026.0	-0.238
<b>TIR</b>	%	15.0 %	12.0 %	3.0%
<b>Período de recuperación</b>	Años	3 años	3 años	

En la tabla nro.5 del flujo comparativo del fondo del proyecto real y estimado, se muestran los resultados de la evaluación de la inversión luego de concluida. La empresa durante el año había planificado una pérdida neta de 49.5 MMP, y como resultado de la puesta en explotación de los enfriadores en los últimos



meses del año 2009, termina con una pérdida de 32.5 MMP. Después de estos resultados se realiza nuevamente la evaluación donde se indica una TIR de 12.0% hasta el año 2015, con un VAN @ 15% de 1.026 MUSD, el período en que retorna el capital invertido es de 3 años.

Con estos resultados, la empresa proyecta para el año 2010 resultados por encima de los reales obtenidos en el 2009, teniendo en cuenta que además de este proyecto se realizaran otros que conllevaran a resultados positivos.

Para el presente año se estima una producción de 32 tn diarias de Ní + Co, obteniendo una eficiencia en el lixiviado y lavado del 78% con una eficiencia metalúrgica del 76%, parámetros nunca antes alcanzado en la industria.

### **Financiamiento**

Para la presente actualización del estudio de factibilidad, se tuvo en cuenta las medidas financieras aprobadas para la empresa las cuales se relacionan a continuación:

- a)- Utilización excepcionalmente de una tasa de 3% para el Royalties para el período 2007-2008 y diferir su pago junto con lo ya diferido del 2006 para ser pagado en 7 años a partir del año 2008.
- b)- Solicitud de crédito para inversiones y capital de trabajo con el cliente principal al que se le vende el producto final.
- c)- Aprobación por parte del Ministerio de Finanzas y Precio del subsidio a producto.

Estas facilidades reflejadas en la TABLA Nor.6 fueron establecidas en la empresa debido al cumplimiento de los plazos de pagos de los créditos bancarios con el banco que fueron otorgados, lo que conllevó a que existiera una seguridad en honrar las deudas con las diferentes casas financieras y los proveedores.



<b>TABLA Nro.6 Comportamiento del financiamiento</b>				
<b>Institución financiera</b>	<b>Importe</b>	<b>Período de Gracia</b>	<b>Período de pago</b>	<b>% Costo financiero</b>
<b>Divisa: RAFIN</b>	1,883.2 MP	12 meses	7 meses	6.0%
<b>Moneda Nacional: BPA</b>	246.6 MP	4 meses	12 meses	12%
<b>Total</b>	2.129.8 MP			

- La facilidad con RAFIN: (Casa Financiera de las FAR): Radicó en el financiamiento fundamentalmente de la construcción y montaje, equipos y otros, con una forma de pago de 7 letras de cambio a partir de los 180 días del conocimiento de embarque (B/L), con un interés financiero del 6% a partir de los 90 días de emitido el conocimiento de embarque, y un último pago por valor de la supervisión de montaje y puesta en marcha contra acta de aceptación.
- La facilidad con BPA (Banco Popular de Ahorro): Radicó en que financió fundamentalmente la parte en moneda nacional de construcción y montaje y otros, pagaderos con letras de cambio con un interés del 12%.

Con estos dos créditos otorgados a la empresa para el desarrollo del proyecto, la empresa pudo cumplir con los pagos establecidos en los contratos con los constructores y ejecutores de obra, así como con el pago de deudas reconocidas que pertenecían a la inversión.

### **3.2 Cumplimiento del presupuesto aprobado.**

Una de las principales tareas que la empresa siempre mantuvo realizando un chequeo estricto, fue el cumplimiento de los presupuestos aprobados de la inversión, así como su avance físico, emitiendo informes sobre el cumplimiento del proyecto de ejecución de obra.

Tanto con los ejecutores de obras (constructores), así como en los pagos ejecutados por los trabajos realizados, se mantuvo control del financiamiento y



de los pagos al banco del crédito otorgada para el mismo. Los principales gastos obtenidos en la inversión son los siguientes:

### **Gastos reales de la inversión**

En la tabla nro.7, se muestran los gastos reales obtenidos en la ejecución del proyecto, inferiores a la propuesta realizada en el estudio de factibilidad. Esto fue debido a que se negociara con el suministrador de equipos, una forma de pago factible donde se aplicó el 0,09% de descuento por pronto pago.

<b>TABLA Nro.7 Gastos reales obtenidos</b>	
<b>Indicadores</b>	<b>Gastos Reales</b>
<b>Construcción y montaje</b>	890,967.19
<b>Equipos</b>	623,862.15
<b>Proyectos</b>	78,681.19
<b>Otros</b>	159,229.63
<b>Total</b>	1,752,740.16

Durante el desarrollo de la inversión, y debido a muchos problemas de financiamiento que presentaron algunas empresas suministradoras tales como RODABILSA, INISER, PRIOR, etc, en la compra de los recursos materiales hubo que destinar más financiamientos en construcción y montaje, así como el incremento de las tarifas del PRECONS, sistema que también era utilizado por los inversionistas que realizaron la etapa de construcción, este indicador se sobregira con relación al estimado de la inversión en 598.8 MP en moneda total.

Sin embargo los demás componentes de la inversión se mantuvieron por debajo de los resultados estimados como es el caso de equipos y proyectos que debido a que los mismos fueron comprados con anterioridad donde se les aplicó un descuento por pronto pago, mucho antes de la crisis mundial que se desató en el mercado europeo, además de otros equipos que fueron adquiridos con otros proveedores donde sus tarifas fueron muchos mas razonables se



logró obtener el ahorro de unos 931.1 MP moneda total, incluyendo el ahorro en la instalación de los mismos.

Otro indicador que tuvo una reducción fueron los otros gastos de inversión, donde se utilizó recursos propios de la empresa tales como la alimentación, transportación y otros recursos que muchos de los constructores no contaban con financiamiento para poder garantizarlos, haciéndose cargo la empresa de los mismos y luego lo descontaba de los valores de los trabajos de la inversión.

**4. Comparar los indicadores técnicos y económicos con los supuestos en el estudio de factibilidad, lo cual posibilitará la adopción de medidas de corrección inmediatas y en la posterior explotación, que permitan elevar la eficiencia de la inversión.**

**4.1 Desviaciones de las finalidades funcionales y económicas de la inversión y sus efectos.**

Luego de concluido los diferentes trabajos del proyecto, se realizó un análisis de sus principales parámetros económicos-productivos, arrojando una serie de valores de carácter racional, como resultado de los trabajos realizados en la inversión, así como del control de los gastos, los beneficios que alcanzo para la empresa este proyecto y la investigación de los diferentes trabajos que deben continuar en el futuro para que la planta sea más eficiente. El análisis se realizó de la siguiente forma:

#### **Costo de operación y mantenimientos**

Con la inversión del nuevo sistema de enfriamiento de la planta de lixiviación y lavado se elimina una serie de operaciones y gastos que conllevaban a que la eficiencia y los costos de la empresa no sobrepasaran los 12,45 usd/lbs de Ni + Co. A partir de la puesta en explotación en el año 2009, el costo de Operaciones de la empresa disminuyo en 2,05 usd/lbs, quedando algunas inversiones de la propia planta por ejecutar lo que ayudaría a que la eficiencia se aumentara en todas las plantas de producción del proceso, tales como



recuperación y sinter y planta eléctrica y de esta forma la disminución del costo de la empresa.

Los precios del amoníaco y el carbón a partir del año 2008 se aumentan a \$250.0 USD y \$ 303.84 USD por tonelada respectivamente (amoníaco-carbón), no así los precios del níquel que tienen una disminución considerable. A finales del 2008, principio del 2009 tienen un comportamiento de 8, 200,00 usd/tn (\$3.70 USD por libra) y el cobalto \$42.00 USD por libra, lo que obligó a la empresa a agilizar el proyecto de inversión. A finales del 2009, y en el I trimestre del 2010 ha tenido un ascenso hasta alcanzar los 27,000.00 usd/tn, lo que favoreció de cierta manera la rentabilidad de la empresa, independientemente a esto el MFP ha tenido cierta consideración con la empresa donde ha subsidiado a la misma por la diferencia de precio de venta planificado con el real obtenido llamándole subsidio a producto, que ha ascendido en el 2009 a 28.8 MMP y en el I trimestre se ha recibido 17.8 MMP favoreciendo a la empresa, en estos momentos se estiman un incremento de más de 12,79 usd/lb (29,200,00 usd/ton) del precio de Ni+Co. Por otra parte los precios del crudo nacional que tuvieron una disminución en el año 2008, durante el año 2009 y el I trimestre del 2010, ha tenido un incremento considerable. Este producto al igual que el Fuel-Oil representa el 45% del costo de la empresa, que unido al sobre consumo por los problemas de obsolescencia de la industria en las plantas que lo consumen, ha conllevado al deterioro del costo en los años 2008 y 2009.

En las siguientes tablas (Nro.8 y Nro.9), se muestra el comportamiento del costo de operaciones y mantenimiento que ha tenido la planta antes y después de la inversión, donde existe una reducción considerable de los gastos de operaciones fundamentalmente el consumo de Amoníaco, que en estos momentos agravan un poco la situación y el costo de la empresa en general, por el comportamiento del precio del mismo, que esta oscilando entre 400,00 usd/tn y 550,00 usd/tn para el año 2010. Este producto representa el 25% del costo de la empresa y con esta inversión el consumo se reduce al 8%.



El consumo de amoníaco en tn se reduce en el año 2009 comparado con el estudio propuesto en un 7.2% (2969,0 tn año 2009 menos 3200,0 tn propuesta año 2009) incidiendo fundamentalmente en los resultados de la inversión, aunque el precio afecta el costo no así los indicadores para lo que fue diseñado.

En el 1er trimestre de 2010 los indicadores y consumo del amoníaco está proporcionalmente por debajo comparado con los resultados reales que se esperan para el 2011.

<b>Tabla Nro.8</b>						
<b>Planta de lixiviación y lavado</b>						
<b>Costo de Operación. Enfriadores de placa Pre - Inversión</b>						
Insumos fundamentales	U.M	2007	2008	2009	2010	2011-2015
<b>Materiales de operación</b>	\$	8,038,525.62	8,652,079.53	8,448,173.00	8,448,173.00	47,240,865.00
	\$	8,030,470.62	8,644,024.53	8,440,118.00	8,440,118.00	47,200,590.00
<b>Amoníaco</b>	t/a	27,221	29,302	32,000	32,000	160,002
	\$	180.00	180.00	180.00	180.00	900.00
<b>Agua</b>	m3	1,200	1,200	1,200	1,200	6,000
	\$	7,875.00	7,875.00	7,875.00	7,875.00	39,375.00
<b>Ácido sulfúrico</b>	t/a	79	79	79	79	394
	\$	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
<b>Vapor</b>	t/a	0	0	0	0	0
<b>Gastos y materiales de mantenimiento</b>	\$	21,687.66	21,687.66	21,687.66	21,687.66	108,438.30
<b>TOTAL</b>		8,060,213.28	8,673,767.19	8,469,860.66	8,469,860.66	47,349,303.30

<b>Tabla Nro. 9</b>						
<b>Planta de lixiviación y lavado</b>						
<b>Costo de Operación. Real 2009 Enfriadores de Placa concluida la inversión</b>						
Insumos fundamentales	U.M	2007	2008	2009	1er Trimestre 2010	2011-2015
<b>Materiales de operación</b>	\$			6,540,920.00	2,319,100.00	9,519,600.00
<b>Amoníaco</b>	\$			6,540,920.00	2,319,100.00	9,519,600.00
	t/a			29,690	6,490	25,944
<b>Agua</b>	\$			130.00	31.90	31.80
	t/a			1,120	280	1,120
<b>Ácido sulfúrico</b>	\$	7,875.00	7,875.00	7,875.00	7,875.00	39,375.00
	t/a	79	79	79	79	394
<b>Gastos y materiales de mantenimiento</b>				18,521.40	4,882.65	18,460.90
<b>TOTAL</b>		7,875.00	7,875.00	6,548,925.00	2,327,006.90	9,559,006.80



## **Gastos de mantenimientos**

Los gastos de mantenimiento con la nueva inversión se reducen considerablemente, ya que se ven eliminados con el nuevo sistema muchos de los trabajos planificados a realizar en los años anteriores y que eran necesarios pues esto podría producir los llamados arenamiento o crisis sedimentarias que eran producidos por los enfriadores anteriores, y que constituía una gran pérdidas en las colas de la planta.

Esta afectación del proceso constituía una pérdida tanto en horas como en utilización de equipos, pues la planta se paralizaba por alrededor de 39 a 45 horas debido a las crisis sedimentarias, esto sin incluir las afectaciones energéticas que sucedían continuamente.

Los resultados reales obtenidos en el 2009 comparado con el estudio propuesto se reduce en un 14.5% (18,521.40 real 2009 menos 21,689.66 propuesta 2009). Esta reducción o ahorro, es debido a los resultados reales de la inversión, además de reducirse los gastos por servicio de la empresa constructora, que solamente por cambio de tuberías o de válvulas cobraban alrededor de 100,0 MP sin incluir los gastos adicionales por la aplicación del PRECONS. En el 1er trimestre del 2010 los resultados son realmente satisfactorios habiendo una reducción proporcional con los pronósticos estimado para el 2011, además con esta inversión se reducen los trabajos de las empresas constructoras creándose una brigada en la propia planta que se encargaría de los mantenimientos.

## **Análisis de los indicadores de eficiencia.**

En el Anexo Nro.6, se ilustra el comportamiento de los principales indicadores de eficiencia y el ahorro de costos con los nuevos enfriadores de placa comparado con los enfriadores anteriores.



Se toma como referencia el año 2006, (Anexo Nro.5) pues en este año la crisis de sedimentación afectó grandemente la empresa donde en varias ocasiones hubo paralización de fábrica por este concepto. En el año 2009 (Anexo Nro. 6) se ve un incremento en todos los parámetros de eficiencia de la planta de lixiviación y lavado que ha demostrado un grado de beneficio que ha tenido para la empresa la instalación de los enfriadores de placa.

Haciendo un análisis comparativo de algunos indicadores, se parte de la entrada del mineral a la planta, que es recibida de los hornos de reducción donde esta materia prima ha tenido determinado proceso y es transferida a los tanques de lixiviación y lavado para ser procesados, como se observa en la tabla Nro.5 en el año 2006 el volumen de Níquel fue menor que el año 2009 (13083.306 – 16553.555) incidiendo en un mayor proceso de enfriamiento en los licores de la planta.

La comparación de la extracción del Níquel en la primera etapa que es la obtenida en los primeros tanques sedimentadores, del 2006 con el 2009 (62.49% – 68.17%) se aprecia un incremento debido al tratamiento que recibe el níquel por los enfriadores que luego pasa a estos tanques. Esto representa un incremento en la eficiencia de la planta y un ahorro considerable de amoníaco y vapor.

Otro indicador de gran importancia que se aprecia su desarrollo positivo es lo alcanzado en la extracción del níquel en las siguientes etapas del proceso, tanto en la planta nueva como en la planta vieja donde los valores alcanzados en el 2006 no sobrepasan el 68,0%; para el 2009 solamente en los últimos meses del año los valores están por encima de 69,0% alcanzando así un promedio en el año por encima del 72% de extracción de níquel.

Otros de los resultados positivos que ha tenido la inversión son los valores alcanzados en el níquel lixiviado, tanto en por ciento como en toneladas representando para la empresa un ahorro en amoníaco por más de 185 tn



promedio que con los precios de este producto la empresa se beneficia con más de 81.1 MUSD.

El níquel lixiviado y lavado represento para el año 2009 el factor fundamental en los beneficios alcanzados por la planta después de instalados los enfriadores de placa, solamente se procesaron por este concepto más de 3,705.130 ton de níquel, los que fueron enviados al proceso de recuperación y sinter para un incremento de la producción del 85% comparado con otros años.

La eficiencia tanto en el lixiviado como en el lavado obtenido por la planta de lixiviación ha sido la más alta en su historia, valores que han superado el 98% después de instalados los enfriadores. Esto demuestra el nivel de eficiencia en que trabajan estos equipos y por ende el ahorro considerable de amoníaco y agua que tienen la planta. El lixiviado y lavado es el níquel obtenido después de inyectarle amoníaco y agua amoniacal para poder extraer el producto puro que se trasladaría a la planta de recuperación y sinter para el proceso continuo.

Otro de los indicadores que en general ha tenido un ahorro considerable son las pérdidas que se producen en el proceso de lixiviación y lavado, al analizar la tabla comparativa se ve una disminución en estos valores de pérdidas en el sistema. Por ejemplo, las pérdidas que se producían en los años 2006 al 2008 de amoníaco en las torres de enfriamiento y absorción estaban por encima de 810.0 tn de amoníaco que con los precios promedios de esos años (359.52 usd/tn) alcanzaban valores de más de 291.2 MUSD. Para el año 2009 las pérdidas de amoníaco no superan las 600.0 tn que con los precios del amoníaco en estos momentos (435.85 usd/tn) se pierden alrededor de unos 261.5 MUSD al año, afectado fundamentalmente por el precio de este producto.

Las pérdidas que se producían en la planta por derrame de amoníaco comparando con los resultados obtenidos, para el 2009 (2910.090 tn – 1192.510 tn) se observa un ahorro considerable de este producto por más de



1,717.580 tn de amoníaco debido a los diferentes trabajos realizados en la planta de las nuevas tuberías instaladas necesarias para que los enfriadores trabajen en óptimas condiciones.

Una de las pérdidas que se producen en esta planta y que es de gran importancia para la empresa, pues en ella se definen las toneladas de níquel que pasarían al proceso de recuperación y que constituirían la producción de la empresa, son las pérdidas de las colas.

Estas pérdidas constituye en el costo de la empresa un por ciento considerable, la empresa aplica un sistema de costos por proceso donde interviene la producción equivalente como método de cálculo del costo del proceso, donde las pérdidas y a los inventarios de níquel del proceso, se aplica el costo promedio ponderado de toda los departamentos o plantas que están antes del proceso de lixiviación es decir, se considera el costo de la minería, transporte ferroviario, planta de secaderos, planta de hornos de reducción, donde el costo aplicable en el proceso hasta la planta de lixiviación es de \$10,450.92 la tn, representando unos 48'451,9 miles de pesos en el año.

Con el desarrollo de la puesta en explotación de esta inversión en la planta de lixiviación la empresa tiene un ahorro considerable tanto en toneladas de níquel, como de los productos principales (amoníaco, agua, vapor) que darían a la empresa los resultado alcanzados hasta el momento y con perspectivas de un comportamiento mas eficiente para los próximos años.

#### **4.2 Actualización del análisis económico y financiero presentado en el Estudio de Factibilidad, a partir del comportamiento real de la inversión.**

Luego de concluida la inversión y su puesta en marcha, y de analizado varios indicadores presentados en el estudio de factibilidad inicial, donde los resultados obtenidos en algunos indicadores benefició el proyecto como tal, se hace una comparación de los mismos con el objetivo de mostrar sus resultados.



En la tabla Nro.10, se comparan los resultados del estudio de factibilidad y los reales alcanzados luego de la puesta en marcha de la inversión:

<b>TABLA Nro.10 Comparación de los resultados del estudio de factibilidad y los reales alcanzados.</b>				
<b>Indicadores</b>	<b>UM</b>	<b>Estudio aprobado</b>	<b>Real esperado</b>	<b>Diferencia</b>
<b>Costo capital</b>	M\$	2,129.70	1,752.80	-376.9
<b>Costo operaciones</b>	\$/lb	2.29	1.45	-0.8
<b>Costo mantenimiento</b>	%	1.05	0.86	-0.19
<b>Indicadores de eficiencia</b>	%	85.03	93.6	8.57
<b>Eficiencia en lixiviación</b>	%	67.74	73.19	5.45
<b>Eficiencia en lavado</b>	%	95.45	97.76	2.31
<b>Producción de sulfuro de Ní+Co</b>	Tn	396.292	514.514	118.222
<b>VAN @ 15%</b>	MUSD	1.264	1.026	0.238
<b>TIR</b>	%	15.00%	12.00%	3.0%

Como resumen, se observan que todos los indicadores de costos están por debajo de lo esperado y los indicadores de eficiencia están por encima de lo esperado luego de la inversión en el estudio e incluso por encima de los resultados esperados luego de la post inversión, pues solamente en lo que va del primer trimestre de este año los gastos de operaciones y mantenimiento se están comportando satisfactoriamente, no ha ocurrido crisis de sedimentación y las afectaciones energéticas no han afectado el flujo de licor y cola que produce la planta.

## **5. Entregar información que pueda ser utilizada en el análisis de postinversión y en la elaboración de nuevos proyectos.**

### **5.1 Propuestas sobre la solución de problemas que aún subsisten en la operación.**

Con los resultados de este proyecto de inversión, tanto en el avance físico como económico-productivo, la empresa puede trabajar en vista a mejorar las condiciones de operación de la planta en otros departamentos, para la misma se proponen un grupo de soluciones en pos de mejorar la operación de la planta, estos son la elaboración de nuevos proyectos de inversiones en:



- ✓ Reparación capital de los tanques de retención de cola,
- ✓ Reparación capital de las tuberías de amoníaco.
- ✓ Reparación del sistema eléctrico de la planta.
- ✓ Modificación de las bombas americanas y otros mecanismos de importancia para el proceso productivo de la empresa en general.

Este proyecto de inversión como tal, ha resultado uno de los mejores en los últimos años que haya realizado la empresa, dado por la rigurosidad de los trabajos, el control del financiamiento y de los recursos, lo que demuestra que se podría aplicar este sistema en otra planta de níquel como es el caso de la Che Guevara, que tiene el mismo sistema de lixiviación amoniaca.

El proyecto trajo consigo los siguientes resultados para la empresa en general:

1. La producción de la empresa aumenta de 7648.4 ton/a obtenidas en el año 2009 a 14,300 t/a a partir del año 2010.
2. La empresa posee un monto de deuda comercial vencida de 245.3 MMUSD. Con el incremento productivo se honrará el 5% de las mismas para el año 2010, fundamentalmente proveedores extranjeros.
3. Los costos de operaciones y mantenimientos se reducen en un 12% de los costos totales de la empresa, incluyendo los financieros.
4. Se incrementa el Lixiviado y Lavado para una mejor operación en la Planta de Recuperación y Sinter.

La producción de cobalto se incrementa en un 9%, y por ende el ingreso para la empresa, pues éste constituye un crédito para el costo de producción por su valor comercial, pues no es uno de los productos fundamentales que se produce.

# *CONCLUSIONES*

## **CONCLUSIONES**

La evaluación técnica económica final del proyecto Enfriadores de Placa permitió realizar una correcta valoración de los resultados obtenidos dada la ejecución de la inversión.

La evaluación técnica económica final realizada identificó las causas y condiciones que provocaron la desviación de sus resultados y permitió elaborar medidas para la ejecución eficaz de futuros proyectos similares al analizado.

Se demuestra la rentabilidad y cumplimiento de los objetivos del proyecto ejecutado dado por los siguientes resultados:

- Disminución de las pérdidas de amoníaco.
- Mantenimiento de una temperatura estable en el proceso.
- Disminución de los gastos por mantenimiento en un 18.1%.
- Se ha humanizado la operación de la instalación.
- Aumento de la eficiencia de lixiviado y lavado de la planta de lixiviación.

# *RECOMENDACIONES*

## **RECOMENDACIONES:**

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

- Presentar a la dirección de la empresa el estudio realizado para su análisis y valoración, ya que puede generarse de la misma un conjunto de acciones que tributarían a la mejora continua su proceso productivo.
  
- Institucionalizar la evaluación técnico económica final a cada proyecto de inversión ejecutado en la empresa como medio de evaluación de la eficiencia y calidad del proceso inversionista y proponer los mismos a la dirección de inversiones del grupo empresarial Cubaníquel.
  
- Analizar la posibilidad de realizar una nueva inversión similar a la ejecutada, en la planta de recuperación de amoníaco, lo que aumentaría el nivel de eficiencia y por consiguiente el nivel productivo de la fábrica.
  
- Evaluar trimestralmente el comportamiento de los costos de operación de mantenimiento de la instalación de los enfriadores de placa.

# *BIBLIOGRAFÍA*

## **BIBLIOGRAFÍA:**

ALIAGA PALOMINO, Pedro. *Investigaciones realizadas sobre evaluación de los proyectos de inversión en activos de capital. Universidad de Holguín, 2002.*

ARNOLD, M. (1989) Teoría de Sistemas, Nuevos Paradigmas: Enfoque de Niklas Luhmann. *Revista Paraguaya de Sociología. Año 26. Nº75. Mayo – Agosto: 51-72.*

AVDAKOV. *Historia Económica de los Países Capitalistas.* La Habana: Editorial Ciencias Sociales, 1985.

BREALEY AND MYERS. *Fundamentos de financiación empresarial.* 4 ed, México: Mc Graw Hill, 1993.

BROCKMAN, John. *La tercera cultura. Más allá de la revolución científica.* Barcelona. España: Tusquets Editores, S. A., 1996.

Cuba. *Gaceta Oficial de la República de Cuba. Decreto No 5, Reglamento del Proceso Inversionista. 1977.*

DOMÍNGUEZ, J. A. *La empresa a la luz del enfoque de sistema.* España. *Rev. ESIC-MARKET.* 1989 julio – agosto – septiembre: 17-33.

Empresa Cmdte "René Ramos Latour. Estudio de factibilidad Enfriadores de Placa de la Empresa Cmdte "René Ramos Latour. 2006.

Empresa Cmdte "René Ramos Latour. Estudio de factibilidad objeto de Inversión Enfriadores de Placa. 2006

FONSECA HERNANDES, Andrés. *Perfeccionamiento de la identificación del riesgo económico y financiero en los proyectos de inversión de la Industria*

*Evaluación Técnica Económica Final del Proyecto de Inversión Enfriadores de Placa de la Empresa del Níquel "Cmde René Ramos Latour"*

*Autora: Lisandra Rodríguez Mejías.*

---

*Cubana del Níquel.* Marcos Medina Arce (Tutor). Tesis de Maestría. Instituto Superior Minero Metalúrgico, 2010. 106 h

FUENTES ZENÓN, Arturo. *El enfoque de sistemas en la solución de problemas. La elaboración del modelo conceptual. Cuadernos de planeación y sistemas.* México, 1991.

GUITMAN L, Fundamentos de Administración Financiera, Capitulo 13, 2006

GOLDRATT, Eliyahu. *La Carrera.* México: Ediciones Castillo, 1993

GOLDRATT, Eliyahu. *La Meta.* Ediciones Castillo. México, 1993.

GOLDRATT, Eliyahu. *No Fue la Suerte.* México: Ediciones Castillo, 1993.

HEREDIA, Rafael. *Dirección integrada de proyecto-DIP-"Project Management".* 2 ed. [s.l]: [s.n], 1995.

Informe Central I, II y III Congreso del PCC. La Habana: Editora Política, 1990.

KOONTZ H; WEIRHRICH H. *Administración. Una perspectiva global.* 10 ed. México: McGraw – Hill, 1994.

MASSÉ, Pierre: *La elección de las inversiones. Criterios y métodos.* La Habana: Ediciones Revolucionarias, 1969.

MELGAL AZAHARES, Maikel. *Modelo para la selección de inversiones en activos de capital en la Empresa Puerto Moa Cdte. Raúl Díaz Arguelles.* Pedro Aliaga (tutor). Tesis de Maestría, 2009.

MEP. Resolución 91/2006. Indicaciones del proceso inversionista en Cuba, 2006.

*Evaluación Técnica Económica Final del Proyecto de Inversión Enfriadores de Placa de la Empresa del Níquel "Cmde René Ramos Latour"*

*Autora: Lisandra Rodríguez Mejías.*

---

MINBAS. *Metodología para la evaluación de inversiones y confección de estudios de factibilidad.* 1999.

MUNILLA, Fermín. *Material "Gestión económica - Financiera"*. Universidad de Holguín. 1999.

PORTUONDO F. *Historia de Cuba de 1492 a 1899.* Editorial Pueblo y Educación, LA Habana, 1975, p.134.

# *ANEXOS*



*Evaluación Técnica Económica Final del Proyecto de Inversión Enfriadores de Placa de la Empresa del Níquel Cmdte" René Ramos Latour"*

*Autora: Lisandra Rodríguez Mejías.*

ANEXO Nro.1 Costos Directos	Materiales		Fuerza de Trabajo		Servicios		Total		Total General
	USD	CUP	USD	CUP	USD	CUP	USD	CUP	USD+CUP
Equipos	1,292,600		51,704	206,816			1,344,304	206,816	1,551,120
Tuberías, Válvulas y Accesorios	103,408		4,136	16,545			107,544	16,545	124,090
Eléctrica	6,469		259	388			6,728	388	7,115
Civil, Estructura, Arquitectura	12,926		1,887	10,237			14,813	10,237	25,051
Pintura	5,170		207	5			5,377	5	5,382
<b>Total Costos Directos</b>	<b>1,420,573</b>		<b>58,193</b>	<b>233,991</b>			<b>1,478,766</b>	<b>233,991</b>	<b>1,712,758</b>
<b>Costos Indirectos</b>									
Permisos y Licencias					494	7,909	494	7,909	8,403
Seguros y Fletes					56,823		56,823	0	56,823
Cargos Aduanales					4,972		4,972	0	4,972
Ingeniería y Proyecto	71,028						71,028	0	71,028
Piezas de Repuesto	28,411						28,411	0	28,411
Gasto de la construcción					29,575	4,680	29,575	4,680	34,255
Contingencia	213,085						213,085	0	213,085
<b>Total Costos Indirectos</b>	<b>312,525</b>				<b>91,864</b>	<b>12,589</b>	<b>404,389</b>	<b>12,589</b>	<b>416,978</b>
<b>COSTO TOTAL</b>	<b>1,733,098</b>	<b>0</b>	<b>58,193</b>	<b>233,991</b>	<b>91,864</b>	<b>12,589</b>	<b>1,883,155</b>	<b>246,580</b>	<b>2,129,735</b>
								<b>aprox.</b>	<b>2,130,000</b>

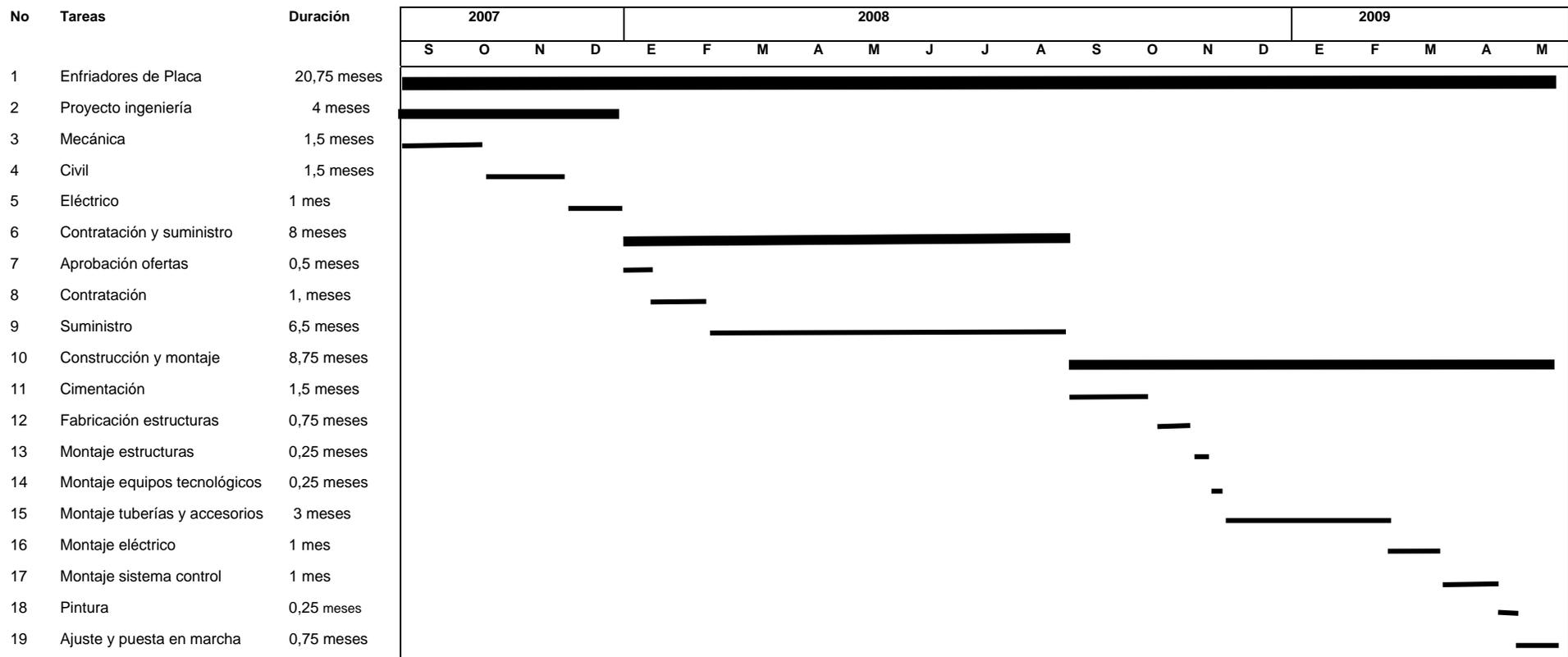




*Evaluación Técnica Económica Final del Proyecto de Inversión Enfriadores de Placa de la Empresa del Níquel Cmdte" René Ramos Latour"*

*Autora: Lisandra Rodríguez Mejias.*

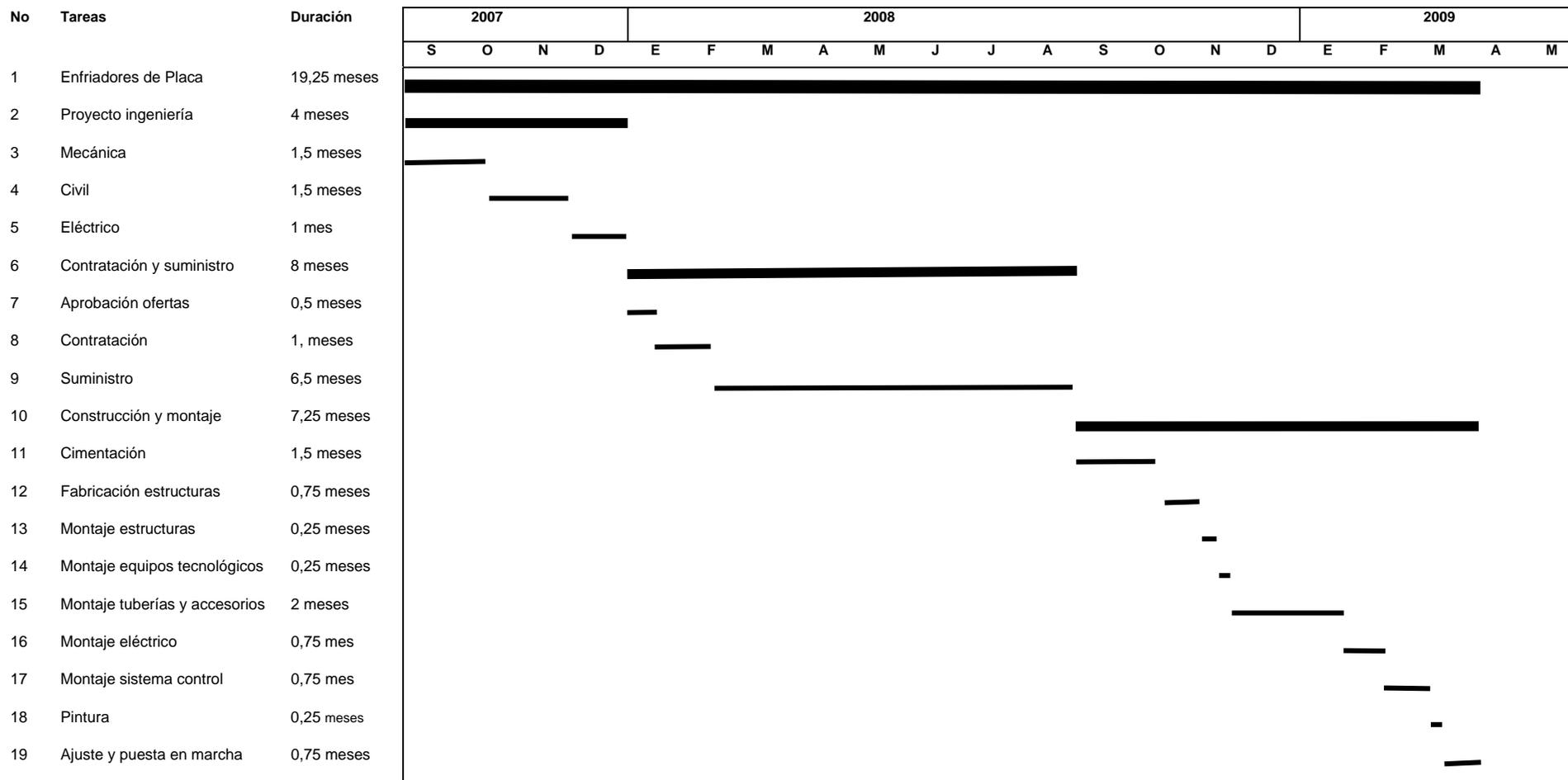
Anexo nro.3 CRONOGRAMA ESTUDIO FACTIBILIDAD ENFRIADORES DE PLACA





*Autora: Lisandra Rodríguez Mejias.*

**Anexo nro.4 CRONOGRAMA REAL EJECUTADO ENFRIADORES DE PLACA**





Autora: Lisandra Rodríguez Mejías.

INDICADORES DE EFICIENCIA AÑO 2006 Enfriadores de Tubos y Corazas

Anexo nro. 5

PLANTA DE LIXIVIACIÓN Y LAVADO													AÑO 2006	
Parámetros Fundamentales	UM	Enero	Febrero	Marzo	Abril	Mayo	Junio	Julio	Agosto	Sept.	Oct.	Nov.	Dic.	Total
Ni al sistema de Lixiviación	ton	1186.389	984.450	1165.585	1250.156	1265.193	617.689	996.929	883.364	1169.861	1097.086	1138.458	1163.048	13083.306
Flujo de L.P enviado a Recuperación	MM3	115.364	90.697	107.994	116.775	110.574	103.016	84.607	66.639	106.397	106.008	104.282	112.971	1225.324
Flujo de pulpa enviado a Recuperación	MM3	106.683	92.164	112.332	124.611	125.935	106.046	111.488	88.924	108.488	105.172	107.878	109.644	1299.365
Extracción de Ni por: 1ra etapa P.V	%	59.35	61.07	62.27	61.49	58.30	58.22	57.26	65.23	70.29	67.31	65.47	63.60	62.488
2da " "	%	68.80	66.05	68.21	67.40	65.10	64.14	59.99	68.24	73.33	71.31	69.58	68.20	67.529
3ra " "	%	70.17	68.01	69.79	68.76	67.48	67.22	61.60	70.53	74.28	73.2	71.52	70.58	69.428
1ra " P.N	%	66.26	61.64	64.79	64.65	58.75	59.45	57.21	65.59	70.75	69.05	67.6	65.68	64.285
2da " "	%	68.87	65.28	68.19	67.52	64.14	63.25	60.11	74.5	72.24	72.44	71.73	71.31	68.298
3ra " "	%	70.07	67.23	69.64	68.93	65.44	66.12	65.72	68.81	74.39	73.84	73.5	73.11	69.733
Ni Lixiviado	%	69.17	66.680	67.90	66.87	64.46	59.63	58.94	67.86	73.97	73.49	72.29	71.37	67.719
Ni Lixiviado	ton	820.52	655.85	791.379	853.525	815.519	575.391	587.267	598.821	865.375	806.072	823.079	830.057	9022.86
Ni Lixiviado y Lavado	%	67.72	64.53	65.97	65.51	63.04	57.77	56.77	65.29	72.87	71.36	69.36	69.59	65.82
Ni Lixiviado y Lavado	ton	803.41	634.663	768.898	836.107	797.616	557.425	565.59	576.214	852.452	782.692	227.751	809.46	8212.28
Eficiencia en Lixiviación	%	69.23	66.66	67.82	67.00	64.30	59.42	59.31	68.22	73.9	72.87	72.25	71.34	67.747
Eficiencia en Lavado	%	97.28	95.17	95.77	96.73	94.28	94.85	92.84	93.57	97.54	98.399	95.73	68.01	95.453
Eficiencia en Lixiviación y Lavado	%	90.32	87.53	88.05	85.91	84.39	78.397	77.64	59.6	93.48	93.545	91.4	90.69	85.026
Pérdidas de amoníaco por torres	ton	74.95	92.52	10.61	11.06	52.42	35.13	95.48	121.86	33.34	114.23	87.21	49.60	722.830
Pérdidas de amoníaco por derrames	ton	89.82	159.74	104.43	282.40	437.61	362.14	332.03	158.28	170.12	259.04	227.89	326.59	2910.090
Pérdidas de amon. por Sulfuro envasado	ton	23.64	8.19	22.91	10.08	12.02	4.75	31.48	21.76	29.63	49.03	19.53	37.2	235.51
Pérdidas de níquel por derrames R.A	ton	0.24	0.19	0.12	0.13	0.12	0.11	0.14	0.636	0.16	0.158	0.075	0.26	5.76
Pérdidas de níquel por colas	ton	382.90	384.91	396.59	440.20	467.58	407.47	443.433	411.54	317.406	416.008	312.864	402.465	4638.46
Pérdidas de Ni misceláneas al sistema	ton	118.40	148.093	83.088	32.348	79.48	245.545	179.826	69.872	0.508	34.010	36.187	111.339	1149.025



Autora: Lisandra Rodríguez Mejías.

INDICADORES DE EFICIENCIA AÑO 2009, Enfriadores de Placas

Anexo nro. 6

PLANTA DE LIXIVIACIÓN Y LAVADO

AÑO 2009

Parámetros Fundamentales	UM	Enero	Febrero	Marzo	Abril	Mayo	Junio	Julio	Agosto	Sept.	Oct.	Nov.	Dic.	Total
Ni al sistema de Lixiviación	ton	1355.950	1283.602	1267.990	1322.165	1599.722	1564.12	1612.811	1472.844	1293.702	1477.54	1097.07	1206.04	16553.555
Flujo de L.P enviado a Recuperación	MM3	132.313	121.885	127.398	127.025	139.465	130.623	138.652	125.113	112.007	137.788	102.038	121.052	1515.359
Flujo de pulpa enviado a Recuperación	MM3	108.120	104.023	105.279	103.137	116.548	118.772	127.541	113.063	105.686	119.143	88.419	97.368	1307.099
Extracción de Ni por: 1ra etapa P.V	%	68.32	69.26	71.86	68.55	70.69	67.32	67.78	67.51	70.69	66.94	65.73	63.40	68.17
2da " "	%	71.36	72.37	74.08	72.03	73.22	71.69	71.95	71.22	73.22	70.96	70.29	64.41	71.40
3ra " "	%	72.85	73.54	75.36	73.57	74.46	73.14	73.61	72.42	74.46	72.16	72.37	67.01	72.91
1ra " P.N	%	69.23	69.16	72.01	68.82	70.90	67.37	68.19	67.82	70.90	66.80	66.30	62.80	68.36
2da " "	%	71.15	72.17	73.69	72.46	73.57	71.75	72.04	71.30	73.57	71.26	70.70	67.17	71.74
3ra " "	%	73.75	74.10	75.45	74.67	72.56	73.06	73.43	72.23	72.56	72.49	72.39	69.03	72.98
Ni Lixiviado	%	73.80	74.16	75.65	74.44	74.97	73.10	73.35	73.21	71.39	72.80	72.79	68.11	73.15
Ni Lixiviado	ton	1000.57	951.87	959.24	984.23	1199.22	1143.34	1183.34	1080.61	923.45	1075.69	798.07	821.48	12121.10
Ni Lixiviado y Lavado	%	72.34	71.94	74.34	72.92	74.08	72.38	72.51	72.12	70.09	71.84	71.46	66.63	71.89
Ni Lixiviado y Lavado	ton	980.41	923.47	942.55	964.24	1185.06	1132.06	1169.85	1064.51	906.61	1061.55	783.51	803.59	11917.41
Eficiencia en Lixiviación	%	72.11	74.16	73.36	72.18	74.91	73.09	73.38	73.11	73.39	73.510	72.76	68.01	73.19
Eficiencia en Lavado	%	97.54	96.51	96.95	90.428	98.48	98.49	98.411	98.201	97.81	95.37	97.269	71.34	97.76
Eficiencia en Lixiviación y Lavado	%	95.63	92.54	94.963	94.522	94.70	94.241	94.84	93.476	92.32	92.9	93.408	89.24	93.60
Pérdidas de amoníaco por torres	ton	73.76	45.92	66.34	62.10	40.3	61.2	56.91	48.36	20.7	46.81	78.90	49.60	689.47
Pérdidas de amoníaco por derrames	ton	16.35	129.45	196.43	150.19	76.73	86.31	117.87	85.37	72.47	105.25	56.09	32.59	1192.51
Pérdidas de amon. por Sulfuro envasado	ton	17.37	13.18	23.61	32.1	0	26.49	2.32	8.79	17.5	23.62	0	8.87	208.560
Pérdidas de níquel por derrames R.A	ton	1.93	0.98	0.29	0.65	0.12	0.68	0.09	0.25	0.07	0.11	0.075	0.082	1.930
Pérdidas de níquel por colas	ton	374.991	360.12	325.40	358.01	414.635	432.077	430.721	306.278	317.406	314.146	312.864	353.655	4539.96
Pérdidas de Ni misceláneas al sistema	ton	36.504	45.362	30.222	37.76	42.924	16.398	28.139	19.706	0.508	11.369	35.412	0.88	499.311

*Evaluación Técnica Económica Final del Proyecto de Inversión de la Empresa del Níquel Cmdte" René Ramos Latour"*

*Autora: Lisandra Rodríguez Mejías.*

---

**Anexo nro.7**

**Etapas del Montaje de las tuberías y Movimiento de tierra de los enfriadores de placa.**



*Evaluación Técnica Económica Final del Proyecto de Inversión de la Empresa del Níquel Cmdte" René Ramos Latour"*

*Autora: Lisandra Rodríguez Mejías.*

---

**Panel de control de los Enfriadores de Placa**



*Evaluación Técnica Económica Final del Proyecto de Inversión de la Empresa del Níquel Cmdte" René Ramos Latour"*

*Autora: Lisandra Rodríguez Mejías.*

---

**Sistema de tuberías y enfriamiento de los licores**



*Evaluación Técnica Económica Final del Proyecto de Inversión de la Empresa del Níquel Cmdte" René Ramos Latour"*

*Autora: Lisandra Rodríguez Mejías.*

---

**Sistema de control de los licores.**

